ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА СССР
(ГОССТРОЙ СССР)

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III, раздел Д

Глава 2

## МОСТЫ И ТРУБЫ

## ПРАВИЛА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПРИЕМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

## СНиП III-Д.2-62

Заменен СНиП III-43-75
с 1/I-1976 г. см.:
БСТ N7, 1975 г. с. 26.

Москва — 1964

gost.e-ecolog.ru

*Издание официальное*

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА СССР
(ГОССТРОЙ СССР)

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III, раздел Д

Глава 2

# МОСТЫ И ТРУБЫ

## ПРАВИЛА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПРИЕМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

## СНиП III-Д.2-62

*Утверждены*
*Государственным комитетом*
*по делам строительства СССР*
*17 декабря 1963 г.*

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва—1964

УДК 624.2/8.

Глава СНиП III-Д.2-62 «Мосты и трубы. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию» разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом транспортного строительства с участием СоюздорНИИ, Союздорпроекта, Гипротрансмоста, Ленгипротрансмоста и ЦПКБ Мостотреста Государственного производственного комитета по транспортному строительству и Гипрокоммундортранса Министерства коммунального хозяйства РСФСР.

С вводом в действие главы III-Д 2-62 с 1 апреля 1964 г. отменяются: глава III-В.5 «Мосты и трубы» СНиП издания 1955 г. и «Технические условия на производство и приемку работ по постройке мостов и труб» ВСН 9—58 Минтрансстроя (ТУСМ-58).

Редакторы инж. *С. Ф. ГУСАКОВ* (Госстрой СССР), канд. техн. наук. *Б. С. НЕМИРОВСКИЙ* (Междуведомственная комиссия по пересмотру СНиП), инж. *А. И. ДУБРОВСКИЙ* (Всесоюзный научно-исследовательский институт транспортного строительства).

| Государственный комитет по делам строительства СССР (Госстрой СССР) | Строительные нормы и правила<br>Мосты и трубы. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию | СНиП III-Д.2-62<br>Взамен главы СНиП III-В.5 издания 1955 г. и ВСН-9—58 Минтрансстроя |
|---|---|---|

# 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СООРУЖЕНИЮ МОСТОВ И ТРУБ

## Общие указания

**1.1.** Правила настоящей главы распространяются на строительство постоянных железнодорожных, автодорожных, городских и пешеходных мостов, а также труб под железнодорожными и автодорожными насыпями. Правила являются обязательными для всех организаций, проектирующих, выполняющих и принимающих работы по строительству указанных мостов и труб.

**1.2.** Общестроительные и специальные работы, выполняемые при сооружении мостов и труб, производятся по правилам соответствующих глав III части Строительных норм и правил согласно указаниям, приведенным в настоящей главе.

**1.3.** Малые мосты, трубы и, как правило, средние мосты надлежит возводить силами и средствами специализированных передвижных колонн, включенных в комплексный поток строительства линии. Возведение малых мостов и труб должно производиться преимущественно до отсыпки земляного полотна.

Строительство средних мостов, расположенных на вновь строящихся линиях, должно заканчиваться с таким расчетом, чтобы не нарушался комплексный поток сооружения линии.

Большие (длиной более 100 *м*) и в отдельных случаях средние мосты надлежит сооружать силами и средствами специализированных мостостроительных организаций.

**1.4.** Строительство мостов и труб должно осуществляться индустриальными методами, преимущественно по типовым проектам производства работ и типовым технологическим правилам с учетом местных условий.

**1.5.** Сборные конструкции мостов и труб и их детали должны изготовляться, как правило, на промышленных предприятиях по типовым проектам. В случаях, когда получение сборных конструкций с промышленных предприятий экономически нецелесообразно, проектом организации строительства должно быть предусмотрено создание на строительстве полигона, мощность и оснащение которого должны удовлетворять потребность строительства или группы их в сборных конструкциях в установленные сроки и с обеспечением высокого качества изделий.

**1.6.** Работы по сооружению мостов и труб, выполняемые на открытых для движения железнодорожных линиях, автомобильных дорогах и городских проездах, а также в непосредственной близости от них, должны производиться с соблюдением всех действующих правил, обеспечивающих безопасность движущегося транспорта, пешеходов и работающих людей, а также сохранность существующих зданий, сооружений и подземных коммуникаций, находящихся в районе строительства, но не подлежащих сносу и переносу. Порядок производства работ на судоходных реках должен обеспечивать безопасный пропуск возможных к обращению в период строительства судов и плавучих средств.

**1.7.** Сооружение мостов и труб должно осуществляться с принятием мер по защите их частей в процессе возведения, а также вспомогательных конструкций, от возможных повреждений паводком, льдом, штормами, ударами судов и других плавучих средств.


| Внесены Академией строительства и архитектуры СССР и Государственным производственным комитетом по транспортному строительству СССР | Утверждены Государственным комитетом по делам строительства СССР 17 декабря 1963 г. | Срок введения 1 апреля 1964 г. |
|---|---|---|

Основные конструкции к моменту пропуска ледохода должны иметь степень готовности, не требующую принятия специальных дорогостоящих мер по защите их от ледохода, а вспомогательные конструкции должны быть убраны из опасной зоны.

### Организация строительства

**1.8.** До начала основных работ на объекте должна быть произведена тщательная организационно-техническая подготовка к строительству в соответствии с указаниями главы СНиП III-А.6-62.

Объемы подготовительных работ, последовательность и сроки их выполнения, сроки поступления материально-технических ресурсов и размеры финансирования строительства устанавливаются исходя из условий бесперебойного производства основных работ и выполнения их в сроки, определяемые в соответствии с указаниями главы СНиП III-А.3-62.

**1.9.** Временные жилые и производственные сооружения должны возводиться в минимально необходимом объеме с преимущественным применением инвентарных сборно-разборных конструкций и широким использованием передвижных механизированных установок.

**1.10.** К началу основных работ на строительной площадке должен быть создан нормативный запас строительных материалов и элементов сборных конструкций, обеспечивающий бесперебойное выполнение графика основных строительно-монтажных работ.

Организация материально-технического хозяйства должна удовлетворять правилам главы СНиП III-А.5-62.

**1.11.** Доставку строительных материалов и конструкций, особенно массовых, до приобъектных складов следует осуществлять бесперегрузочно, за исключением случаев поступления грузов водным транспортом или по железной дороге, при невозможности или нецелесообразности подведения к приобъектным складам рельсовых путей.

**1.12.** Организация строительных работ должна предусматривать поточность их производства и совмещение различных работ по времени. Работы должны производиться в течение года равномерно, для чего на стройках должен создаваться задел, позволяющий производить работы в зимних условиях и в период паводка без существенного увеличения их трудоемкости и стоимости.

**1.13.** Строительно-монтажные работы по сооружению мостов и труб должны быть механизированы. Машины, подбираемые для выполнения работ с частым перемещением их по фронту, должны быть транспортабельными.

Трудоемкие объемные работы надлежит выполнять согласно указаниям главы СНиП III-А.4-62.

**1.14.** Обработка и сборка конструкций должны выполняться с широким применением механизированного инструмента и приспособлений, ускоряющих выполнение операций и обеспечивающих высокое качество работ.

**1.15.** Организация труда рабочих на строительстве должна отвечать требованиям главы СНиП III-А.7-62. Оперативное планирование и диспетчеризация должны осуществляться в соответствии с указаниями главы СНиП III-А.8-62.

**1.16.** Производство всех видов строительно-монтажных, погрузочно-разгрузочных и транспортных работ (основных и вспомогательных) должно производиться с соблюдением правил техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и новейших достижений в области охраны труда по каждому виду работ. Работы, выполняемые на воде, должны быть обеспечены спасательными плавучими средствами.

Технический персонал обязан обеспечить выполнение рабочими правил по технике безопасности, предусмотренных главой СНиП III-А.11-62 и другими действующими ведомственными правилами.

**1.17.** Устройство, установка, регистрация, техническое освидетельствование и эксплуатация грузоподъемных машин, паровых котлов всех типов и наименований, а также сосудов и аппаратов, работающих под давлением, должны осуществляться согласно требованиям действующих правил Госгортехнадзора.

**1.18.** Эксплуатация речных самоходных и несамоходных судов, а также установленного на этих судах подъемно-транспортного оборудования, котельных установок и установок для сжатого воздуха должна производиться в соответствии с правилами Речного регистра СССР.

**1.19.** Применяемые на строительстве мостов и труб материалы и сборные конструкции должны удовлетворять требованиям утвержденного проекта и отвечающим им установленным стандартам (ГОСТ), правилам соответствующих глав I части СНиП-62 и настоящей главы, что должно подтверждаться поступающими вместе с материалами и конструк-

циями документами (сертификатами, паспортами, актами и т. п.).

1.20. Проверка качества строительных материалов, а также подбор состава бетона и систематический контроль качества бетонных работ на строительстве должны выполняться специальной лабораторией со штатом и оборудованием, соответствующим действующему положению о построечных лабораториях. В необходимых случаях испытания материалов могут выполняться в других лабораториях, имеющих надлежащее оборудование.

Результаты испытаний материалов и бетона оформляются документами установленной формы.

1.21. Качество поступающих на строительство сборных железобетонных и металлических конструкций для пролетных строений, опор и труб, а также соответствие их утвержденному проекту и требованиям настоящей главы устанавливаются при приемке их органами контроля на предприятии-изготовителе и должны быть указаны в документах, прилагаемых к этим конструкциям.

1.22. Постоянный технический контроль и надзор в процессе строительства за качественным выполнением работ в соответствии с требованиями проекта и настоящей главы, а также своевременным и правильным ведением исполнительной технической документации осуществляется техническим персоналом строительства, представителями заказчика, а в случаях, предусмотренных положением об авторском надзоре, — представителями проектной организации.

Несоответствие производства работ утвержденному проекту и правилам настоящей главы является основанием для приостановки работ.

Законченные части сооружения и скрытые работы должны быть освидетельствованы и приняты при участии представителя заказчика или технического надзора (инспекции), с составлением акта установленной формы.

1.23. Загружение законченной части сооружения должно производиться в соответствии с указаниями проекта после ее освидетельствования. В бетонных и железобетонных конструкциях к моменту загружения должна быть учтена их фактическая прочность.

1.24. Освидетельствование и приемка всех выполненных работ после полного окончания строительства, а также сдача объекта в эксплуатацию производятся в соответствии с указаниями главы СНиП III-А.10-62 и раздела 13 настоящей главы.

1.25. В процессе строительства должен вестись журнал работ (приложение 1) и составляться исполнительная и отчетная документация, предусмотренная настоящей главой и действующими указаниями. Технический отчет о строительстве должен быть закончен не позднее чем через 2 месяца после сдачи объекта в эксплуатацию. Содержание технического отчета определяется ведомственными указаниями и инструкциями.

### Проектная документация

1.26. До начала производства работ строительная организация должна получить от заказчика техническую документацию, составленную и утвержденную в соответствии с указаниями главы СНиП III-А.6-62 и нижеприведенными требованиями.

1.27. Проект организации строительства мостов и труб, помимо данных, указанных в главе СНиП III-А.6-62, должен содержать:

а) характеристику местных условий строительства — данные о геологических, гидрогеологических и климатических условиях и об имеющихся в районе строительства путях сообщения;

б) согласованные данные: об источниках получения основных материалов и конструкций, удовлетворяющих требованиям проекта; о возможности присоединения рельсовых путей строительства к эксплуатируемым путям и доставки массовых грузов водным транспортом (на судоходных реках); о возможности удовлетворения потребности строительства в электроэнергии и воде от местных действующих установок и использования местных ресурсов для расселения рабочих и удовлетворения их культурно-бытовых нужд;

в) документацию, определяющую объемы работ по возведению вспомогательных конструкций и обустройств для сооружения моста, в составе, позволяющем сделать заявку на конструкции и материалы.

1.28. При разработке проекта организации строительства больших и средних мостов выбор строительной площадки производится с учетом следующих местных условий:

а) рельефа местности и ее застроенности;

б) колебаний уровня воды в реке за период строительства;

в) источников и способа получения основной массы материалов;

г) ширины и режима реки;
д) принятых методов производства работ;
е) наличия или отсутствия судоходства по реке.

Организация строительной площадки на одном или на обоих берегах реки решается при разработке проекта организации строительства с учетом объема и сроков выполнения работ, а также местных условий. При стесненности территории (например, в городских условиях) стройбаза и подсобные сооружения могут быть размещены вне пределов строительной площадки.

**1.29.** Проект организации строительства должен быть согласован: с исполкомом местного Совета депутатов трудящихся; министерствами, ведомствами и организациями, интересы которых затрагиваются данным строительством; с местными органами Государственной санитарной инспекции и Государственного пожарного надзора; заказчиком и строительным трестом. В случае, если строительный трест, которому будет поручено строительство моста, еще не определен, согласование вместо треста производится вышестоящей инстанцией.

**1.30.** Состав рабочих чертежей сооружений с применением новых видов материалов и конструкций, а также сооружений, для возведения которых необходимо устройство сложных вспомогательных конструкций и обустройств, должен включать в себя и рабочие чертежи необходимых вспомогательных конструкций и обустройств.

Перечень вспомогательных конструкций и обустройств, для которых должны разрабатываться проектными организациями рабочие чертежи, определяется указаниями главы СНиП III-А.6-62 и действующими инструкциями.

**1.31.** Все рабочие чертежи конструкций моста (трубы) и чертежи проекта производства работ, разработанные проектной организацией, должны иметь штамп и подписи главного инженера группы заказчика: «Утверждаю к производству работ» и главного инженера строительной организации «Согласовано к производству работ».

Проект производства работ, разработанный в развитие проекта организации строительства силами строительной организации и не вызывающий увеличения сметной стоимости работ, должен быть утвержден главным инженером строительного треста. Рабочие чертежи этого проекта должны иметь штамп и подпись главного инженера строительной организации «Утверждаю к производству работ».

**1.32.** Отступления от выданных заказчиком к производству работ рабочих чертежей возводимого сооружения и вспомогательных конструкций и обустройств, вызванные уточнением условий производства работ, допускаются только по согласованию с заказчиком и проектной организацией, с внесением соответствующих изменений в рабочих чертежах.

Внесение принципиальных изменений в рабочие чертежи возводимого сооружения допускается только с разрешения инстанции, утвердившей проект. В этом случае проектная организация должна разработать и выдать измененные рабочие чертежи, а ранее выданные должны быть изъяты с нанесением на них соответствующей надписи.

### Геодезические и разбивочные работы

**1.33.** Геодезические и разбивочные работы при строительстве мостов и труб должны обеспечивать положение этих сооружений на местности в плане и в профиле в соответствии с проектной документацией.

**1.34.** До начала строительства проектными организациями должны быть закреплены в натуре:

а) продольная ось моста с пикетажем трассы на обоих берегах (для трубы — точка пересечения оси трассы с продольной осью трубы);

б) ось трассы на подходах к мосту (в случаях, если подходы входят в состав проекта моста);

в) пункты мостовой триангуляционной сети (для мостов длиной более 300 *м*).

Для высотной привязки должны быть установлены реперы.

**1.35.** По окончании основных геодезических работ (мостовой триангуляционной сети и других работ по геодезической основе) на мостах длиной более 100 *м* должен быть составлен генеральный разбивочный план с приложением к нему пояснительной записки, содержащей: исходные данные; метод и точность измерения базисов и углов; фактические и допускаемые невязки; метод производства разбивочных работ и точность разбивки.

На мостах длиной свыше 300 *м* указанные работы выполняются проектной организацией.

**1.36.** Проектная организация должна сдать по акту строительной организации в присутствии представителя заказчика нижеперечислен-

ные пункты геодезической основы мостового перехода:

а) пункты, закрепляющие продольную ось моста (трубы) и трассы на подходах к мосту в случаях, предусмотренных п. 1.34 б;

б) грунтовые реперы или стенные марки;

в) пункты триангуляции или полигонометрии (при наличии их в районе мостового перехода в соответствии с п. 1.34 в).

К акту должны быть приложены следующие материалы:

а) топографический план района мостового перехода с нанесенными осями сооружений;

б) схема расположения всех пунктов геодезической основы мостового перехода;

в) выписка из каталога координат и высотных отметок всех пунктов геодезической основы;

г) материалы согласно п. 1.35 (для мостов длиной свыше 300 *м*).

Примечание. На дорогах промышленного пользования геодезическая основа сдается в соответствии с указаниями главы СНиП III-А.6-62.

**1.37.** Топографические планы и пункты геодезической основы, сдаваемые проектными организациями, должны удовлетворять требованиям табл. 1.

Таблица 1

**Требуемые топографические планы и пункты геодезической основы**

| Вид и длина сооружения | Масштаб плана / Расстояние между горизонталями в *м* | Количество закрепительных пунктов оси моста и характер их закрепления | Количество необходимых высотных реперов или марок и характер их закрепления |
|---|---|---|---|
| Трубы и мосты длиной до 50 *м* | 1:1000 / 0,5 | Не менее двух; деревянными столбами | Один репер; деревянным столбом |
| Мосты длиной от 50 до 100 *м* | 1:1000 / 0,5 | Не менее двух на каждом берегу; деревянными столбами | По одному реперу на каждом берегу; деревянными столбами |
| Мосты длиной от 100 до 300 *м* | 1:2000 / 0,5 | Не менее двух на каждом берегу; железобетонными центрами | По одному реперу на каждом берегу; закрепление постоянное |
| Мосты более 300 *м* | 1:5000 / 1 | Не менее двух на каждом берегу; железобетонными центрами | По два репера на каждом берегу; закрепление постоянное |

Примечания. 1. Если ось моста пересекает остров, то на нем дополнительно должны быть установлены не менее одного створного знака по оси моста и одного высотного репера.

2. Ось моста, расположенного на кривой, закрепляется по направлению хорды, стягивающей определенные по пикетажу точки на кривой, расположенные у начала и конца моста. При частичном расположении моста на кривой, кроме хорды, дополнительно закрепляются линии тангенсов.

3. При реконструкции существующего моста за его ось, если нет специальных указаний в проекте, должна приниматься ось существующего на мосту железнодорожного пути или ось автопроезда; при реконструкции железнодорожного двухпутного моста — ось междупутья.

4. Положение закрепительных центров по пикетажу должно быть увязано с общим пикетажем трассы, а высотные отметки должны соответствовать системе отметок, принятой в проекте.

**1.38.** Геодезические и разбивочные работы должны удовлетворять следующим техническим требованиям:

а) на трубах и мостах длиной до 100 *м* расстояния между пунктами, закрепляющими ось сооружения, и расстояния между осями опор должны определяться с относительной ошибкой не более 1 : 5000. При определении этих расстояний геодезическими треугольниками базисы должны измеряться с ошибкой не более 1 : 10 000, а углы — $\pm 30''$;

б) на мостах длиной более 100 *м* расстояния между исходными пунктами, закрепляющими ось моста и положения осей опор, должны быть определены с ошибкой не более

$$\Delta l_1 = \pm \sqrt{\sum \left(\frac{l_{пр}}{6000}\right)^2 + 0{,}5n} \; см, \qquad (1)$$

где $l_{пр}$ — длина каждого пролета в *см*;

$n$ — число пролетов на измеряемом участке моста.

Для рамных мостов, мостов с металлическими и сборными железобетонными арочными или неразрезными пролетными строениями и для других мостов с весьма ограниченными размерами опорных площадок, не позволяющими смещать оси подферменных площадок более чем на 3 *см*, расстояния должны определяться с ошибкой не более

$$\Delta l_2 = \pm \sqrt{\sum \left(\frac{l_{пр}}{10\,000}\right)^2 + 0{,}5n} \; см; \qquad (2)$$

в) перед началом основных геодезических работ мерные приборы необходимо компарировать в Государственном институте мер и измерительных приборов или других организа-

циях, имеющих право производить проверку мерных приборов.

При измерении необходимо придать мерному прибору при помощи специального динамометра или подвесных гирь такое же натяжение, как и при компарировании.

В результаты измерений необходимо внести поправки: на компарирование, на разность температур при измерении и компарировании и на уклон промерного мостика (при устройстве его с уклоном).

Измерения должны производиться не менее двух раз в прямом и обратном направлениях, а на ответственных участках — разными мерными приборами, имеющими по паспорту длины, отличные друг от друга;

г) при определении расстояния между исходными пунктами, закрепляющими ось моста, с одновременной разбивкой центров русловых опор триангуляционным путем необходимо создать простейшие сети мостовой триангуляции: геодезические четырехугольники, центральные системы и цепочки треугольников. Углы в треугольниках должны быть не менее 25 и не более 130°, а в геодезическом четырехугольнике — не менее 20°. В общую сеть должно быть включено не менее двух исходных пунктов, закрепляющих ось моста и расположенных по одному на каждом берегу.

Кроме того, в сеть должны быть включены все пункты, с которых можно производить разбивку центров опор моста прямыми засечками и осуществлять контроль за их положением в процессе строительства. При этом угол пересечения направления засечки с осью моста должен быть не менее 30 и не более 150°, а длина стороны засечки (от инструмента до опоры) не должна быть более:

| | | |
|---|---|---|
| 1000 *м* | при разбивке теодолитом с точностью отсчета | 1″ |
| 300 „ | то же | 10″ |
| 100 „ | „ | 30″ |

Число засечек должно быть не менее трех. В сеть должны быть включены один или два непосредственно измеренных базиса. Вся сеть мостовой триангуляции при длине сторон не более 1,5 *км* может быть уравнена по упрощенным схемам. При большей длине сторон сеть должна быть уравнена способом наименьших квадратов;

д) пункты мостовой триангуляционной сети закрепляются постоянными знаками. Конструкция и глубина заложения знаков должны обеспечить следующие условия:

неизменность положения центра знака на весь период строительства;

возможность установки теодолита на необходимую высоту над центром знака (при отсутствии видимости с земли) с обязательным совмещением на одной вертикальной линии центров знака, инструмента и визирной марки, что следует систематически проверять;

е) при длине моста до 200 *м* в триангуляционной сети допускается измерение одного базиса, а при большей длине моста — не менее двух базисов. Длины базисов измеряются с точностью, указанной в табл. 2 и не превышающей удвоенную точность измерения расстояний между исходными пунктами, закрепляющими ось моста;

Таблица 2

**Требуемые точности измерения базисов, углов и допускаемые невязки в треугольниках**

| Длина моста в *м* | Точность измерения базисов | Точность измерения углов в *сек* | Допускаемая невязка в треугольниках в *сек* |
|---|---|---|---|
| До 200 | 1/10000 | ±20 | ±35 |
| От 200 до 500 | 1/30000 | ± 7 | ±10 |
| „ 500 „ 1000 | 1/50000 | ± 3 | ± 5 |
| Более 1000 | 1/80000 | ±1,5 | ± 2 |

ж) отметки реперов или марок, установленных согласно табл. 1, должны быть увязаны между собой с ошибкой не более ±10 *мм* независимо от длины моста;

з) при возведении опор моста на них должны устанавливаться в низком и высоком уровнях вспомогательные реперы, отметки которых определяются от исходных реперов с ошибкой не более ±15 *мм*.

**1.39.** При строительстве мостов длиной более 100 *м* для разбивки осей береговых опор должна быть закреплена постоянными знаками за пределами производства земляных работ дублерная ось, параллельная оси моста. Расстояния между закрепительными знаками в этом случае определяются с такой же точностью, как и между закрепительными знаками по оси моста. Оси береговых опор, а при благоприятных топографических условиях и направления засечек на русловые опоры, должны закрепляться деревянными столбами.

**1.40.** При проектировании моста, расположенного на круговой кривой, и при разбивке осей его опор необходимо принять:

а) кривую заданного по проекту радиуса — за продольную ось моста (ось пути);

б) направление радиуса кривой вдоль опоры — за направление продольной оси опоры;

в) точку пересечения продольной оси опоры с осью моста (заданной кривой) — за центр опоры;

г) касательную к кривой в точке центра опоры — за направление поперечной оси опоры.

Исходными данными для разбивки центров и осей опор на кривой являются: все элементы заданной кривой; расстояния между центрами опор по прямой; пикетажные значения начала и конца моста; стрелка прогиба кривой от оси каждого пролетного строения.

**1.41.** По окончании строительства опор мостов длиной более 200 *м*, а также опор мостов меньшей длины, возводимых в сложных геологических условиях, должны быть установлены постоянные высотные марки или реперы в стенах каждого устоя и на оголовках всех опор.

На опорах больших мостов, возводимых в сложных геологических условиях, а также на имевших деформации опорах реконструируемых мостов должны быть установлены в закрытых ящиках по два взаимно-перпендикулярных уровня с ценой деления не более 20″.

Количество и места установки высотных марок (реперов) и уровней устанавливаются проектной организацией.

**1.42.** Строительная организация должна вести систематические наблюдения (не менее двух раз в год — летом и зимой) за законченными строительством опорами мостов и трубами до сдачи сооружений в эксплуатацию и фиксировать все замеченные осадки и деформации.

Осмотр труб с производством необходимых наблюдений производится через два месяца после их засыпки, а затем ежегодно после прохода весенних вод до сдачи линии в эксплуатацию.

**1.43.** Все выполняемые в процессе строительства геодезические и разбивочные работы фиксируются в специальных полевых журналах, а все расчеты и схемы — в геодезической книге.

При производстве геодезических и разбивочных работ должны быть обеспечены: точность разбивки в соответствии с требованиями п. 1.38; сохранность всех установленных геодезических знаков; видимость на все время строительства по дублерной оси моста и по направлениям засечек на русловые опоры.

**1.44.** Геодезические и разбивочные работы должны вестись под контролем главного инженера строительства, который несет ответственность за качество указанных работ.

На мостах длиной более 100 *м* основные геодезические работы принимаются комиссией под председательством главного инженера строительства на следующих стадиях:

а) до начала производства работ по сооружению опор (в соответствии с п. 1.36);

б) после возведения фундаментов — до начала работ по возведению тела опоры;

в) по возведении опоры до проектной отметки и разбивки осей подферменных площадок.

**1.45.** При сдаче сооружения в эксплуатацию строительная организация должна сдать заказчику по акту все пункты геодезической основы моста, все установленные на опорах реперы и высотные марки, а также вынесенные и закрепленные на оголовках опор продольные и поперечные оси.

К акту должны быть приложены следующие материалы:

а) копия генерального разбивочного плана с выпиской координат пунктов геодезической основы и точек, определяющих положение осей опор моста;

б) схема расположения установленных на опорах реперов и высотных марок, конструкция их заложения и ведомость их отметок, а также установленных на опорах уровней;

в) копии ведомостей с данными по наблюдению за состоянием опор и труб (осадки, деформации) за время строительства сооружения и до сдачи его в эксплуатацию.

## 2. УСТРОЙСТВА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

### Общие указания

**2.1.** Правила настоящего раздела распространяются на сложные устройства и приспособления, необходимые для сооружения конструкций моста (подмости, кружала, промежуточные опоры, перекаточные пирсы и опоры, плавучие опоры, рабочие мостики, а также подъемные, транспортные и тяговые устройства, приборы раскружаливания, перекаточные пути и др.).

**2.2.** Устройства и приспособления для производства строительно-монтажных работ должны обеспечивать проектные размеры и поло-

жение конструкций законченного сооружения, соответствовать принятому способу его возведения, быть простыми и экономичными, а также прочными, неизменяемыми и устойчивыми при воздействии возникающих в процессе производства работ силовых факторов.

2.3. Конструкции устройств и приспособлений должны иметь ясную в статическом отношении расчетную схему, допускать многократную их оборачиваемость и возможность монтажа укрупненными плоскостными или пространственными блоками и обеспечивать наиболее удобные условия для производства строительно-монтажных работ, отвечающие требованиям техники безопасности.

2.4. Устройства и приспособления для монтажа должны быть рассчитаны на действие постоянных и временных нагрузок в соответствии с нормами главы СНиП II-Д.7-62 и действующими указаниями на проектирование вспомогательных конструкций и обустройств для производства мостостроительных работ.

2.5. Устройства для производства строительно-монтажных работ должны, как правило, возводиться из инвентарных конструкций по типовым проектам с привязкой к местным условиям. При необходимости изготовления индивидуальных вспомогательных конструкций проектом должна предусматриваться простота их изготовления и монтажа, а также возможность повторного их использования. Сооружение подмостей, пирсов и временных опор из дерева допускается как исключение при соответствующем технико-экономическом обосновании.

2.6. Узловые соединения и сопряжения в элементах металлических и деревянных вспомогательных конструкций должны быть максимально простыми в изготовлении и монтаже и надежными в работе.

2.7. Металлические конструкции устройств и приспособлений следует изготовлять, как правило, на заводах в соответствии с требованиями проекта и правилами главы СНиП III-В.5-62.

Деревянные конструкции допускается изготовлять непосредственно на стройплощадке, руководствуясь правилами главы СНиП III-В.7-62 и пп. 7.14; 7.15; 7.16 и 7.18 настоящей главы.

2.8. До подачи на монтаж укрупненных блоков проверяется соответствие проекту установленных в стыках и сопряжениях накладок, болтов, шарниров и других креплений и производится их подтяжка. Запрещается производить замену болтов пробками в металлических конструкциях и скобами, глухарями и штырями в деревянных конструкциях.

2.9. Устройства, находящиеся в пределах судоходных участков мостового перехода, помимо установки сигнальных знаков, должны быть обеспечены от навала судов созданием специальных условий провода судов в створе моста, а также путем установки специальных защитных ограждений.

Устройства, остающиеся в русле реки на период ледохода, должны быть рассчитаны на ледовую нагрузку или должны иметь соответствующие ограждения.

## Материалы

2.10. Материалы для изготовления металлических конструкций, устройств и приспособлений должны отвечать требованиям проекта и главы СНиП 1-В.12-62.

2.11. Лесоматериалы для изготовления деревянных конструкций, устройств и приспособлений должны отвечать требованиям проекта и ГОСТ, перечисленных в п. 7.5 настоящей главы. В отношении допускаемых пороков древесина несущих конструкций должна удовлетворять дополнительным требованиям, приведенным в главе СНиП I-В.13-62 для II категории элементов, а древесина настилов и прочих неответственных элементов, повреждение которых не нарушает целостности несущих конструкций, для III категории элементов.

Влажность древесины для изготовления конструкций, работающих с полным использованием расчетных сопротивлений либо требующих особо тщательного изготовления и плотной пригонки (сплачивания), должна быть не более 25%. В остальных случаях влажность древесины не ограничивается.

2.12. Качество древесины, идущей на изготовление особо ответственных временных конструкций, работающих под поездной нагрузкой (пакеты, фермы и др.), должно удовлетворять требованиям пп. 7.5—7.7 настоящей главы.

Стальные элементы деревянных конструкций должны удовлетворять требованиям п. 7.11.

2.13. Материалы, применяемые для изготовления или устройства бетонных и железобетонных вспомогательных конструкций, должны отвечать требованиям раздела 5.

### Опоры вспомогательных конструкций

**2.14.** Опоры подмостей, пирсов и других устройств для монтажа должны устанавливаться, как правило, на свайных фундаментах с глубиной забивки свай в соответствии с расчетной нагрузкой, но не менее 3 *м* ниже уровня возможного в период производства работ размыва, за исключением случаев опирания свай на скалу.

При опирании свай непосредственно на скалу и глубине забивки свай ниже уровня размыва менее 3 *м*, а также во всех случаях при глубине воды более 4 *м* свайные фундаменты должны сооружаться с применением подводных каркасов или наклонных свай. Головы вертикальных свай должны быть связаны между собой и объединены ростверком, а сваи расклинены в верхней сетке каркаса. Головы наклонных свай должны быть жестко заделаны в ростверк.

При необходимости свайный фундамент должен быть обсыпан камнем.

**2.15.** Вне русла реки допускается установка опор на лежневое основание при условии обязательного отвода от опор поверхностных вод и проведения мероприятий, обеспечивающих основание от подмыва, пучения и просадки грунта.

**2.16.** Устройство свайного и лежневого основания опор, а в случаях, предусмотренных проектом, и ряжевого надлежит производить с соблюдением правил, изложенных в разделе 7.

### Подмости, кружала и опалубка

**2.17.** Конструкции подмостей и кружал для изготовления и монтажа железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений должны допускать возможность плавного раскружаливания готового сооружения. Способ раскружаливания должен быть предусмотрен проектом конструкции и разработан в проекте производства работ.

Приспособления для раскружаливания должны быть проверены расчетом: клинья — по площади соприкасания двух половин клина; песочные цилиндры — по наибольшему допускаемому давлению на песок; кобылки — по напряжению смятия в их ножках.

**2.18.** В целях облегчения конструкции кружал следует применять искусственное регулирование усилий в них, включая по мере готовности смонтированные (забетонированные) части конструкций сводов в совместную с кружалами работу. Порядок включения смонтированных (забетонированных) конструкций в совместную работу с кружалами должен быть предусмотрен проектом конструкции и проектом производства работ.

**2.19.** Для обеспечения проектного очертания изготавливаемых или монтируемых железобетонных и стальных конструкций подмостям, кружалам и промежуточным опорам должен придаваться строительный подъем, учитывающий упругие и остаточные деформации этих временных конструкций под полезной нагрузкой и прогибы основной конструкции от собственного веса и монтажной нагрузки.

Величины остаточных деформаций следует принимать:

| | |
|---|---|
| в местах примыкания дерева к дереву на одно пересечение (контакт) . . | 2 *мм* |
| в местах примыкания дерева к металлу на одно пересечение (контакт) . . . . | 1 *мм* |
| осадка плотно подбитых лежней | 10 *мм* |
| осадка песочниц, заполненных песком . . . . . | 5 *мм* |

Упругие деформации должны определяться расчетом.

**2.20.** Подмости для сборки или изготовления вне отверстий моста пролетных строений, устанавливаемых на опоры на плаву, должны быть расположены, как правило, с низовой стороны сооружаемого моста на расстоянии, обеспечивающем свободный вывод, разворот и перемещение плавучей системы вдоль моста и заводку ее в пролет.

Отметка верха подмостей должна быть назначена с учетом разницы в отметках уровня воды в ковше и по оси моста.

**2.21.** Отметка верха сборочных подмостей для монтажа пролетных строений должна назначаться с учетом постановки под нижним поясом пролетного строения сборочных клеток высотой, обеспечивающей удобство работ по выверке строительного подъема и клепке или омоноличиванию стыков.

**2.22.** Конструкция оголовков опор для полунавесной, навесной и уравновешенной сборки пролетных строений должна предусматривать возможность установки домкратов (для регулирования нагрузки на опору и выборки прогиба монтируемой в навес консоли) и страховочных клеток.

Грузоподъемность домкратов должна превышать не менее чем на 30% монтажный вес поднимаемой части пролетного строения. Домкратные установки должны удовлетворять требованиям пп. 2.56, 2.57.

**2.23.** Сборочные клетки и домкраты для выверки строительного подъема и регулирования

напряжений надлежит устанавливать в местах, исключающих местную потерю устойчивости или повреждения монтируемой конструкции.

**2.24.** В рабочих чертежах подмостей, временных опор и кружал должен быть предусмотрен способ их монтажа.

В процессе монтажа рамы или блоки подмостей и секции арочных кружал должны своевременно раскрепляться временными распорками и постоянными продольными и поперечными связями для предотвращения перекосов, выпучивания и потери устойчивости.

**2.25.** Сборочные и подвесные подмости и люльки в отношении техники безопасности должны отвечать требованиям главы СНиП III-А.11-62 и ведомственных правил. Настил сборочных и подвесных подмостей должен быть оборудован в противопожарном отношении.

**2.26.** Конструкция опалубки, способы ее изготовления, установки и распалубки, а также порядок приемки, транспортирования и хранения должны удовлетворять требованиям главы СНиП III-В.1-62.

Боковые поверхности скользящей опалубки, виброформ и матриц должны иметь наклон, обеспечивающий возможность распалубки бетона или извлечения готовой продукции из матриц. Величина наклона вертикальных поверхностей скользящей опалубки и виброформ принимается в пределах 1/150—1/200, а матриц 1/20—1/30.

### Устройства для продольной надвижки и поперечной перекатки пролетных строений

**2.27.** Длина береговых подмостей, количество, длина и взаимное размещение промежуточных опор при продольной надвижке пролетных строений, а также длина аванбека при его наличии должны назначаться исходя из условий устойчивости на опрокидывание пролетного строения, а также устойчивости и прочности его элементов. Коэффициент условий работы надвигаемого пролетного строения на опрокидывание должен быть не более 0,8.

**2.28.** Пирсы для поперечной перекатки должны располагаться, как правило, под опорными узлами перекатываемого пролетного строения.

Длина перекаточных пирсов должна обеспечивать возможность заводки плавучих опор для снятия пролетного строения с пирсов при рабочем горизонте воды с учетом его колебания и запасом глубины под днищем опор не менее 20 *см*.

При возможности производства дноуглубительных работ в целях сокращения длины пирсов следует устраивать «ковш».

**2.29.** Подмости, пирсы и промежуточные опоры для надвижки и перекатки пролетных строений должны обладать установленными прочностью, жесткостью, неизменяемостью и устойчивостью, достаточными для восприятия сил, возникающих при надвижке пролетного строения и ветровых усилий.

**2.30.** Перекаточные подмости, опоры и пирсы должны располагаться симметрично относительно осей укладываемых на них накаточных путей. Перекаточные пирсы и накаточные пути по ним должны быть строго параллельны.

**2.31.** Конструкции оголовков перекаточных опор и накаточных путей на них должны обеспечивать их регулировку по высоте и иметь улавливающие приспособления для сбегающих катков. При перекатке пролетных строений по роликовым устройствам должна быть обеспечена равномерность нагрузки на ролики и возможность их регулировки по высоте.

**2.32.** Сопряжение подмостей (пирсов) с капитальными опорами при надвижке (перекатке) должно обеспечивать плавный переход катков или тележек с подмостей (пирсов) на опору, для чего им должен быть придан строительный подъем, учитывающий упругие и остаточные деформации их под нагрузкой.

**2.33.** Конструкция накаточных путей должна обеспечивать плавное движение перемещаемых по ним пролетных строений.

Количество рельсов или балок в накаточных путях, а также шаг поперечин должны определяться расчетом. Как правило, нижний накаточный путь должен иметь на 1 рельс (балку) больше, чем верхний накаточный путь. Концы рельсов накаточных путей для облегчения входа и схода с катков на длине не менее 1 *м* должны иметь наклон в 5%. Стыки рельсов накаточных путей следует располагать вразбежку, а рельсы в стыках соединять плоскими накладками.

Накаточные пути на насыпи подходов должны укладываться на щебеночный или крупнозернистый балласт.

**2.34.** Верхние накаточные пути для продольной надвижки надлежит располагать под поясами главных ферм или под продольными балками пролетных строений.

При расположении верхних накаточных путей под продольными балками, на перекаточ-

ных опорах, под поясами главных ферм должны быть установлены страховочные клетки с зазором не более 3 *см*.

**2.35.** Верхние накаточные пути для продольной надвижки должны быть непрерывными. При надвижке по насыпи и сплошным подмостям пролетных строений с недостаточной прочностью и жесткостью нижних поясов и продольных балок допускается устройство прерывистых путей, располагаемых под узлами ферм.

**2.36.** Верхние накаточные пути, прикрепляемые к поясам ферм или продольным балкам пролетных строений, имеющим строительный подъем, должны быть приведены к прямой линии подкладкой поперечин переменной высоты.

**2.37.** При продольной надвижке пролетного строения с помощью плавучей опоры береговой конец пролетного строения должен опираться на накаточные пути с помощью специальной каретки, обеспечивающей равномерную передачу нагрузки на катки (рис. 1).

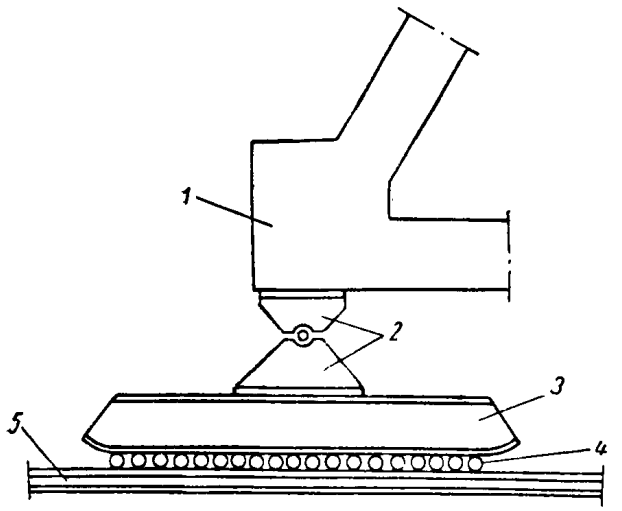



Рис. 1. Опирание опорного узла пролетного строения на накаточные пути при продольной надвижке на плаву

*1* — опорный узел пролетного строения; *2* — опорные части; *3* — каретка; *4* — катки; *5* — нижний накаточный путь

**2.38.** В качестве перекаточных устройств следует применять катки или специальные тележки. Диаметр и количество катков при продольной надвижке и поперечной перекатке устанавливаются расчетом. Не допускаются к употреблению катки, имеющие заусенцы, овальность, выбоины, кольцевой износ и другие повреждения. На накаточных путях катки должны быть уложены строго перпендикулярно к оси накаточного пути с заданным проектом интервалом.

**2.39.** Конструкция тележек для поперечной перекатки должна обеспечивать равномерную нагрузку на колеса и возможность продольного перемещения одного из концов перекатываемого пролетного строения для локализации распора, возникающих от непараллельности накаточных путей (рис. 2).

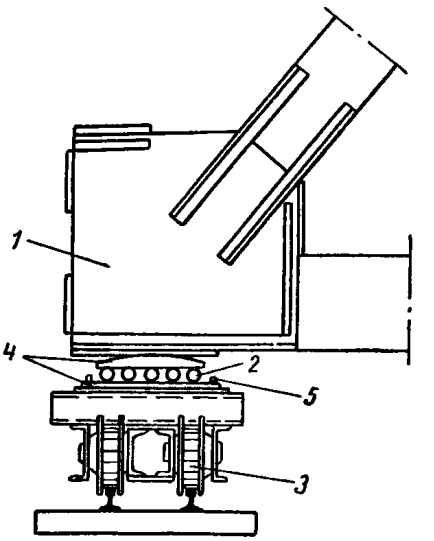



Рис. 2. Поперечная перекатка на специальных тележках

*1* — опорный узел пролетного строения; *2* — катки; *3* — перекаточная тележка; *4* — опорные плиты тележки; *5* — ограничители положения катков

**2.40.** При поперечной перекатке пролетных строений на катках с расположением верхних накаточных путей под поперечной опорной балкой последняя должна быть проверена расчетом на изгиб нагрузкой, на 30% превышающей нагрузку от катков.

**2.41.** Во всех случаях поперечной перекатки независимо от конструкции перекаточных устройств следует предусматривать возможность установки домкратов для поддомкрачивания пролетного строения при постановке его на накаточные пути и опорные части.

**2.42.** Тяговые устройства должны обеспечивать плавное перемещение пролетных строений и иметь тормозные и стопорные приспособления. Тормозные обустройства должны допускать возможность обратной передвижки пролетных строений. Лебедки тяговых и тормозных полиспастов, как правило, должны быть приводные, управляемые с одного пульта.

### Устройства для перевозки пролетных строений на плаву

**2.43.** Размеры плавучих опор и их грузоподъемность должны обеспечивать остойчивость в продольном и поперечном направлениях как отдельных плавучих опор, так и плавучей системы в целом.

При этом должны быть соблюдены зазоры между бортами плавучей опоры и пирсами или постоянными опорами не менее 0,5 *м* при выводе плавучей системы из ковша и 1 *м* при установке ее в пролете.

**2.44.** Запас надводного борта плавучих опор с полностью залитым регулировочным балластом при максимальном крене или дифференте от ветровой нагрузки интенсивностью 100 *кг/м²* должен быть не менее 20 *см* при палубных и 50 *см* при беспалубных плавучих опорах.

При высоте надводного борта, не обеспечивающей от захлестывания волной плавучих опор, они должны быть оборудованы фальшбортами, высота которых определяется расчетом в зависимости от высоты волны, соответствующей шестибалльному ветру для данной акватории.

**2.45.** Объем регулировочного балласта в плавучих опорах должен обеспечивать опускание их при установке пролетного строения или его блока в проектное положение до полного освобождения плавучих опор от нагрузки. При этом должны быть учтены потери водоизмещения плавучей опоры от неоткачиваемого «мертвого» балласта, от упругих деформаций пролетного строения, плавучей опоры с обстройкой и погрузочных обустройств (пирсов, опор), а также от возможных колебаний уровня воды в реке во время перевозки.

**2.46.** Плавучие опоры, как правило, надлежит комплектовать из инвентарных металлических понтонов закрытого типа, допускающих производить сброс водного балласта подачей в понтоны сжатого воздуха.

Разрешается использование металлических палубных барж при достаточной прочности и жесткости их корпуса на действие возникающих в процессе перевозки сил (при необходимости с соответствующим усилением).

**2.47.** Обстройка плавучих опор должна быть прочной, устойчивой и иметь жесткость, достаточную для распределения нагрузки по площади плашкоута (баржи). В необходимых случаях следует применять фермы усиления, включаемые в совместную работу с корпусом плашкоута или баржи. Обстройку плавучих опор следует выполнять из инвентарных металлических конструкций.

**2.48.** Конструкция оголовков обстройки плавучих опор должна допускать возможность изменения высоты для приведения ее в соответствие с ожидаемым горизонтом воды в период перевозки.

**2.49.** Плавучие опоры должны быть оборудованы средствами для регулирования в них водного балласта, положения пролетного строения по высоте, перемещения плавучей системы, раскрепления пролетного строения к опорам при перевозке в пролет моста, раскрепления плавучих опор между собой и неподвижного раскрепления на якорях при сильном ветре, включая в необходимых случаях аварийные якоря и приспособления для непосредственного закрепления якорных тросов на корпусе плавучей опоры.

Конструкция указанных приспособлений должна исключать возможность приобретения системой опасной скорости после сброса якорей.

**2.50.** Буксирные суда для перевозки пролетных строений на плаву должны быть рассчитаны на удержание плавучей системы при скорости ветра не менее 10 *м/сек* (5 баллов).

Якорные обустройства при перевозке пролетных строений на плаву (включая и аварийные якоря) должны быть рассчитаны на удержание плавучей системы при ветре интенсивностью 50 *кг/м²*.

**2.51.** Командный пункт плавучей системы должен быть оборудован радиотелефонной связью с буксирами, плавучими опорами и береговыми обустройствами.

**2.52.** До начала перевозки или надвижки пролетных строений на плаву должно быть произведено испытание: прочности плавучих опор нагрузкой, увеличенной против расчетной на 20%; балластировочных устройств (насосов, компрессоров) и герметичности плавучих средств при отжатии водного балласта воздухом; всех без исключения донных якорей на нагрузку, увеличенную на 30% против расчетной.

### Устройства для подъемки (опускания) пролетных строений

**2.53.** Грузоподъемность применяемых устройств (за исключением крановых) должна превышать не менее чем на 25% монтажный

вес поднимаемого (опускаемого) пролетного строения или его блока.

Конструкция башенных или мачтовых подъемников должна обеспечивать: устойчивость поднимаемого пролетного строения или его части на всех этапах подъемки; равномерную нагрузку на подъемные устройства; необходимые горизонтальные перемещения подъемных устройств или узлов подвешивания (опирания) пролетного строения; возможность закрепления поднимаемого пролета в процессе подъема и удобство и безопасность обслуживания.

**2.54.** При подъемке пролетного строения с поворотом вокруг одного из его концов конструкция поворотного шарнира и его закрепление должны допускать восприятие возникающих при этом горизонтальных усилий.

Опирание второго конца на домкратную установку должно обеспечивать вертикальную передачу нагрузки на домкраты и возможность беспрепятственного горизонтального перемещения поднимаемого конца конструкции (рис. 3).

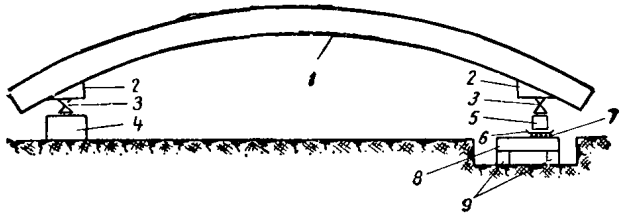



Рис. 3 Схема опирания концов пролетного строения (блока) при подъемке его с поворотом вокруг одного из концов конструкции

*1* — пролетное строение (блок); *2* — выравнивающие опорные конструкции; *3* — шарниры; *4* — опора в точке поворота; *5* — поперечная подъемная балка; *6* — верхний накаточный путь; *7* — катки; *8* — продольная подъемная балка; *9* — домкратные установки

**2.55.** Песочницы для опускания пролетных строений должны быть цилиндрической формы. Конструкция песочниц должна допускать их демонтаж в процессе опускания пролетного строения.

Применяемый в песочницах песок должен быть чистым, сухим и просеянным на сите с ячейками 1—1,2 *мм*. Давление на песок не должно превышать 50 *кг/см*$^2$. Песочницы надлежит защищать от попадания в них воды и снега.

**2.56.** Домкратные установки для подъемки (опускания) пролетных строений (за исключением отдельно стоящих домкратов) должны иметь, как правило, приводные гидронасосы для питания и централизованное управление, позволяющее регулировать режим работы каждого или группы домкратов.

**2.57.** Домкратные установки, а также отдельно стоящие домкраты должны быть снабжены опломбированными манометрами и страховочными приспособлениями в виде стопорных гаек или набора полуколец (помимо клеток). Домкраты и манометры должны быть испытаны в соответствии с указаниями главы СНиП III-А.11-62.

**2.58.** Опирание домкратов на металлическое основание (клетки, оголовок) следует производить через фанерные прокладки, а на деревянное основание — через металлическую распределительную плиту (как правило, рельсовый пакет).

Опирание пролетных строений на домкраты допускается только через распределительную металлическую плиту. На головы домкратов во всех случаях должна быть уложена фанерная прокладка. Применение металлических прокладок или прокладок из досок запрещается.

### Грузоподъемное оборудование и такелаж

**2.59.** Применяемое для монтажа конструкций грузоподъемное оборудование должно обеспечивать установку в проектное положение всех элементов монтируемого сооружения без дополнительного последующего их перемещения, а также безопасность производства монтажных работ.

Примечание. Дополнительное перемещение элементов допускается только при установке неповоротными железнодорожными консольными кранами продольно-составных пролетных строений, а также при установке цельноперевозимых пролетных строений на кривых.

**2.60.** Типы монтажных кранов, их грузоподъемность, зона обслуживания с одной стоянки крана, а также количество применяемых кранов должны быть установлены проектом производства работ.

**2.61.** Плавучие краны должны иметь устойчивость, допускающую производство монтажных работ при ветре до 6 баллов (12 *м/сек*) и волнении до 2 баллов (высота волны до 25 *см*).

**2.62.** Способ перемещения несамоходных кранов, а также закрепление кранов на период монтажа к конструкции или к путям переме-

щения должны быть указаны в проекте производства работ.

**2.63.** При установке передвижных кранов на монтируемых конструкциях последние должны быть проверены расчетом на восприятие опорных давлений от крана при невыгоднейшем загружении крана.

**2.64.** Пути перемещения самоходных портальных и козловых кранов, не имеющих синхронизации движения ходовых тележек, должны быть размечены краской с интервалами через 50 *см*. При перемещении этих кранов должен быть установлен контроль за одинаковой скоростью движения стоек крана.

**2.65.** Монтаж, испытание и эксплуатация грузоподъемного оборудования должны производиться в соответствии с указаниями проекта, действующими правилами Госгортехнадзора и требованиями главы СНиП III-А.11-62.

**2.66.** Грузоподъемные краны должны иметь звуковую сигнализацию и ограничители грузоподъемности, а стреловые — дополнительно иметь указатели вылета стрелы и в необходимых случаях ограничители ее поворота.

**2.67.** Работа монтажных кранов при ветре свыше 6 баллов (12 *м/сек*) запрещается. В этом случае краны дополнительно раскрепляются от опрокидывания и перемещения.

**2.68.** Такелажные приспособления должны отвечать требованиям главы СНиП III-А.11-62. Стропы, траверсы, оттяжки, расчалки, а также временные связи и крепления элементов должны обеспечивать надежную строповку и легкую расстроповку элементов, удобство и легкость наводки и закрепления стыковых соединений и возможность последующей выверки элементов.

### Приемка работ

**2.69.** Все устройства и приспособления для монтажа и изготовления конструкций мостов до их использования должны быть приняты комиссией с составлением соответствующего акта. При приемке проверяются: соответствие применяемых материалов и изделий требованиям проекта, действующих ГОСТ и соответствие выполненных устройств указаниям проекта и правилам настоящего раздела.

**2.70.** Отклонения от требований проекта в размерах и точности изготовления отдельных элементов устройств и приспособлений не должны превышать:

а) для деревянных конструкций (за исключением опалубки, см. п. 2.26) — величин, указанных в табл. 17 раздела 7 настоящей главы;

б) для вновь изготавливаемых металлических конструкций — величин, указанных в главе СНиП III-В.5-62 и рабочих чертежах конструкций;

в) для эксплуатируемых инвентарных стальных конструкций — величин, указанных в рабочих чертежах и технических указаниях по их применению.

**2.71.** Отклонения от проектного положения смонтированных устройств не должны превышать:

а) для металлических конструкций: от продольной и поперечной осей в плане — 30 *мм*, от вертикальной или наклонной осей рам и отдельных опор — $0{,}0025H$, при условии совпадения монтажных отверстий ($H$ — высота рамы);

б) для деревянных конструкций и свайных оснований — величин, указанных в табл. 17 раздела 7;

в) в отметках деревянных и металлических конструкций — $\pm 50$ *мм*, если в рабочих чертежах не предусмотрена большая точность;

г) в очертании с учетом строительного подъема — $+20$, $-10$ *мм*;

д) в отметках нижних накаточных путей — $\pm 25$ *мм*, при этом разность отметок плоскостей катания отдельных ниток любого накаточного пути в любом поперечном сечении и разность отметок плоскостей катания в стыках отдельных ниток накаточных путей не должна превышать 1 *мм*, а путь не должен иметь обратного уклона и местных переломов профиля;

е) в параллельности нижних накаточных путей — $\pm 25$ *мм*.

## 3. УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ

### Общие указания

**3.1.** Работы по устройству фундаментов опор мостов и труб надлежит выполнять в соответствии с правилами нижеследующих глав СНиП:

механизированные земляные работы — СНиП III-Б.1-62;

водоотлив и искусственное водопонижение — СНиП III-Б.3-62;

устройство фундаментов из свай всех видов и оболочек — СНиП III-Б.6-62;

устройство фундаментов из опускных колодцев и кессонов — СНиП III-Б.7-62;

устройство фундаментов в условиях просадочных грунтов — СНиП III-Б.10 62.

**3.2.** Устройство фундаментов на естественном основании в котлованах, не имеющих ограждения или имеющих его в виде грунтовых перемычек, закладных досок, шпунта, бездонных ящиков и т. п., должно производиться в соответствии с указаниями настоящего раздела.

**3.3.** Размеры котлована в плане должны назначаться по проектным размерам фундамента, с учетом размеров конструкции его ограждения и крепления, конструкции опалубки и способов водоотлива и сооружения фундамента.

**3.4.** Землеройные машины и транспортные средства для разработки котлована определяются проектом производства работ с учетом размеров котлована, конструкции его ограждения и крепления, способа водоотлива, вида разрабатываемых грунтов и способа их перемещения.

**3.5.** В рабочих чертежах котлована должны быть приведены данные о расположении в пределах котлована и призмы обрушения существующих опор моста и других надземных и подземных сооружений и коммуникаций и указаны горизонты грунтовых, меженних и высоких вод, а также рабочий горизонт воды.

За рабочий горизонт воды принимается определяемый по гидрологическим данным (графикам) наивысший возможный в период производства в котловане работ уровень воды десятилетней повторяемости.

**3.6.** Котлованы и поперечные прорези, устраиваемые в насыпи и конусах устоев, а также котлованы, устраиваемые вблизи существующих насыпей, опор мостов и других надземных и подземных сооружений и коммуникаций, находящихся в пределах призмы обрушения, должны выполняться по рабочим чертежам, согласованным с заинтересованными организациями.

В рабочих чертежах должны быть детально разработаны: конструкция ограждения и крепления стенок котлована или прорези, конструкция перекрытия прорези, способ разработки и способ осушения (водоотлива) котлована, обеспечивающие сохранность существующих конструкций и сооружений, безопасность движения транспорта и производства работ.

**3.7.** Проект производства работ по сооружению фундаментов в вечномерзлых грунтах должен разрабатываться с учетом: характеристики вечномерзлых грунтов — состава, типа залегания, теплового режима и т. д.; состояния вечномерзлых грунтов при оттаивании; наличия подземных льдов и термокарста; наличия наледей, бугров пучения и их режима; климатических условий района; мощности и времени установления снежного покрова, а также характера снежных отложений; количества и периода выпадания осадков; продолжительности летнего периода; выполнения мероприятий, предусмотренных проектом фундамента (строгой последовательности работы, поддержания определенного теплового режима воздуха в тепляках и т. п.); сохранения растительного покрова на строительной площадке и в полосе отвода трассы при возведении фундамента на участках залегания льдонасыщенных или разжижающихся под динамическим воздействием грунтов.

**3.8.** До начала разработки котлована должны быть выполнены:

а) разбивка котлована с надежным закреплением его осей и размеров;

б) предусмотренные проектом планировка территории и устройства для отвода поверхностных и грунтовых вод;

в) перенос при необходимости надземных и подземных коммуникаций или сооружений;

г) ограждение котлована (в необходимых случаях).

**3.9.** Перенос (переустройство) действующих подземных коммуникаций и разработка грунта в местах их расположения допускаются лишь при наличии письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию коммуникаций, и должны производиться с принятием мер против их повреждения.

В местах расположения кабелей силовых и междугородной связи, телетрансляционных сетей, а также газопроводов работы должны производиться в присутствии представителей организаций, эксплуатирующих указанные сети.

**3.10.** В процессе устройства котлованов и фундаментов должен быть установлен постоянный надзор за состоянием грунта, ограждений и креплений котлована, за фильтрацией воды и соблюдением правил техники безопасности.

### Грунтовые перемычки

**3.11.** Грунтовые перемычки следует применять на местности, покрытой водой при ее глубине до 2 *м*, скорости течения до 0,5 *м/сек* и малофильтрующем и неразмываемом грунте дна.

**3.12.** При сооружении грунтовых перемычек необходимо учитывать стеснение ими живого сечения реки и возможный в результате увеличения скорости течения размыв самой перемычки или дна реки.

В необходимых случаях должна быть предусмотрена защита откосов перемычки от размыва путем укладки по откосам хворостяных и дощатых щитов, тюфяков, камня или путем устройства струеотбойных стенок.

**3.13.** Ширина грунтовых перемычек поверху должна быть не менее 1 *м*. Крутизну откосов следует назначать в зависимости от угла естественного откоса грунта перемычки в водонасыщенном состоянии, но не круче 1 : 2 со стороны водоема и 1 : 1 со стороны котлована.

Возвышение верха перемычки над рабочим горизонтом воды в реке должно быть не менее 0,7 *м*. Рабочий горизонт воды при этом должен приниматься по указаниям п. 3.5.

**3.14.** В целях уменьшения стеснения живого сечения реки и фильтрации воды через перемычку следует применять грунтовые перемычки в комбинации с деревянным шпунтовым ограждением, забиваемым внутри перемычки по ее периметру. Ширина перемычки поверху в этом случае должна быть не менее 0,5 *м*.

**3.15.** Дно реки в месте сооружения грунтовой перемычки очищается от корчей, камней и других препятствий, могущих уменьшить водонепроницаемость перемычки.

**3.16.** Перемычки надлежит отсыпать из имеющихся на месте грунтов: предпочтительно мелких песков, супесей и суглинков с содержанием глинистых частиц до 20%. Применение для отсыпки перемычек глин и суглинков с содержанием глинистых частиц более 20% не допускается.

### Закладное крепление

**3.17.** Закладное крепление стен котлованов шириной до 4 *м* при глубине до 5 *м*, устанавливаемое в процессе выемки грунта, допускается применять при разработке котлована без водоотлива, а также при незначительном притоке грунтовой воды в устойчивых грунтах.

Стойки закладного крепления следует забивать заранее на глубину, обеспечивающую его устойчивость при полностью разработанном котловане.

**3.18.** Удаление закладного крепления котлована допускается производить только снизу по мере возведения кладки фундамента с уплотнением грунта пазух.

Не допускается разборка крепления (за исключением распорок) в сыпучих или неустойчивых грунтах, а также в случаях, когда разборка крепления может вызвать осадку или повреждение сооружений, расположенных в пределах призмы обрушения.

Металлические стойки крепления во всех случаях извлекаются после засыпки грунтом пазух.

### Шпунтовое ограждение

**3.19.** Ограждение котлована однорядной или двухрядной шпунтовой стенкой следует производить:

а) в неустойчивых и водоносных грунтах, не допускающих их разработку без ограждения или с закладным креплением;

б) на местности, покрытой водой, при невозможности или экономической нецелесообразности устройства ограждений из грунтовых перемычек или бездонных ящиков;

в) в случаях, предусмотренных п. 3.14.

**3.20.** Ограждение из деревянного шпунта следует применять при глубине погружения в грунт в зависимости от его плотности до 4—6 *м*, если в грунте нет включений в виде камней, затонувших деревьев и т. п.

На открытых водотоках при глубине воды до 4 *м* ограждение следует применять двойное с расстоянием между шпунтовыми стенками не менее 1 *м*. Пространство между стенками засыпается грунтом в соответствии с указаниями п. 3.16. Конструкция шпунта и способы его погружения должны обеспечивать плотное, без щелей сопряжение шпунтин между собой на всю высоту шпунтового ограждения, исключающее фильтрацию воды и вымывание засыпки.

**3.21.** Ограждение из стального шпунта следует применять при глубине погружения в грунт более 6 *м*, а также при плотных глинистых и гравелистых грунтах. Стальной шпунт должен быть инвентарным, извлекаемым для повторного использования, за исключением случаев, когда он входит в конструкцию опоры.

Порядок погружения стального шпунта должен обеспечивать замыкание шпунтин по всему периметру ограждения. В пределах глубины воды должна быть обеспечена водонепроницаемость ограждения.

**3.22.** Верх шпунтового ограждения в период производства под его защитой работ должен быть на 0,2—0,4 *м* выше максимально возможного уровня грунтовых вод и не менее

чем на 0,7 *м* выше рабочего горизонта воды в реке.

**3.23.** Погружение шпунта в грунт должно производиться в соответствии с указаниями главы СНиП III-Б.6-62.

Глубина погружения шпунта ниже дна котлована должна соответствовать проектной, но быть не менее 1 *м* в связных, крупнопесчаных и гравелистых грунтах и не менее 2 *м* в мелкопесчаных и плывунных грунтах.

Глубина погружения внешнего ряда двойного шпунтового ограждения во всех случаях должна быть не менее 2 *м*. Кроме указанного, глубина погружения шпунта в неустойчивых грунтах должна обеспечивать от наплыва их в котлован.

**3.24.** Шпунтовые ограждения в необходимых определенных расчетом случаях надежно раскрепляются распорным креплением, обеспечивающим устойчивость ограждения на весь период производства в нем работ.

Расстояния между распорками крепления в плане в продольном и поперечном направлениях следует назначать с учетом применяемых механизмов и способа разработки котлована.

Установку крепления надлежит производить в соответствии с указаниями проекта по мере выемки из котлована грунта и водоотлива. Крепление должно быть надежно обеспечено от выпадания.

### Бездонные ящики

**3.25.** Съемные и несъемные бездонные ящики для ограждения котлованов следует применять на водотоках с глубиной воды до 4 *м* при неразмываемом и малофильтрующем грунте дна реки. Заглубление котлована, разрабатываемого под защитой бездонного ящика, должно быть не более 0,5 *м*.

**3.26.** Бездонные ящики следует устанавливать на заранее спланированное дно до отметки, близкой к проектной.

Для уменьшения притока воды в месте контакта бездонного ящика с дном реки по периметру с напорной стороны производят присыпку песком, укладку кулей с глиной или укладку подводного бетона. В последнем случае ящик опускается в разработанный подводным способом котлован.

**3.27.** Конструкция бездонных ящиков должна быть прочной, жесткой и водонепроницаемой, а при съемных (оборачиваемых) ящиках следует предусматривать возможность их извлечения после кладки фундамента. Размеры ящика назначаются с учетом возможности водоотлива, без повреждения свежеуложенного бетона фундамента.

### Разработка котлованов

**3.28.** Разработка котлованов должна производиться в предельно сжатые сроки без нарушения несущей способности грунта основания. При разработке котлованов в зимних условиях надлежит принимать меры против промерзания грунта в основании.

**3.29.** Котлованы без ограждений допускается разрабатывать в сухих или малоувлажненных устойчивых грунтах на местности, не покрытой водой. Разработку таких котлованов надлежит производить с соблюдением правил главы СНиП III-А.11-62.

**3.30.** Котлованы под фундаменты, запроектированные с расчетом сохранения грунтов основания в вечномерзлом состоянии, должны разрабатываться, как правило, при устойчивых среднесуточных температурах воздуха ниже 0°С.

В случаях разработки котлованов при положительных температурах воздуха, а также зимой в тепляках необходимо принять меры по недопущению оттаивания стен и основания котлована путем их защиты теплоизоляционными материалами. Производить обогрев в котловане кладки способами, которые могут вызвать оттаивание грунта основания, запрещается.

**3.31.** Если проектом допускается оттаивание грунтов основания после сооружения фундамента, то разработка котлованов может производиться в любое время года. Все работы по предпостроечному оттаиванию грунтов основания должны производиться в летнее время. Фундаменты в этом случае следует сооружать до наступления заморозков.

**3.32.** Грунт из котлована надлежит транспортировать на расстояние, обеспечивающее стены котлована от обрушения и не создающее препятствий для производства работ.

Грунт, выдаваемый из котлована в реку, не должен создавать препятствий для судоходства, стеснять живое сечение реки и увеличивать скорость течения до предела, выше которого может произойти размыв дна реки или грунтовой перемычки.

Вечномерзлый грунт, выдаваемый из котлована в летнее время и предназначенный для обратной засыпки, следует укладывать в отвал

с обеспечением возможности его наилучшего оттаивания и просушивания.

**3.33.** Деятельный — талый слой вечномерзлых грунтов следует разрабатывать с откосами или с заборным креплением. Разработка котлована ниже деятельного слоя допускается без креплений с вертикальными стенками.

**3.34.** При несоответствии геологических условий проектным данным разработка котлованов в шпунтовом ограждении ниже проектной отметки допускается только по дополнительно разработанному проекту производства работ.

**3.35.** Воду из котлованов, разрабатываемых с водоотливом, следует откачивать из пониженных (против дна котлована) водосборных колодцев, огражденных деревянным или металлическим ящиком. Водосборные колодцы надлежит располагать вне пределов площади фундамента. Режим водоотлива должен исключать нарушение структуры грунта основания, а также структуры грунта в основании расположенных вблизи сооружений.

**3.36.** Котлованы в пылеватых и песчанопылеватых грунтах во избежание их наплыва в котлован рекомендуется разрабатывать без водоотлива.

**3.37.** Котлованы в нескальных грунтах разрабатываются с недобором до проектной отметки на 0,1—0,2 *м*; окончательная планировка и зачистка дна котлована производится непосредственно перед закладкой фундамента.

Если котлован разрабатывается средствами гидромеханизации, то нижний слой грунта толщиной 0,3—0,5 *м* следует разрабатывать способом, обеспечивающим сохранность естественной структуры и несущей способности грунта в основании.

**3.38.** Обратная засыпка пазух котлована грунтом должна производиться слоями толщиной не более 20 *см* с плотным трамбованием каждого из них. В зимних условиях грунт засыпки должен быть талым.

Если основание фундамента должно быть сохранено в вечномерзлом состоянии, то засыпка пазух котлована должна производиться смесью из 60% по объему талого и 40% мерзлого грунта с послойным трамбованием и промораживанием.

**3.39.** Противопучинные мероприятия, теплоизоляция фундамента и дренажные устройства в котлованах, разработанных в вечномерзлых грунтах, должны осуществляться одновременно с обратной засыпкой пазух котлована.

### Освидетельствование и приемка котлованов

**3.40.** Разработанный котлован должен быть немедленно освидетельствован и принят комиссией с участием представителя заказчика. Приемка котлована должна быть оформлена актом.

**3.41.** Комиссия по освидетельствованию и приемке котлована должна:

а) установить соответствие расположения, размеров и отметок котлована проекту;

б) сравнить фактическое напластование и качество грунтов с геологическими разрезами и буровыми колонками, приведенными в проекте;

в) установить возможность заложения фундамента на проектной или измененной отметке.

**3.42.** В котлованах, принимаемых под фундаменты опор средних и больших мостов, должна быть проверена действительная мощность несущего слоя путем контрольного бурения на глубину не менее 4 *м* ниже отметки подошвы фундамента. Контрольные скважины при возможности появления напорной воды следует закладывать за пределами основания опоры.

При заложении фундаментов на скале и в котлованах малых мостов и труб контрольное бурение выполняется только по специальному требованию приемочной комиссии.

**3.43.** При наличии специальных указаний в проекте или по требованию приемочной комиссии надлежит произвести испытания несущей способности грунта.

**3.44.** В случае установления комиссией значительного расхождения между фактическими и проектными характеристиками грунта основания и необходимости пересмотра проекта решение о проведении дальнейших работ должно приниматься при обязательном участии представителя проектной организации и заказчика.

### Устройство фундаментов

**3.45.** Устройство фундаментов надлежит производить немедленно после приемки основания комиссией и подписания акта, разрешающего приступить к кладке фундамента.

**3.46.** Непосредственно перед кладкой фундамента дно котлована должно быть зачищено до проектной отметки.

При мокрых глинистых грунтах после удаления верхнего разжиженного слоя грунта в основание котлована надлежит втрамбовать слой щебня толщиной не менее 10 *см* с проли-

кой его цементным раствором. Верх щебеночного слоя должен быть не выше проектной отметки заложения фундамента. При бутовой кладке фундамента щебеночный слой разрешается не укладывать.

Ключи, обнаруженные на дне котлована, должны быть заглушены или каптированы с отводом воды за пределы фундамента.

**3.47.** Во время возведения фундамента воду из котлована (из ограждения) при ее притоке надлежит откачивать, не допуская заливания водой свежего слоя кладки до приобретения бетоном или раствором прочности 25 *кг/см*$^2$. При этом для предупреждения вымывания раствора из кладки около ограждения за пределами фундамента должны быть устроены канавки, водосборные колодцы и т. п.

**3.48.** При особо сильном притоке воды, удаление которой может вызвать вымывание раствора и наплыв грунта в котлован, должна устраиваться фундаментная подушка из бетона, укладываемого подводным способом. Толщину подушки назначают по указанию проекта производства работ, но не менее 1 *м* при величине напора воды до 3 *м*.

Укладка бетона подводным способом производится в соответствии с правилами раздела 5 настоящей главы.

**3.49.** Бетонная и бутовая кладка фундаментов должна производиться насухо в соответствии с правилами разделов 5 и 6 после откачки воды из котлована.

Прочность подводного тампонажного бетона к началу водоотлива должна обеспечивать восприятие гидростатического напора, но быть не менее 25 *кг/см*$^2$.

**3.50.** В процессе откачки воды из ограждения надлежит производить своевременную и обязательную установку предусмотренных проектом распорных креплений, если последние не входили в состав каркаса ограждения. Порядок разборки крепления по мере кладки фундамента устанавливается проектом.

## 4. МОНТАЖ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ БЕТОННЫХ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И СТАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

### Общие указания

**4.1.** Правила настоящего раздела отражают специфику работ по монтажу мостовых конструкций из сборных бетонных, железобетонных и стальных элементов. В части общих для монтажных работ правил надлежит руководствоваться по указаниям настоящего раздела главой СНиП III-В.3-62 — при монтаже железобетонных конструкций и главой СНиП III-В.5-62— при монтаже стальных конструкций.

**4.2.** Монтаж стальных конструкций висячих, разводных, подъемных и других сложных систем мостов, а также монтаж механического оборудования разводных и подъемных мостов надлежит производить по специальным техническим условиям, с учетом правил настоящего раздела.

**4.3.** Организация и производство монтажных работ, а также применяемые для данных условий конструкции должны обеспечивать:

а) высокое качество готового сооружения;

б) возможность производства монтажных работ независимо от времени года;

в) выполнение монтажных работ с минимальными затратами на устройство вспомогательных конструкций;

г) прочность, устойчивость и неизменяемость смонтированной части сооружения на всех стадиях монтажных работ;

д) комплектность установки элементов конструкций на каждом монтажном участке сооружения, позволяющую производить на нем последующие работы;

е) безопасность производства монтажных работ.

**4.4.** Монтаж бетонных, железобетонных и стальных конструкций надлежит производить по утвержденному проекту производства работ. Типовые сооружения допускается монтировать по типовым технологическим правилам, привязанным к местным условиям.

Если принятые условия монтажа отличаются от условий, предусмотренных проектом, то последний должен быть переработан с проверкой расчетом монтируемых и вспомогательных конструкций на усилия, возникающие в них при монтаже. Переработанный проект должен быть согласован и утвержден в установленном порядке.

**4.5.** Проектная документация по монтажу сборных конструкций должна включать:

а) генеральный план стройплощадки с нанесением на нем складов конструкций, площадок укрупнительной сборки (или изготовления крупноблочных элементов), подъездных и складских путей, временных зданий, сооружений и обустройств для производства монтажных работ, а также необходимых силовой, воз-

духопроводной, паропроводной и водопроводной сетей и линий связи;

б) календарный план производства монтажных работ;

в) график комплектной поставки элементов конструкций или совмещенный график поставки и монтажа элементов с транспортных средств, графики движения рабочей силы и работы машин;

г) ведомости объемов работ и потребности основного и вспомогательного оборудования, инвентаря, приспособлений и вспомогательных материалов;

д) схемы монтажа конструкций с разбивкой их на монтажные элементы и блоки с указанием их веса, последовательности и способов установки, выверки и закрепления, а также мест стоянки монтажных кранов;

е) данные о монтажных кранах, а в необходимых случаях их чертежи со схемами и способами монтажа, перемещения и закрепления;

ж) рабочие чертежи сборочных подмостей, кружал, опор, пирсов, элементов усиления, закрепления и других устройств и приспособлений со схемами их монтажа;

з) указания о прочности бетона монтируемых конструкций и их стыков (швов);

и) указания по технологии укрупнительной сборки, предварительного напряжения, сварочным работам, омоноличиванию стыков (швов) и их термовлажностной обработке, а также о порядке снятия с подмостей, раскружаливания и загружения конструкций;

к) пояснительную записку с технико-экономическим обоснованием принятого способа монтажа и расчета прочности и устойчивости монтируемых конструкций и вспомогательных устройств и приспособлений;

л) в случаях подъемки, надвижки, перекатки или перевозки на плаву смонтированных (изготовленных) пролетных строений проектная документация должна включать также общую и поэтапные схемы подъемки, надвижки, перекатки или перевозки на плаву с указанием расположения подъемных и перекаточных обустройств, якорных и вантовых закреплений, основных и вспомогательных буксиров, указания о балластировке плавучих опор и рабочие чертежи подъемно-перекаточных и перевозочных обустройств.

**4.6.** Сборные бетонные и железобетонные конструкции и стальные элементы пролетных строений, включая соединительные элементы, элементы усиления, закладные детали, опорные части, крепежный материал, а также пучки предварительно напрягаемой арматуры, если их поставка предусматривалась договором, должны поставляться на строительство комплектно и в порядке, обеспечивающем принятую последовательность монтажа.

**4.7.** Завод-изготовитель обязан представить строительной организации:

а) на сборные бетонные и железобетонные конструкции — паспорта изделий или партий изделий, содержащие основные характеристики конструкций; данные о материалах и прочности бетона в изделии (по результатам испытаний) и другие характеристики, требуемые для данного изделия проектом или техническими условиями;

б) на конструкции железобетонных пролетных строений, помимо указанных в пункте «а» данных, — маркировочные схемы пролетных строений с ведомостями отгруженных элементов и документы об изменениях, внесенных при изготовлении пролетных строений (чертежи, расчеты и согласования с проектной организацией и органами заводского контроля);

в) на конструкции стальных пролетных строений — документы, указанные в главе СНиП III-В.5-62 (раздел VIII).

В случаях поставки заводом арматурных пучков, стальных канатов и других ответственных стальных деталей на них представляются копии заводских сертификатов.

**4.8.** Поступившие на строительство элементы сборных конструкций и их детали должны быть приняты. При приемке устанавливается: комплектность поставки; наличие установленной технической документации и соответствие ее требованиям настоящей главы; наличие маркировки и клейма ОТК завода-изготовителя (заводской инспекции); отсутствие в элементах деформации и повреждений.

На прибывшие элементы сборных конструкций должны быть составлены рапортички с указанием их марок и обнаруженных дефектов. Элементы, не удовлетворяющие требованиям проекта и нормативным требованиям, бракуются с составлением соответствующего акта и рекламации заводу-изготовителю для их замены.

**4.9.** До начала монтажа бетонных, железобетонных или стальных конструкций надлежит выполнить подготовительные работы в соответствии с указаниями глав СНиП III-В. 3-62 и III-В.5-62.

**4.10.** Сборочные подмости, кружала, опоры, пирсы и прочие вспомогательные обустройства для монтажа, а также крановое оборудование и такелаж должны удовлетворять требованиям раздела 2 настоящей главы.

**4.11.** Монтаж элементов сборных конструкций допускается производить только после инструментальной проверки отметок и положения в плане опорных конструкций (фундаментов, опор) и временных обустройств для монтажа (подмостей, кружал, опор и др.) и выполнения разбивочных работ, определяющих проектное положение монтируемых конструкций. Проверка положения опорных конструкций относительно постоянных реперов и основных осей всего сооружения оформляется актом.

На опорах моста до начала монтажа пролетных строений должны быть установлены хорошо видимые осевые знаки и реперы для определения проектного положения поверхностей подферменников и осей опорных частей.

**4.12.** Монтажные краны должны устанавливаться в определенных проектом и размеченных в натуре местах, исключающих перенапряжение в элементах монтируемой конструкции и работу крана с недопустимым для данного груза вылетом стрелы. С каждой стоянки крана устанавливаются только те элементы, которые предусмотрены монтажной схемой.

**4.13.** Монтируемые элементы перед подачей на монтаж должны быть осмотрены с целью выявления соответствия их марок монтажной схеме и отсутствия дефектов, препятствующих установке и закреплению в конструкции.

**4.14.** Элементы должны подаваться и устанавливаться сразу в проектное положение с учетом заданного строительного подъема и надежно закрепляться к опорной конструкции или ранее установленным элементам способами, предусмотренными проектом монтажа.

Конструкция временных закреплений и связей должна допускать последующую выверку элементов.

Установленные элементы до окончательного закрепления должны быть выверены после окончания сборки каждой пространственно-жесткой секции сооружения.

Исправление геометрической схемы конструкции должно производиться способами, не вызывающими нарушение ее прочности и устойчивости.

**4.15.** Запрещается прикрепление к смонтированным конструкциям грузоподъемных приспособлений, оттяжек, отводных блоков и др. в местах, не предусмотренных проектом производства работ.

**4.16.** Монтажные работы должны выполняться с соблюдением правил главы СНиП III-А.11-62 и ведомственных правил по технике безопасности.

На эксплуатируемых железных дорогах монтажные работы должны производиться с соблюдением «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ» и «Правил по технике безопасности при производстве работ в путевом хозяйстве», утвержденных Министерством путей сообщения.

На эксплуатируемых участках автомобильных дорог должны соблюдаться общие требования по обеспечению безопасности автомобильного и гужевого транспорта.

**4.17.** Монтаж сборных конструкций в грозу, гололедицу и при ветре силой 6 баллов и более (скорость ветра от 12 *м/сек*) не допускается.

Стрелы монтажных кранов в этих случаях должны быть установлены в положение, обеспечивающее наибольшую устойчивость крана, а краны закреплены от перемещения и опрокидывания.

### Перевозка, хранение и подготовка под сборку элементов конструкций

**4.18.** Доставка элементов сборных конструкций с заводов и полигонов на строительную площадку, как правило, должна производиться без излишних перегрузок и организации промежуточных складов.

Организация базисных складов допускается при строительстве искусственных сооружений на широком фронте с боковым завозом конструкций. Размещение базисных складов должно быть обосновано проектом.

**4.19.** Положение на транспортных средствах перевозимых элементов и способы их опирания и крепления при перевозке не должны вызывать в них недопустимых перенапряжений, остаточных деформаций и повреждений, а также должно быть удобным для разгрузки на складе или при монтаже.

Погрузка и перевозка крупногабаритных тяжелых элементов (пролетных строений, блоков арок и опор), а также предварительно напряженных элементов должны осуществ-

ляться по специально разработанным проектам.

Прочность бетона транспортируемых элементов сборных конструкций должна быть не ниже указанной в п. 5.105 настоящей главы.

**4.20.** Погруженные на транспортные средства элементы должны быть устойчивы, надежно закреплены от воздействия ветровых, динамических и центробежных нагрузок и должны обеспечивать:

а) установленные транспортные габариты;

б) равномерную передачу нагрузки на рессоры (с отклонениями в пределах допустимых) и плотное прилегание элементов к подкладкам и прокладкам;

в) свободное прохождение транспортных единиц на кривых участках пути;

г) продольную подвижность одного из концов элемента при погрузке на сцеп транспортных единиц.

**4.21.** Элементы и конструкции, погруженные на железнодорожный подвижной состав, должны удовлетворять действующим правилам Министерства путей сообщения на погрузку, крепление и перевозку грузов по железным дорогам СССР.

Порядок перевозки крупногабаритных элементов автотранспортом должен быть согласован с местными органами Госавтоинспекции.

**4.22.** Доставленные на строительную площадку сборные конструкции, их элементы и детали должны разгружаться на складах, расположенных возможно ближе к месту сборки и обеспеченных от затопления их водой на период производства монтажных работ.

Оборудование складов должно соответствовать виду монтируемых конструкций и обеспечивать максимальную механизацию транспортно-складских работ.

**4.23.** Разгрузка и складирование конструкций должны производиться с соблюдением правил глав СНиП III-В. 3-62 и III-В. 5-62.

Разгрузка элементов сбрасыванием с транспортных средств, а также строповка стальных элементов за планки или диагонали соединительной решетки запрещается. Строповочные тросы должны быть предохранены от повреждения их элементами конструкции.

**4.24.** Подготовка элементов под сборку и их укрупнение производятся в соответствии с указаниями глав СНиП III-В. 3-62 и III-В. 5-62.

При укрупнительной сборке железобетонных конструкций дополнительно должны быть выполнены требования пп. 4.81—4.90 и 5.106—5.120 настоящей главы.

На каждом укрупненном элементе, на нелицевых поверхностях, краской наносятся присвоенный номер, вес, а также центр тяжести элемента и места расположения стропов.

### Монтаж сборных труб

**4.25.** Монтаж сборных труб должен производиться непосредственно после приемки котлована в соответствии с указаниями раздела 3, и проверки правильности закрепления положения элементов трубы на обноске.

**4.26.** Продольный уклон основания трубы осуществляется: при блочных фундаментах — ступенчатым расположением его секций; при бесфундаментных трубах — сплошным уклоном по ее длине.

Во всех случаях уклон трубы с учетом заданного строительного подъема должен соответствовать проектному.

**4.27.** Скосы, устраиваемые в месте сопряжения более глубокой части котлована под фундаменты оголовков с подошвой котлована под тело трубы, должны быть заполнены песчано-гравийным или песчано-щебеночным грунтом с тщательным уплотнением и заливкой цементно-песчаным раствором.

**4.28.** Кладка фундаментов под трубы должна производиться в направлении от выходного оголовка к входному секциями с оставлением деформационных швов между ними.

Длина секции принимается по указанию проекта. В пределах каждой секции ряды блоков укладываются горизонтально. Укладка блоков производится с соблюдением пп. 4.34—4.37.

**4.29.** Монтаж оголовков и звеньев труб следует производить по монтажным чертежам (раскладочным схемам). В первую очередь монтируется выходной оголовок.

Строповочные петли звеньев трубы перед монтажом должны быть срезаны заподлицо с поверхностью бетона. Срубка петель зубилом или их загиб не допускаются. Строповка звеньев при монтаже производится скобами или траверсами.

**4.30.** Укладка цилиндрических звеньев труб на лекальные блоки должна производиться на деревянные (неудаляемые) клинья с обеспечением проектного зазора для подливки цементного раствора.

При укладке на фундамент цилиндрических звеньев труб без применения лекальных

блоков бетонная подушка под звеньями должна обеспечивать плотный контакт с поверхностью звена на всей его длине.

Прямоугольные и круглые звенья труб с плоским основанием устанавливаются на растворе с консистенцией, указанной в п. 4.35 для горизонтальных швов.

**4.31.** Швы между звеньями труб по окончании монтажа заполняются паклей, пропитанной битумом. Швы между блоками оголовков по видимым поверхностям расшиваются цементным раствором.

**4.32.** Все соприкасающиеся с грунтом поверхности звеньев и оголовков труб выше обреза фундамента должны быть покрыты гидроизоляцией в соответствии с указаниями проекта и раздела 9 настоящей главы.

Засыпка смонтированных труб производится в соответствии с указаниями раздела 12 настоящей главы.

### Монтаж сборных опор

**4.33.** Способ монтажа сборных опор должен обеспечивать монолитность и требуемую прочность стыков и швов, а также соблюдение проектных размеров сооружения и безопасность производства монтажных работ.

**4.34.** Монтаж конструкций опор из бетонных блоков надлежит осуществлять по монтажным рабочим чертежам (раскладочным схемам) с соблюдением проектных размеров, свесов блоков и перевязки швов.

Блоки до их укладки в сооружение должны быть осмотрены, очищены от загрязнения и смочены водой.

**4.35.** Цементный раствор в зависимости от зоны расположения конструкции опоры и агрессивности среды надлежит приготовлять на цементах, отвечающих требованиям п. 5.54. Крупность зерен песка не должна превышать 2,5 *мм*.

Марка раствора должна соответствовать проектной и быть не ниже 150 (по ГОСТ 5802—51*), а водоцементное отношение не выше 0,6. Подвижность раствора (осадка конуса) принимается в пределах 6—8 *см* для горизонтальных швов и 11—13 *см* для вертикальных.

**4.36.** Средняя толщина швов кладки должна быть 15 *мм*. Толщина отдельных швов допускается не более 20 и не менее 10 *мм*.

Раствор горизонтальных швов укладывается и разравнивается не доходя до наружных граней опоры на 40—60 *мм*. В вертикальные швы раствор заливается с тщательной штыковкой. Швы перед заливкой раствора плотно законопачиваются или закрываются резиновым шнуром, рейкой и т. п.

Нанесение раствора горизонтальных швов производится после заполнения раствором вертикальных швов предыдущего ряда.

**4.37.** Первый нижний ряд блоков должен быть уложен на подготовленное по нивелиру основание. Последующие ряды укладываются по уровню и отвесу с перевязкой швов и выравниванием по наружным видимым граням опор. Отклонения блоков по высоте в рядах (уступы) не должны превышать 0,5 *см*; в кордонных камнях уступы не допускаются. Блоки на слой раствора следует укладывать всей постелью сразу в проектное положение. Дополнительная подливка раствора под блок, а также его смещение после схватывания раствора не допускаются. Неправильно установленный блок должен быть удален, очищен от раствора и поставлен на очищенную и покрытую свежим раствором поверхность.

Подферменные блоки укладываются на проектной отметке на клиньях по нивелиру с конопаткой швов и подливкой под блок раствора через трубки.

**4.38.** Все швы по видимым поверхностям опор подлежат расшивке с подготовкой в необходимых случаях пустошовки на глубину 4—6 *см*. Расшитые швы должны быть ровными, плотными, без трещин, с хорошим сцеплением с блоками. Нормальный режим твердения раствора в швах надлежит обеспечить периодическим смачиванием их водой. Затирка и штукатурка наружных поверхностей блочных опор и швов запрещаются.

**4.39.** Монтаж сборных конструкций свайно-эстакадных мостов надлежит производить с применением мер, обеспечивающих проектное положение погружаемых свай в плане. Погружение свай производится по правилам главы СНиП III-Б. 6-62.

Излишняя длина свай по высоте удаляется путем окола бетона сваи рубильными пневмомолотками и обрезки арматуры газопламенным способом. Окалывать бетон сваи ударами кувалды не допускается.

**4.40.** Монтаж сборных конструкций опор рамных и рамно-эстакадных мостов надлежит производить с принятием мер, обеспечивающих устойчивость и проектное положение устанавливаемых элементов.

**4.41.** Временное закрепление колонн и стоек рам в подколонниках следует производить.

с помощью специальных инвентарных металлических шаблонов или кондукторов.

При закреплении клиньями последние должны входить в стакан подколонника на половину его глубины, обеспечивая возможность последующего замоноличивания колонны в подколоннике и обязательное последующее изъятие клиньев. Во всех случаях должны быть приняты меры против попадания воды в стаканы подколонников и фундаментов.

**4.42.** Сборные опоры из цилиндрических оболочек надлежит монтировать способами, обеспечивающими их проектное положение, устойчивость в процессе монтажа и надежную связь между собой, а также с фундаментом и оголовком опоры.

Заполнение внутренней полости оболочек допускается производить только в случаях, предусмотренных проектом, бетоном марки 150. Бетонная смесь при этом должна быть приготовлена на пластифицированном цементе с водоцементным отношением не свыше 0,5. В смесь следует вводить воздухововлекающие добавки в количестве 0,02—0,05% от веса цемента. Укладка смеси должна производиться с тщательным вибрированием.

**4.43.** Загружение смонтированных опор постоянной (грунтом, пролетными строениями), строительной (кранами) и эксплуатационной нагрузками допускается производить по достижении раствором (бетоном) в стыках омоноличивания и швах кладки опоры прочности, указанной в проекте, а при отсутствии таких указаний — по согласованию с проектной организацией.

### Монтаж железобетонных и стальных пролетных строений

**4.44.** Сборку железобетонных и стальных пролетных строений в отверстии моста следует производить предпочтительно навесным и уравновешенно-навесным способами.

**4.45.** При сборке пролетных строений навесным и уравновешенно-навесным способами максимальная длина консоли должна определяться с учетом обеспечения устойчивости против опрокидывания собранной части пролетного строения (противовеса) и прочности его элементов.

Коэффициент условий работы системы на опрокидывание должен быть: при односторонней сборке — не более 0,75; при двусторонней уравновешенной сборке — не более 0,8.

**4.46.** Постоянные опоры при уравновешенно-навесной сборке должны быть проверены расчетом на действие неуравновешенной части консоли и при необходимости усилены.

**4.47.** Опирание монтируемой консоли на временную опору должно производиться посредством гидравлических домкратов. После приведения консоли в проектное для дальнейшего монтажа положение пролетное строение должно быть оперто на металлические страховочные клетки, а нагрузка с домкратов снята.

**4.48.** Сборочные и страховочные клетки, а также домкраты для выверки строительного подъема, регулирования положения пролетного строения или напряжений в его элементах должны устанавливаться в местах, исключающих местную потерю устойчивости или повреждения элементов монтируемой и поддерживающих ее конструкций.

**4.49.** При замыкании в пролете собираемых навесным способом пролетных строений проектом должны быть предусмотрены обустройства, обеспечивающие возможность горизонтального и вертикального перемещений замыкаемых концов пролетного строения в пределах, необходимых для установки элементов замыкающей панели, с учетом температурных влияний.

**4.50.** Монтаж многопролетных арочных конструкций на кружалах или с опиранием полуарок на промежуточную опору должен производиться в последовательности, определяемой проектом производства работ и не вызывающей перенапряжений в опорах от одностороннего распора. Загружение кружал при монтаже должно быть симметричным относительно замка арки (свода).

**4.51.** Арочные пролетные строения, состоящие в поперечном направлении из двух и более сводов, следует монтировать «ступенчато» — с последовательным перемещением поперек моста кружал и последовательной передачей распора на опоры от каждого смонтированного свода (рис. 4).

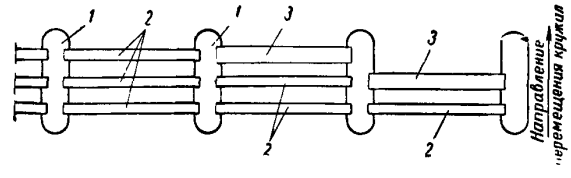



Рис. 4. Последовательность монтажа сборных сводов
*1* — опоры; *2* — смонтированные своды; *3* — кружала

**4.52.** Надарочные конструкции и проезжую часть арочных мостов допускается монтировать только после раскружаливания арок (сводов). Порядок монтажа должен быть предусмотрен проектом конструкции и детально разработан в проекте производства работ.

**4.53.** Монтаж пролетных строений вне отверстий моста — на подмостях или насыпи подходов следует производить в случаях:

а) если местные условия перехода (значительная глубина воды, скалистое дно, тяжелый ледовый режим, судоходство и др.) исключают возможность или производственную целесообразность сооружения в отверстии моста сборочных подмостей или промежуточных опор, а конструкция пролетного строения не допускает навесной сборки либо требует для этого значительного усиления;

б) необходимости одновременного производства работ по сооружению опор и монтажу пролетных строений в целях сокращения сроков строительства.

**4.54.** Порядок снятия пролетных строений с подмостей, их раскружаливания, замыкания шарниров и регулирования опорных реакций или напряжений в элементах устанавливается проектом и специальными инструкциями. Прочность бетона железобетонных конструкций (включая стыки) при этом должна быть не ниже предусмотренной проектом, что подтверждается испытанием контрольных образцов бетона.

**4.55.** Сборку железобетонных балок и сводов коробчатого сечения, монтируемых поэлементно из плоских плит на подмостях или кружалах, надлежит производить с применением инвентарных кондукторов, обеспечивающих правильную форму поперечного сечения и продольного очертания пролетного строения. Заданную толщину стыков омоноличивания следует обеспечивать установкой в них железобетонных кубиков.

При навесной и уравновешенно-навесной сборке пролетных строений коробчатого сечения плоские элементы до подачи на монтаж укрупняются в «коробку» с омоноличиванием стыков.

**4.56.** Блоки пролетного строения, устанавливаемые внавес, должны прикрепляться к ранее установленным натяжением высокопрочной арматуры.

Натяжение арматуры производится после омоноличивания и приобретения бетоном (раствором) стыка прочности, предусмотренной проектом. Натяжение арматуры и контроль за натяжением производятся в соответствии с указаниями проекта и раздела 5 настоящей главы.

Натяжение арматуры неомоноличиваемых стыков должно производиться по указаниям специальных технических условий.

**4.57.** Сборку стальных пролетных строений с решетчатыми фермами надлежит производить одно- или двухпанельными секциями (считая за панель расстояние между смежными узлами монтируемого пояса). Собранные секции должны образовывать замкнутые треугольники, примыкающие одной из своих сторон к ранее собранной конструкции.

Одновременно со сборкой секций главных ферм должны устанавливаться продольные и поперечные связи в количестве, обеспечивающем устойчивость собранной части пролетного строения. Отставание в сборке верхних продольных и поперечных связей более чем на две монтажные панели (включая монтируемую), а также установка нескольких раскосов и стоек без замыкания верхними поясами (при сборке на подмостях) не допускаются.

**4.58.** Поверхности соединяемых стальных элементов перед сборкой очищают от масляных пятен, грязи, окалины, заусениц и других дефектов, препятствующих их плотному прилеганию. Очищенные соединения под высокопрочные болты должны быть освидетельствованы и приняты с занесением результатов контроля очистки в посменный журнал сборки пролетного строения.

Очистка поверхностей должна производиться не ранее чем за 12 *ч* до сборки; поверхности при сборке должны быть сухими. Окраска поверхностей соединения масляной краской и покрытие олифой запрещаются.

**4.59.** Наводка отверстий в монтируемых конструкциях должна производиться способами, исключающими повреждение отверстий. Производить наводку монтажных отверстий подтягиванием установленных элементов краном, а также натяжку несовпадающих отверстий оправками с помощью кувалды запрещается. Пробки следует устанавливать с помощью молотка весом не более 2 *кг*.

**4.60.** Отцепка элементов от крюка крана допускается только после установки пробок и болтов с расположением их и в количестве, указанном в технологических картах. Передвижка сборочного крана на собранную секцию разрешается только после установки в монтажных стыках расчетного количества пробок и болтов.

**4.61.** В качестве сборочных болтов допускаются черные болты диаметром на 1 *мм* менее диаметра заклепочного отверстия и длиной, соответствующей толщине склепываемого пакета. Общая толщина шайб под гайкой болта не должна превышать 40 *мм*, а их количество — четырех. Болты, гайки и шайбы перед их установкой очищают от смазки, грязи и ржавчины, а гайки проветривают по всей резьбе болтов.

**4.62.** При сборке конструкций с соединениями на высокопрочных болтах в качестве сборочных должны применяться высокопрочные болты, которые в этом случае первоначально затягиваются обычными гаечными ключами. Перед заменой пробок высокопрочными болтами сборочные болты дотягиваются на необходимую величину ключами с фиксированным крутящим моментом. Во избежание пропуска в окончательном дотягивании высокопрочных болтов, поставленных в качестве сборочных, их головки отмечаются краской. Дотягивание болтов ведется в направлении от средины соединения к краям.

**4.63.** При сборке пролетного строения на подмостях в узлах и стыках необходимо ставить пробки и болты в количестве не менее 33% от общего количества отверстий в сопряжении, причем $^2/_3$ из них должны составлять пробки и $^1/_3$ болты.

**4.64.** При навесной, полунавесной и уравновешенной сборке пролетных строений необходимое количество пробок определяется расчетом и должно быть указано в проекте производства работ. Количество сборочных болтов должно быть не менее 40% от числа пробок, но не менее указанного в п. 4.63. При невозможности установить определенное расчетом количество пробок недостающие пробки должны быть компенсированы точеными болтами (вместо сборочных).

Заполнение отверстий пробками и болтами следует производить по указаниям технологических карт (это правило относится и к п. 4.63).

**4.65.** Пробки следует изготовлять из калиброванной стали марки Ст.5. При отсутствии калиброванной стали пробки допускается изготовлять точеными. Диаметр пробки должен быть на 0,2 *мм* меньше номинального диаметра заклепочного отверстия, а длина цилиндрической части — больше толщины склепываемого пакета. Усилия на пробки допускаются такие же, как и на монтажные заклепки.

**4.66.** Контроль за сборкой пролетных строений должен осуществляться систематически с самого начала сборки и до полного ее завершения. В процессе контроля проверяются: совпадение стыков монтажной арматуры, положение арматурных каналов, закладных деталей, заклепочных и болтовых отверстий. Указанную проверку следует производить при установке (присоединении) каждого элемента.

Геодезическая проверка положения пролетного строения в плане и профиле производится после сборки каждой монтажной панели. Результаты геодезической проверки следует оформлять графически и сопоставлять с проектными данными для установления причин отклонения и принятия своевременных мер для их устранения. Окончательный геодезический контроль положения пролетного строения в плане и профиле должен производиться после установки его на опорные части с составлением соответствующего акта.

В процессе сборки за каждую смену надлежит заполнять журнал установленной формы.

### Монтаж сталежелезобетонных пролетных строений

**4.67.** Способ монтажа стальной части конструкции сталежелезобетонного пролетного строения должен обеспечивать восприятие ею всех монтажных нагрузок и воздействий без включения в работу железобетонной плиты.

**4.68.** Устойчивость стальных конструкций в период монтажа должна обеспечиваться своевременной установкой постоянных или временных (съемных) связей.

При необходимости усиления на время монтажа стальных конструкций пролетных строений последнее должно выполняться с использованием инвентарных съемных элементов.

**4.69.** При сборке и клепке стальных конструкций сталежелезобетонных пролетных строений должны соблюдаться все правила и требования, приведенные в настоящем разделе. Сварка стальных конструкций пролетных строений должна производиться с соблюдением правил главы СНиП III-В.5-62 (раздел VIII).

**4.70.** Приварка упоров или арматурных анкеров непосредственно к основным элементам стального пояса допускается только в случаях и способами, предусмотренными в проекте.

**4.71.** Перед укладкой сборной или бетонированием монолитной железобетонной плиты стальные пояса пролетного строения должны

быть очищены от ржавчины и грязи и промыты напорной водой. Монолитную плиту надлежит бетонировать с соблюдением правил раздела 5 настоящей главы.

**4.72.** Монтаж сборных железобетонных плит со сварными стыками арматуры и жесткими упорами, омоноличиваемыми в окнах и швах, производится с соблюдением следующих требований:

а) плиты укладываются с зазорами между сминающими поверхностями упора и окна или шва не менее 4 *см* и остальными зазорами между упорами и плитой не менее 2 *см*;

б) толщина слоя бетона или раствора под плитами должна быть не менее 3 *см* от верхней поверхности горизонтального листа пояса или 2 *см* от его местных утолщений (стыковых накладок, планок и т. п.), высота заклепочных головок входит в указанную толщину слоя. При толщине слоя на отдельных участках 5 *см* и более укладывается арматурная сетка из проволоки диаметром 3—5 *мм* с ячейками 70—100 *мм*;

в) бетон на мелком заполнителе подливается через окна для упоров и швы одновременно с их омоноличиванием после укладки плит на бетонные или стальные маяки высотой, обеспечивающей толщину слоя не менее 4 *см*. Раствор наносится минимальным слоем (3 *см*) непосредственно на верхний пояс перед укладкой плит с принятием мер против его оплывания.

При значительной разнице в толщине обрываемых горизонтальных листов верхнего пояса допускается его предварительное выравнивание слоем бетона на мелком заполнителе с армированием сеткой в соответствии с указанием подпункта «б»;

г) уложенные плиты до сварки стыков арматуры должны быть выверены, сварка стыков арматуры должна осуществляться предусмотренным в проекте способом с соблюдением правил главы СНиП III-В.3-62 ;

д) омоноличивание окон для упоров и швов между плитами допускается производить после приемки сварных стыков арматуры с составлением соответствующего акта;

е) состав бетонной (растворной) смеси для омоноличивания должен обеспечивать прочность бетона (раствора) не ниже проектной марки и не выше полуторной марки бетона плит, а также необходимую ее подвижность и минимальную усадку. Укладку смеси следует производить с тщательным вибрированием и контролем заполнения швов и окон.

**4.73.** Монтаж и омоноличивание сборных железобетонных плит с соединениями посредством стальных закладных частей производятся с соблюдением следующих требований:

а) установка плит производится насухо;

б) заполнение швов цементно-песчаным раствором производится после выверки и закрепления плит к основной конструкции;

в) щели между опалубкой швов и конструкций должны быть заделаны, а в опалубке через 2—3 *м* устроены отверстия для подключения растворонасоса и контроля заполнения раствором швов;

г) состав раствора должен удовлетворять требованиям п. 4.72е.

**4.74.** Работы по замоноличиванию стыков сборной плиты (или по бетонированию монолитной плиты) при отрицательных температурах надлежит выполнять в передвижных тепляках облегченной конструкции. Перемещение секций тепляка допускается после достижения бетоном омоноличивания не менее 70% проектной прочности.

**4.75.** Перед укладкой бетона (или раствора) надлежит прогреть стальные и железобетонные конструкции до температуры не менее +5° С. Укладка и выдерживание бетона должны выполняться с соблюдением требований п. 4.89.

**4.76.** Передача сжимающих усилий на железобетонные плиты сталежелезобетонных пролетных строений допускается только после достижения бетоном плит, а также бетоном омоноличивания окон и швов прочности, указанной в проекте. Перед выполнением работ по напряжению железобетонной плиты необходимо тщательно проверить соответствие проекту и качество выполнения концевых упоров.

**4.77.** Работы по предварительному напряжению стальных конструкций сталежелезобетонных пролетных строений (предварительным выгибом для регулирования усилий или натяжением высокопрочной арматуры) производятся только после выполнения всех монтажных соединений (клепки, сварки или постановки и затяжки постоянных болтов за исключением временных шарниров).

При статической неопределимости напрягаемой конструкции и при предварительном напряжении сталежелезобетонной конструкции после ее объединения должны контролироваться также относительные деформации стали (напряжения) в расчетных сечениях. Вели-

чины усилий предварительного напряжения по отдельным его этапам должны быть указаны в проекте.

**4.78.** Контроль величины усилий предварительного напряжения должен осуществляться по замерам общих деформаций (выгибов, перемещений опорных точек и т. д.) напрягаемой стальной конструкции и показаниям манометров домкратов. При предварительном напряжении высокопрочной арматуры должно контролироваться также ее удлинение.

**4.79.** Стальные канаты спиральной свивки для предварительного напряжения сталежелезобетонных конструкций должны быть предварительно обтянуты в течение 30 *мин* усилием, превышающим на 10% расчетное усилие, или не менее чем трехкратным натяжением до указанного усилия с последующим спуском натяжения.

Пучки параллельных проволок обтягиваются одним из вышеуказанных способов усилием, равным расчетному.

Обтяжку канатов и пучков следует производить непосредственно в конструкции, если позволяет ее несущая способность.

**4.80.** Выполнение предусмотренных проектом операций по предварительному напряжению сталежелезобетонных пролетных строений должно быть поэтапно проверено комиссионно и подтверждено актами.

### Заделка стыков железобетонных конструкций

**4.81.** Стыки и швы сборных железобетонных конструкций, омоноличиваемые бетонными и растворными смесями, должны выполняться в соответствии с указаниями проекта, правилами главы СНиП III-В.3-62 и нижеприведенными требованиями.

Неомоноличиваемые стыки (болтовые, сухие, клееные и др.) выполняются по указаниям проекта и специальных технических условий.

**4.82.** Сварка арматурных стыков и закладных частей сборных конструкций допускается после проверки соответствия их положения проекту с составлением соответствующего акта. Производство сварочных работ, их контроль, допускаемые отклонения в размерах и качество сварных соединений должны удовлетворять правилам главы СНиП III-В.3-62.

**4.83.** Заделка стыков бетонной смесью или раствором допускается после приемки по акту сварочных работ и устранения обнаруженных дефектов. Несварные стыки заделываются после выверки и закрепления положения омоноличиваемых элементов способами, предусмотренными проектом, с составлением соответствующего акта.

**4.84.** Бетонные смеси и растворы для заделки стыков и швов должны приготовляться на обычном и быстротвердеющем портландцементах марки не ниже 500, отвечающих требованиям ГОСТ. Применение пластифицированных цементов или пластифицирующих добавок для повышения подвижности бетонной смеси и раствора, а также химических ускорителей твердения не допускается.

Заполнители и вода для приготовления бетонной смеси и раствора должны отвечать требованиям пп. 5.57—5.61.

**4.85.** Составы бетонных или растворных смесей для заделки стыков и швов должны назначаться по результатам испытаний образцов, изготовленных из пробных замесов, и отвечать требованиям п. 5.62.

Водоцементное отношение для бетонных смесей принимается в пределах 0,35—0,5, а для растворов не более 0.45. Подвижность бетонной смеси должна быть не более 4 *см*, а раствора не более 8 *см*.

**4.86.** Опалубка стыков или заделка с внешней стороны тонких швов должна плотно без зазоров прилегать к сопрягаемым элементам, исключать ее смещение и вытекание цементного молока, а также допускать удобство и контроль заполнения стыка бетоном или раствором.

**4.87.** Очистку стыкуемых поверхностей от цементной пленки следует производить до подачи элементов на монтаж. До укладки в стык бетонной смеси или раствора поверхности стыка, а также опалубка тщательно промываются и увлажняются водой. Заполнение стыков бетонной или растворной смесью должно производиться непрерывно, с высокой степенью уплотнения смеси.

**4.88.** Прочность на сжатие бетона (раствора) стыков ко времени снятия кондукторов, временных связей или распалубки должна составлять не менее 50% проектной прочности, а перед раскружаливанием и загружением монтажной или эксплуатационной нагрузкой — соответствовать прочности, указанной в проекте для данной стадии работ.

До набора проектной прочности бетон и раствор стыков должен систематически увлажняться и предохраняться от высыхания и замораживания.

**4.89.** Заделка стыков и швов бетонной смесью (раствором) в зимних условиях долж-

на производиться с соблюдением установленного проектом температурного режима при приготовлении, укладке и твердении бетонной смеси, при этом:

а) замоноличивание бетоном (раствором) конструкций, воспринимающих расчетные усилия, производится путем укладки подогретой бетонной смеси (раствора) в полость стыка с предварительным отогревом стыкуемых поверхностей до положительной температуры и их увлажнения;

б) последующее выдерживание стыка и прилегающих элементов при температуре не ниже +5° С или прогрев при температуре не выше +45° С производятся до достижения бетоном (раствором) прочности, указанной в проекте для данной стадии работ;

в) скорость повышения температуры при прогреве и остывании должна быть не выше 5—7° С в час, а отклонение от установившейся температуры прогрева (45° С) не более ±5° С;

г) прогрев бетона в стыках следует производить при помощи пара или электрического тока с соблюдением вышеприведенных указаний и правил по технике безопасности.

**4.90.** Прочность бетона и раствора в стыках определяется испытанием контрольных образцов, выдержанных в условиях, аналогичных условиям твердения в них бетона и раствора. Контроль прочности бетона и раствора производится в соответствии с указаниями пп. 5.137—5.143.

### Клепка стальных пролетных строений и соединения на высокопрочных болтах

**4.91.** Клепка стальных пролетных строений и соединения на высокопрочных болтах производятся с соблюдением общих правил главы СНиП III-В.5-62 и нижеприведенных требований.

**4.92.** Клепку узлов главных ферм и связей между ними надлежит производить в собранных пространственных секциях, выверенных и выправленных в плане и профиле и принятых заказчиком с составлением соответствующего акта.

**4.93.** Склепываемые пакеты плотно стягиваются сборочными болтами, которые не должны дрожать при остукивании их контрольным молотком, а щуп толщиной 0,3 *мм* не должен входить в зазоры между частями склепываемого пакета.

**4.94.** При навесной и полунавесной сборке во избежание возникновения усилий, затрудняющих удаление пробок, клепку следует начинать вслед за приемкой собранных секций.

Число незаклепанных панелей устанавливается проектом производства работ, но должно быть не более трех, включая и монтируемую панель.

**4.95.** Номинальный диаметр заклепок, а также допускаемые отклонения в заклепочных отверстиях должны удовлетворять требованиям главы СНиП III-В.5-62 (разделы I и VIII). Отверстия, не удовлетворяющие указанным требованиям, до их клепки прочищаются или по согласованию с заказчиком рассверливаются на следующий больший диаметр. Заварка и подварка дефектных отверстий запрещается.

Диаметр точеных болтов, применяемых в качестве постоянных скреплений в соединениях, должен быть не более чем на 0,3 *мм* менее фактического диаметра заклепочного отверстия.

**4.96.** Освобождение от пробок и болтов заклепочных отверстий для постановки заклепок допускается производить только после выклепки всех не заполненных в узле отверстий; при этом сначала по мере надобности освобождаются и заклепываются отверстия, занятые пробками, а затем болтами. Количество поставленных в стыке заклепок и пробок во всех случаях должно быть не менее количества пробок, определенного расчетом.

**4.97.** Зарубание основного металла обжимками не допускается. Возможность оставления в конструкции элемента, имеющего следы зарубания металла, решается представителем заказчика и проектной организации. Клепальные бригады, допускающие зарубание металла, должны быть немедленно отстранены от работы.

**4.98.** Поставленные заклепки не должны иметь дефектов, указанных в главе СНиП III-В.5-62 (разделы I и VIII).

Удаление дефектных заклепок должно производиться без повреждения металла конструкции. Удаление заклепочных головок газовой резкой допускается производить специальными для этой цели резаками. Заклепки, удаляемые рубильным молотком, должны предварительно засверливаться сверлом диаметром на 2—3 *мм* меньше диаметра заклепочного отверстия на глубину, большую высоты головки.

**4.99.** Высокопрочные болты для жесткого соединения стальных конструкций мостов применяются получистые номинальных диаметров

18, 22 и 24 *мм* с шестигранными гайками и чистыми шайбами под головкой и гайкой. Номинальный диаметр отверстий принимается соответственно равным 20, 23 и 26 *мм*. Полная длина болта должна быть на 40 *мм* больше номинальной толщины стягиваемого пакета.

**4.100.** Высокопрочные болты должны поставляться комплектно с пролетным строением и удовлетворять требованиям проекта и ГОСТ 1759—62.

Размеры болтов должны соответствовать требованиям ГОСТ 7798—62, а гаек — ГОСТ 5915—62. Болты и гайки должны иметь метрическую резьбу по ГОСТ 9150—59. Класс точности по резьбе — третий, ГОСТ НКТП 9253—59.

Шайбы должны иметь плоские поверхности опирания, удовлетворяющие по чистоте ∇3 по ГОСТ 2789—59.

**4.101.** Завод-изготовитель в приложении к акту приемки конструкций обязан выслать заказчику основные данные по качеству болтов, гаек и шайб с указанием марки стали, номеров сертификатов, завода-поставщика металла, режимов термической обработки и результатов их механических испытаний.

**4.102.** Точность совпадения отверстий для высокопрочных болтов должна обеспечивать геометрические размеры конструкции в пределах установленных для них общих допусков, в том числе для строительного подъема. Допускается несовпадение отдельных отверстий, если оно не препятствует свободной постановке болтов.

**4.103.** Высокопрочные болты, гайки и шайбы перед установкой насухо протираются, а гайки проворачиваются по всей резьбе болта. Перед затягиванием гаек на расчетный крутящий момент их резьба слегка смазывается минеральным маслом. Резьбу болтов смазывать не допускается.

**4.104.** Сболчиваемые пакеты должны иметь под шайбами поверхности, нормальные к оси болта. В противном случае должны применяться клиновидные шайбы, обеспечивающие выполнение указанных требований.

**4.105.** Постановка и затягивание высокопрочных болтов выполняются в соответствии с требованиями главы СНиП III-В.5-62.

После завинчивания гайки последнего болта в стыке или прикреплении все ранее завернутые болты соединения должны быть снова подтянуты на необходимую (заданную) величину крутящего момента.

**4.106.** При клепке пролетных строений или постановке высокопрочных болтов надлежит вести посменные журналы, в которых указываются результаты клепки и приемки заклепок за смену или данные о применяемых ключах и величинах крутящих моментов, приложенных к гайкам каждого узла (стыка). Результаты приемки клепки пролетных строений отражаются в специальном журнале.

**4.107.** После приемки поставленных заклепок и болтов и контроля натяжения высокопрочных болтов их головки грунтуются свинцовым или железным суриком на натуральной олифе.

### Установка цельноблочных пролетных строений кранами

**4.108.** При установке на опоры пролетных строений и их блоков двумя стреловыми или портальными кранами в проекте должны быть указаны дополнительные специальные мероприятия, обеспечивающие устойчивость кранов с пролетным строением и безопасность работ.

**4.109.** Строповка пролетных строений или их блоков осуществляется по указаниям проекта. Коэффициент условий работы пролетного строения на опрокидывание относительно любой из точек подвеса должен быть не более 0,85.

**4.110.** Запрещается подвешивать к кранам пролетные строения или их блоки:

а) вес которых превышает паспортную грузоподъемность крана или вызывает в его полиспастах усилия более допустимых по паспорту;

б) с зазором менее 20 *см* между подвешенным пролетным строением и грунтом или головкой рельса;

в) до составления акта освидетельствования крана после приведения его в рабочее положение (за исключением самоходных стреловых кранов).

**4.111.** Перемещение железнодорожных консольных кранов в рабочем положении допускается после проверки достаточности фактического габарита приближения строений, контактной сети и путевых знаков на участке пути следования крана. При перемещении консольных кранов с грузом на кривых участках пути дополнительно проверяется возможность его прохода из условия возвышения наружного рельса. В необходимых случаях все препятствия, мешающие перемещению крана, должны быть по согласованию с управлением дороги устранены на период работы крана.

Встречное движение подвижного состава на двухпутных участках пути и смежных

станционных путях при перемещении крана должно быть исключено, а напряжение в контактной сети снято. Во всех случаях порядок и время перемещения крана по действующим путям должны быть согласованы с управлением дороги.

**4.112.** Перемещение крана по свежеотсыпанной насыпи на подходах к мосту допускается только после обкатки пути и приведения его в состояние, обеспечивающее безопасный пропуск крана с грузом. Перемещение крана по мосту в рабочем состоянии допускается после проверки возможности его прохода по условиям габаритности и прочности пролетных строений и опор.

**4.113.** Порядок перемещения крана по смонтированным пролетным строениям или их блокам устанавливается проектом производства работ. Установленные блоки до омоноличивания диафрагм при необходимости надежно раскрепляются временными связями.

**4.114.** Установка крана на месте работ производится так, чтобы груз опускался или поднимался строго вертикально. При этом запрещается оттяжка лебедками подвешенного к крану пролетного строения, а также нахождение на нем либо под ним людей.

**4.115.** Поперечная передвижка установленных на опоры краном пролетных строений или их блоков должна производиться по указаниям проекта с принятием специальных мер по технике безопасности.

**4.116.** Омоноличивание продольных стыков между блоками (балками), а также стыков диафрагм между ними должно производиться только после установки балок на постоянные опорные части и инструментальной выверки их положения с составлением соответствующего акта.

Омоноличивание стыков производится в соответствии с указаниями пп. 4.81—4.90, а устройство монолитных тротуаров и диафрагм — в соответствии с правилами раздела 6.

**4.117.** Установка на опорные части пролетных строений или их блоков производится в соответствии с указаниями пп. 4.147—4.152. Установленные пролетные строения или их блоки должны всей поверхностью опираться на верхние балансиры, а отклонения их от проектного положения не должны превышать приведенных в табл. 22.

### Продольная надвижка и поперечная перекатка пролетных строений

**4.118.** Продольную надвижку пролетных строений следует производить:

а) без промежуточных опор — при установке на опоры пролетных строений неразрезной системы или системы, приводимой к неразрезной без усиления либо с незначительным усилением их конструкции;

б) с промежуточными опорами — при установке на опоры пролетных строений преимущественно разрезной системы или неразрезной, требующей значительного их усиления при надвижке без промежуточных опор;

в) с плавучей опорой — при перемещении пролетных строений разрезной системы в пределах первого пролета моста, преимущественно с последующей их перевозкой в другие пролеты моста на плаву;

г) с аванбеком — при установке на опоры пролетных строений разрезной и неразрезной систем, при невозможности или высокой стоимости сооружения промежуточных опор либо для понижения напряжений в опорных сечениях пролетных строений;

д) по существующим пролетным строениям с ездой поверху — при замене их новыми.

**4.119.** Поперечную перекатку пролетных строений следует производить:

а) при установке на ось моста пролетных строений, собранных параллельно его оси, либо при замене пролетных строений;

б) при установке на плавучие опоры собранных на береговых подмостях пролетных строений.

**4.120.** Вспомогательные конструкции и обустройства для надвижки или перекатки пролетных строений выполняются и принимаются в соответствии с указаниями раздела 2.

**4.121.** Сборку надвигаемых пролетных строений производят преимущественно по оси моста на насыпи подходов в проектном или повышенном уровне. В первом случае шкафная часть устоя и насыпь подхода сооружаются частично, до отметки надвижки; во втором случае на оголовках постоянных и временных промежуточных опор предусматриваются устройства для опускания надвинутых пролетных строений в проектный уровень.

Сборку перекатываемых пролетных строений производят на подмостях, перпендикулярных к оси перекаточных пирс.

**4.122.** Места установки домкратов для снятия смонтированных пролетных строений со

сборочных клеток и установки их на накаточные обустройства должны быть проверены расчетом на восприятие опорного давления от домкратов с учетом возможного перегруза в размере 30%.

**4.123.** Элементы пролетных строений, опирающиеся на катки или иные приспособления для надвижки (перекатки), на всех этапах проверяются расчетом на прочность и устойчивость от местной нагрузки с учетом возможного перегруза в размере 25% и при необходимости до начала надвижки (перекатки) усиляются.

Железобетонные пролетные строения должны надвигаться (перекатываться) с принятием мер, предусмотренных проектом, обеспечивающих бетон от перенапряжения и трещин. Запрещается надвижка (перекатка) предварительно напряженных пролетных строений с незаинъецированными (необетонированными) каналами.

**4.124.** Для уменьшения напряжений в опорных сечениях надвигаемых многостенчатых стальных пролетных строений их головной участок рекомендуется монтировать в виде ступенчатого в плане аванбека (рис. 5), несущая способность и поперечная жесткость которого должна быть обеспечена на всех стадиях надвижки.

Число накаточных путей в многостенчатых пролетных строениях назначается из условия восприятия поперечными связями веса стенок, не опираемых на накаточные пути.

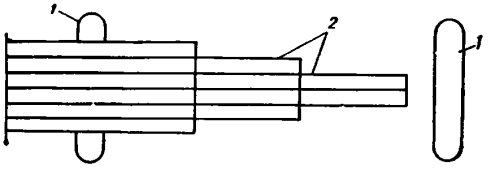



Рис. 5. Схема надвижки многостенчатых стальных пролетных строений

*1* — опоры; *2* — главные балки (стенки) пролетного строения

**4.125.** Надвижка (перекатка) пролетных строений должна производиться плавно, без рывков и перекосов со скоростью, допускающей своевременную закладку и подбивку катков под накаточные пути.

Въезд конца надвигаемого пролетного строения на перекаточную опору должен быть плавным, не вызывающим появления в оголовке опоры сдвигающих усилий. В необходимых случаях для въезда конца на опору устраняется его прогиб, а первые катки устанавливаются меньшего диаметра.

**4.126.** В процессе надвижки (перекатки) необходимо вести постоянный геодезический контроль за положением пролетного строения в плане и прогибом надвигаемого конца, принимая необходимые меры для предотвращения и своевременного выправления отклонений от заданного положения.

**4.127.** Для наблюдения за положением надвигаемого пролетного строения между нижними накаточными путями отбивается продольная ось надвижки, а посредине опорных поперечных балок устанавливаются отвесы. Для наблюдения за положением перекатываемого пролетного строения нижние накаточные пути размечаются через 10 *см* контрольными рисками, а между его концами устанавливается телефонная связь.

**4.128.** Смещения в плане надвигаемых пролетных строений с оси надвижки или опережение при перекатке одного конца пролетного строения против другого более 0,001 его длины не допускается.

Надвинутое (передвинутое) пролетное строение должно быть установлено на опорные части в пределах допусков, приведенных в табл. 22.

### Перевозка пролетных строений на плаву

**4.129.** Перевозку пролетных строений на плаву следует производить при установке на опоры пролетных строений или их блоков, смонтированных (изготовленных) вне отверстия моста, либо при уборке с оси моста существующих пролетных строений.

При этом в районе перевозки должна быть соответствующая ширина и глубина реки.

**4.130.** Перевозка пролетных строений на плаву должна производиться по проекту, согласованному с соответствующими организациями речного флота и другими, интересы которых могут быть при этом затронуты. На время прохода плавучей системы через судовой ход движение судов должно быть закрыто.

**4.131.** Элементы пролетного строения и узлы его опирания на плавучие опоры проверяются расчетом на прочность и устойчивость и в необходимых случаях усиляются на восприятие усилий, возникающих в них при перевозке.

**4.132.** Плавучие опоры и прочие вспомогательные при перевозке обустройства выпол-

няются и принимаются в соответствии с указаниями раздела 2.

**4.133.** Установку плавучих опор под пролетное строение следует производить в забалластированном состоянии со снятыми с оголовков надстройки клиньями. Просвет между оголовками и низом пролетного строения при этом должен допускать беспрепятственную установку опор с учетом их возможного колебания от ветра и волны.

**4.134.** Погрузка пролетных строений на плавучие опоры производится путем сброса водного балласта из плавучих опор после их подклинки под пролетным строением. Одновременно с погрузкой пролетных строений производится раскрепление их за плавучие опоры вантами с натяжными устройствами. В необходимых случаях устанавливаются жесткие связи и расчалки между плавучими опорами.

**4.135.** Разгрузка плавучих опор от перевозимого пролетного строения производится путем их заполнения водным балластом после установки системы по оси моста и жесткого раскрепления в плане за постоянные опоры. Одновременно с разгрузкой пролетное строение освобождается от закрепления его вантами к плавучим опорам.

**4.136.** Раскрепление плавучей опоры на тросах за якоря или другие неподвижные опоры в момент погрузки и снятия пролетного строения должно обеспечить фиксацию плавучей системы в плане с точностью до 2 *см*, а при выводе с погрузочных устройств и вводе в пролет — с точностью до 10 *см*. Раскрепление плавучей опоры следует производить на коротких тросах.

**4.137.** Порядок балластировки и разбалластировки плавучих опор устанавливается проектом производства работ и должен обеспечивать равномерное их загружение в пределах прогибов, кренов и диферентов, не вызывающих перенапряжений в конструкциях плавучей опоры или ее обстройки, а также остойчивость плавучих опор и всей плавучей системы в целом.

**4.138.** Объем сбрасываемого балласта назначается с учетом компенсации потери водоизмещения плавучей опоры при ее всплытии вследствие упругой деформации пролетного строения, погрузочных обустройств и самой плавучей опоры.

**4.139.** За погружением (всплытием) плавучих опор и их упругой деформацией должен быть установлен надлежащий контроль, исключающий возможность нарушения указанного в проекте порядка их загружения. Во всех случаях уровень воды в понтонах или отсеках барж не должен отличаться от проектного уровня более чем на 5 *см*.

**4.140.** Перемещение плавучей системы при выводе с погрузочных обустройств и при вводе в пролет должно осуществляться электроприводными тяговыми лебедками, установленными либо на плавучих опорах, либо на берегу. Расположение береговых и донных якорей при этом должно обеспечивать беспрепятственный проход буксира и плавучих опор.

Якорные тросы, идущие на лебедки, снабжаются приспособлениями для быстрого их закрепления непосредственно за плавучую опору при увеличении ветровой нагрузки (киповые планки и др.). Донные якори должны быть испытаны в соответствии с указаниями п. 2.52.

**4.141.** Перемещение плавучей системы от места погрузки до места установки пролетного строения следует производить буксирами; при незначительных расстояниях перемещение допускается производить электролебедками.

Количество, мощность и размещение буксиров должно обеспечивать свободное перемещение системы по заданному курсу при скорости ветра до 10 *м/сек* (5 баллов).

**4.142.** Пути движения плавучих опор должны быть протралены до глубины, на 20 *см* превышающей максимальную осадку плавучей опоры, считая от возможного низкого горизонта воды при перевозке. В необходимых случаях производятся дноуглубительные работы.

**4.143.** Перевозку пролетных строений на плаву и надвижку с плавучей опорой разрешается начинать только при скорости ветра не более 5 *м/сек* (2 балла) и колебаниях уровня воды до 15 *см* в сутки при условии получения благоприятного прогноза погоды на предполагаемый период производства работ.

Перемещение плавучей системы допускается производить при скорости ветра не свыше 10 *м/сек* (5 баллов).

При внезапном усилении ветра сверх 10 *м/сек* (5 баллов), во время перевозки, плавучая система неподвижно раскрепляется на якорях, а нагрузка с тяговых обустройств (буксиров или лебедок) снимается.

**4.144.** На период перевозки или надвижки пролетных строений на плаву должна быть установлена связь с ближайшим пунктом гидрометеорологической службы для получения регулярных прогнозов о силе и направлении ветра, осадках и колебаниях горизонта воды на предполагаемый период перевозки. На про-

летном строении должны быть установлены приборы для измерения силы ветра.

**4.145.** Перевозка пролетных строений в сложных гидрометеорологических или местных условиях должна, помимо указанного, производиться с соблюдением требований специальных инструкций, разрабатываемых в составе проекта производства работ. До начала перевозки пролетных строений в этих случаях следует провести инструктаж и учебные занятия с исполнителями работ.

Непосредственное руководство перевозкой на плаву должно поручаться инженерно-техническим работникам, имеющим опыт в производстве подобного рода работ.

**4.146.** Плавучая система должна иметь дежурного врача и быть оборудована спасательными кругами, лодками и катерами.

### Установка пролетных строений на опорные части

**4.147.** Опорные части пролетных строений должны устанавливаться на выверенные по уровню и линейке подферменные площадки в пределах допусков, указанных в табл. 22.

**4.148.** Установка опорных частей производится на слой цементного раствора толщиной не менее 10 *мм* и не более 25 *мм* или на подсыпку из чистого сухого цемента не более 10 *мм*. Цементная подсыпка должна быть ограждена от выдувания.

Допускается установка опорных частей непосредственно на подферменные площадки без слоя раствора или подсыпки, если уклон последних в любом направлении не превышает 0,001, а неровность поверхности 1 *мм*.

**4.149.** Подвижные опорные части устанавливают с учетом температуры воздуха в момент установки и наибольших колебаний ее в данной местности. При установке наносятся риски, отмечающие начальное положение балансиров, и клеймо, указывающее температуру при установке опорных частей.

**4.150.** Трущиеся поверхности опорных частей и поверхности катания перед установкой тщательно очищаются, натираются графитом и защищаются от загрязнения. Установка опорных частей оформляется актом.

**4.151.** Домкраты при установке пролетных строений на опорные части размещаются в местах, предусмотренных проектом конструкции или производства работ. В последнем случае производятся необходимые проверки прочности, деформативности, а для железобетонных пролетных строений — и их трещиностойкости.

**4.152.** При установке на опорные части неразрезных пролетных строений опорные реакции должны быть выверены взвешиванием на домкратах.

### Подъемка пролетных строений

**4.153.** Подъемку (опускание) пролетных строений простейшими механизмами или монтажными устройствами следует производить при весе пролетных строений или их блоков, превышающем грузоподъемность существующих кранов, а также при невозможном или нецелесообразном их использовании.

В качестве простейших механизмов и устройств для подъема и опускания рекомендуется применять винтовые и гидравлические домкраты, подъемники и песочницы. Механизмы и устройства для подъемки должны отвечать требованиям раздела 2.

**4.154.** Подъемка (опускание) домкратами на клетках пролетных строений или их блоков допускается при незначительной высоте клеток. Материал и размеры клеток должны обеспечивать устойчивое положение поднимаемого пролетного строения и равномерное распределение нагрузки по их площади и основанию.

**4.155.** При подъемке домкратами должна быть проверена устойчивость пролетного строения на возможное действие горизонтальной силы, возникающей от взаимного превышения домкратов, принимаемого равным 0,01 расстояния между узлами опирания, и давление ветра.

Количество, грузоподъемность и размещение домкратов под опорными узлами устанавливаются проектом производства работ.

**4.156.** Перекос гидравлических домкратов во время работы допускается не более 0,005 ширины его основания, а свободный выход поршня без установки стопорных гаек, полуколец и клеток с клиньями должен быть не более 15 *мм*. При работе домкратами типа «Перпетуум» под их лапы следует подкладывать предохранительные стальные планки толщиной 10—20 *мм*.

**4.157.** Одновременный подъем (опускание) пролетных строений допускается не более чем в двух и обязательно смежных точках опирания (подвеса) на домкратную установку.

Разность отметок опорных узлов поднимаемого (опускаемого) пролета в продольном и поперечном направлениях не должна превы-

шать: при подъеме на домкратах — 0,005, а при подъеме на полиспастах — 0,01 расстояния между опорными узлами.

**4.158.** Узлы опирания (подвеса) поднимаемого (опускаемого) пролетного строения проверяются расчетом на восприятие сосредоточенной опорной реакции, увеличенной на 30%, и при необходимости усиливаются, при этом должен быть учтен и ветровой перегруз.

Узлы опирания железобетонных пролетных строений предохраняются от повреждения бетона опорных площадок.

**4.159.** Опускание пролетных строений на большую высоту производится преимущественно на металлических инвентарных цилиндрических песочницах. При этом должны быть приняты конструктивные меры, обеспечивающие устойчивость песочниц и восприятие ими горизонтальных нагрузок от ветра.

**4.160.** Опускание пролетных строений на песочницах, как правило, следует производить поочередным снижением концов пролетного строения на высоту, не превышающую 0,005 длины пролета.

Допускается производить одновременное опускание на всех песочницах при тщательном геодезическом контроле за положением опускаемого пролетного строения. Превышение одного из опорных узлов над другим при этом не должно быть более 5 *см*.

**4.161.** В процессе подъемки или опускания пролетного строения должен быть установлен контроль за его положением по отметкам и в плане, а в необходимых случаях — за величиной напряжения и прогиба.

**4.162.** Подъемка или опускание пролетных строений при ветре свыше 6 баллов во всех случаях запрещается.

### Приемка работ

**4.163.** Смонтированные бетонные, железобетонные и стальные конструкции должны быть приняты для установления качества работ, соответствия их проекту и готовности к загружению строительными и эксплуатационными нагрузками.

При приемке работ устанавливается:

а) правильность установки отдельных элементов конструкций и всей конструкции в целом в пределах допускаемых отклонений;

б) отсутствие внешних дефектов в установленных элементах;

в) плотность примыкания элементов к опорным поверхностям и друг к другу;

г) качество монтажных соединений;

д) выполнение других специальных требований проекта.

Приемка стальных конструкций производится до их окраски.

Результаты приемки смонтированных конструкций оформляются актом.

**4.164.** При приемке смонтированных конструкций должна быть предъявлена следующая документация:

а) заводская документация на конструкции и элементы, перечисленная в п 4.7;

б) паспорта и другие документы на материалы, примененные при монтаже;

в) сертификаты на металл и металлические изделия, применявшиеся при монтаже (включая сварочные электроды);

г) рабочие чертежи конструкций с нанесением на них всех отклонений от проекта, до-

Таблица 3

**Допускаемые отклонения при монтаже бетонных и железобетонных конструкций**

| Наименование отклонений | Величина допускаемых отклонений в *мм* |
|---|---|
| Отклонение по длине фундаментов секций сборных труб | +15; —0 |
| Смещение осей стаканов фундаментов относительно разбивочных осей | 10 |
| Относительные смещения элементов сборных конструкций: | |
| смежных звеньев труб (при условии отсутствия участков застоя воды) | 10 |
| наружных граней смежных блоков опор | 5 |
| сборных элементов в месте устройства стыков для омоноличивания | По указанию проекта |
| Отклонения величины зазора между звеньями труб | —5; +10 |
| Отклонение осей стоек и колонн от вертикали | 0,002 высоты, но не более 25 |
| Отклонения отметок поверхностей: | |
| верха фундамента опоры или трубы | +10; —20 |
| дна стакана фундамента | ±10 |
| верха стоек, колонн, ригелей | +25; —10 |
| Разность в отметках верха смежных стоек, колонн, ригелей | ±10 |

Примечание. Допускаемые отклонения в размерах стыков и швов принимаются по указаниям проекта.

пущенных в процессе монтажа и согласованных с проектными организациями;

д) журналы монтажных, клепальных и сварочных работ, установки высокопрочных болтов и заделки монтажных стыков;

е) журналы натяжения высокопрочной арматуры и инъецирования каналов;

Таблица 4

**Допускаемые отклонения при монтаже стальных и сталежелезобетонных пролетных строений**

| Наименование отклонений | Величина допускаемых отклонений |
|---|---|
| Отклонение оси элемента длиной $L_э$ от прямой, соединяющей его концы (стрела выгиба): | |
| для элементов главных ферм и балок проезжей части | 0,001 $L_э$, но не более 10 *мм* |
| для элементов связей | 0,0013 $L_э$, но не более 15 *мм* |
| Выпучивание стенок сплошных балок высотой $h$ | 0,003$h$ *мм* |
| Разность (в поперечном направлении) отметок узлов ферм после установки пролетного строения на опоры при расстоянии $B$ между осями ферм: | |
| опорных узлов | 0,001 $B$ *мм* |
| одноименных узлов смежных ферм | 0,002 $B$ *мм* |
| Отклонения в плане узлов главных ферм от осей поясов при пролете $L_р$ | 0,0002 $L_р$ *мм* |
| Отклонения узла главных ферм в плане от прямой, соединяющей два соседних с ним узла | 5 *мм* |
| Отклонения стоек главных ферм высотой $H_ф$ от вертикали в поперечном направлении | 0,0015$H_ф$ *мм* |
| Отклонение величины ординат строительного подъема после установки пролетного строения на опоры (с учетом упругого прогиба от собственного веса пролетного строения): | |
| для ординат 50 *мм* и менее | 4 *мм* |
| для ординат более 50 *мм* | 8% |

Примечание. На железнодорожных мостах отклонения в пределах допусков, указанных для ординат строительного подъема, разрешаются при условии укладки стандартного мостового бруса с врубками до 3 *см*.

ж) акты промежуточной приемки смонтированных конструкций и акты на скрытые работы;

з) документация лабораторных анализов и испытаний при сварке, омоноличивании стыков и инъецировании каналов;

и) опись дипломов сварщиков, выполнявших монтажную сварку;

к) результаты инструментальной проверки расположения смонтированных конструкций по проектным осям и отметкам и строительного подъема пролетных строений по головкам рельсов.

**4.165.** Отклонения в размерах и положении смонтированных бетонных и железобетонных конструкций не должны превышать величин, указанных в табл. 3 и 22, а стальных и сталежелезобетонных пролетных строений — величин, указанных в табл. 4 и 22.

## 5. УСТРОЙСТВО БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

### Общие указания

**5.1.** Правила настоящего раздела отражают специфику работ по изготовлению сборных бетонных и железобетонных конструкций в условиях строительной площадки и сооружению монолитных бетонных и железобетонных конструкций мостов и труб из тяжелого бетона. В части общих правил при производстве бетонных работ надлежит руководствоваться главой СНиП III-В.1-62.

**5.2.** Порядок армирования, бетонирования, тепловой обработки, натяжения арматуры, распалубки, транспортирования и загружения нетиповых конструкций определяется проектом производства работ и действующими техническими указаниями. Типовые конструкции сооружаются и изготовляются в соответствии с указаниями настоящей главы и технологических правил, входящих в состав типового проекта конструкций.

**5.3.** Выбор материалов, обеспечивающих получение заданных проектом марок бетона по прочности, морозостойкости, а в необходимых случаях и по другим показателям, производится проектной организацией. Характеристики выбранных материалов и состав бетона с указанием реальных источников получения материалов должны быть приведены в проектном задании.

5.4. Материалы, применяемые при производстве бетонных и железобетонных работ, должны назначаться в соответствии с указаниями проекта и удовлетворять требованиям соответствующих ГОСТ, глав I части СНиП-62 и настоящего раздела.

5.5. Приготовление бетонной смеси и ее укладку при производстве бетонных работ специальными методами (центрифугированием, вибропрессованием и др.) надлежит производить в соответствии со специальными указаниями, издаваемыми в развитие настоящих правил.

5.6. Специальные мероприятия по защите бетона и раствора от коррозии при их работе в агрессивной среде (агрессивные воды, дымовые газы и др.) указываются в проекте сооружения и выполняются в соответствии с указаниями главы СНиП III-В.6-62.

5.7. Организация опалубочных, арматурных и бетонных работ должна обеспечивать эффективное использование средств механизации, экономное расходование материалов, высокую производительность труда, систематический контроль качества работ и безопасные условия их производства.

Изготовление сборных железобетонных конструкций должно производиться преимущественно по поточно-агрегатной технологии с высоким коэффициентом использования производственных площадей.

## Опалубочные работы

5.8. Опалубочные работы должны производиться в соответствии с указаниями проекта, правилами главы СНиП III-В.1-62 и нижеприведенными требованиями.

5.9. Электросварка конструкций стальной опалубки должна выполняться в специальных кондукторах, обеспечивающих правильность формы и геометрических ее размеров, а также точность расположения отверстий для взаимного крепления элементов опалубки или закладных деталей. Кромки щитов тщательно выравниваются для обеспечения плотного сопряжения их друг с другом при сборке опалубки. Сварные швы, соприкасающиеся с бетоном, зачищаются.

5.10. Специальные требования к изготовлению железобетонной опалубки-облицовки и железобетонных матриц должны быть указаны в проекте. Массивная облицовка, используемая в качестве опалубки, должна удовлетворять требованиям раздела 8.

5.11. Опалубке балок, арок и сводов должен быть придан строительный подъем, равный прогибам подмостей и кружал (сверх расчетного прогиба возводимых конструкций от их собственного веса при раскружаливании).

5.12. В качестве стяжек опалубки должны применяться болты и тяжи с шайбами. Применение проволочных стяжек не допускается.

В опалубке лицевых поверхностей конструкции, а также во всех случаях применения съемной щитовой опалубки стяжки должны быть со съемными наконечниками (рис. 6а). Толщина стенок пустотелых арок, балочных ребер и т. п. обеспечивается применением бетонных распорок или специальных фиксаторов (рис. 6б).

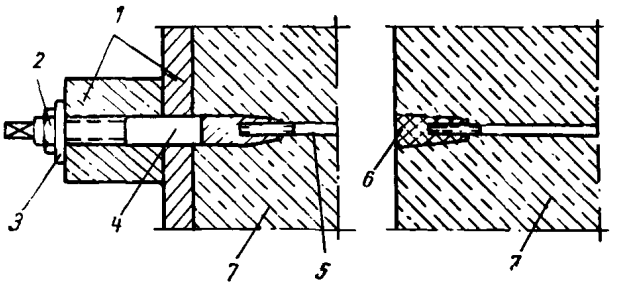



Рис. 6а. Стяжка со съемным наконечником

*1* — элементы опалубки; *2* — гайка; *3* — шайба; *4* — съемный конический наконечник; *5* — стяжка, остающаяся в бетоне; *6* — заделка раствором; *7* — бетон конструкции

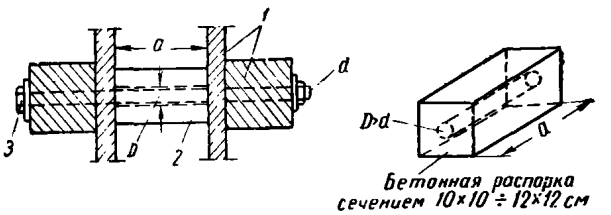



Рис. 6б. Бетонная распорка

*1* — элемент опалубки; *2* — бетонная распорка; *3* — стяжка

5.13. Все изготовленные щиты и другие детали опалубки до начала их сборки должны быть освидетельствованы для проверки их соответствия проекту и замаркированы.

5.14. Отклонения от проектных размеров в изготовленных элементах опалубки не должны превосходить значений, приведенных в главе СНиП III-В.1-62.

5.15. Точность установки опалубки должна обеспечивать проектные размеры бетонируемых конструкций, а для монолитных конструкций—и проектное положение их в пределах допусков, указанных в табл. 13 и 22. Внутренние

размеры форм для изготовления сборных конструкций после установки и закрепления бортовой оснастки должны быть в пределах минусовых допускаемых отклонений на размеры изделий.

**5.16.** Установленная опалубка монолитных конструкций должна быть принята комиссией в составе начальника технического отдела, производителя работ, лиц, руководящих плотничными и бетонными работами, и геодезиста с составлением акта о приемке.

Опалубка сборных конструкций освидетельствуется перед каждым формованием цеховым техническим персоналом, работающим под методическим руководством ОТК или заменяющей его инстанции. Результаты освидетельствования фиксируются в журнале установленной формы.

### Арматурные работы

**5.17.** Арматурная сталь, витые пряди и канаты должны соответствовать указаниям проекта и удовлетворять требованиям главы СНиП I-В.4-62 и ГОСТ, приведенным в табл. 5. Металлические детали анкеров, упоры и кон-

Таблица 5

**Арматурные стали для мостов и труб**

| Тип арматуры | Вид арматурной стали | Категория или класс стали | Марка стали | ГОСТ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | на сортамент | на марку стали |
| Ненапрягаемая | Сталь углеродистая мартеновская горячекатаная круглая | A-I | ВСт.3 | 5781—61 | 380—60 |
| | Сталь углеродистая мартеновская горячекатаная периодического профиля | A-II | Ст. 5 | 5781—61 | 380—60 |
| | Сталь низколегированная мартеновская горячекатаная периодического профиля | A-III | 25Г2С и 35ГС | 5781—61 | 5058—57* |
| Напрягаемая | Сталь низколегированная мартеновская горячекатаная периодического профиля | A-IV | 20ХГ2Ц<br>30ХГ2С | 5781—61<br>5781—61 | ЧМТУ / ЦНИИЧМ 863—63<br>5058—57* |
| | Проволока стальная круглая углеродистая холоднотянутая | — | — | 7348—55 | — |
| | Проволока стальная периодического профиля углеродистая холоднотянутая | — | — | 8480—57 | — |
| | Проволока канатная светлая из углеродистой стали | — | Марок I и II | 7372—55 | — |
| | Семипроволочные стальные витые пряди | — | — | ЧМТУ / ЦНИИЧМ 426—61 | — |
| | Канаты стальные и тросы из светлой канатной проволоки марок I и II | — | — | 3241—55 и ЧМТУ / ЦНИИЧМ 258—60 | 7372—55<br>7372—55 |

Примечания: 1. Ненапрягаемая и напрягаемая арматура в отношении механических характеристик должна удовлетворять требованиям главы СНиП II-Д.7-62.

2. Канаты стальные и тросы, помимо ГОСТ 3241—55; 7372—55 и ЧМТУ / ЦНИИЧМ 258—60, должны отвечать соответствующим ГОСТ на типы и размеры канатов.

3. Для монтажной арматуры, а также для нерасчетных второстепенных частей сооружения допускается применять стали ниже ВСт. 3 при условии, если они удовлетворяют испытаниям на холодный загиб.

цевые захваты должны иметь паспорта, подтверждающие соответствие их требованиям проекта.

Запрещается какая-либо замена арматуры или анкеров, предусмотренных в проекте, а также частичное изменение конструкций анкеров без согласования с проектной организацией и внесения в рабочие чертежи соответствующих изменений. В необходимых случаях указанные изменения согласовываются с заказчиком.

**5.18.** Вся поступающая на строительство арматура принимается и хранится в соответствии с указаниями главы СНиП I-В.4-62. Проволока, пораженная коррозией, снижающей площадь ее поперечного сечения более чем на 5%, к применению не допускается. Анкеры принимаются и хранятся в соответствии с техническими условиями на их изготовление.

**5.19.** Контрольные испытания арматурной стали, витых прядей и канатов производятся в случаях, предусмотренных главой СНиП I-В.4-62, и выполняются в соответствии с указаниями ГОСТ и ЧМТУ, перечисленных в табл. 5, а также ГОСТ 1497—61, 1579—42 и ОСТ 1683. Кроме этого, должны быть соблюдены следующие дополнительные требования:

а) при испытании на растяжение стержневой арматуры из стали класса А-IV число контрольных образцов от партии принимается не менее 12. Образцы отрезаются от разных стержней партии, вес которой должен быть не более 60 *т*;

б) при испытании высокопрочной проволоки контрольные образцы берут не менее чем по два от каждого конца всех бухт;

в) при испытании семипроволочных стальных прядей, поставляемых по ЧМТУ 426—61, контрольные образцы берут не менее чем по одному от каждого конца всех бухт;

г) при испытании двухпрядных канатов, поставляемых по ЧМТУ 258—60, контрольные образцы берут не менее чем по одному от каждого каната или от одного из барабанов или бухт, если последние состоят из одного каната, разрезанного на части.

**5.20.** Армирование железобетонных конструкций должно производиться в соответствии с указаниями рабочих чертежей, правилами главы СНиП III-В.1-62 и нижеприведенными требованиями. Специальные виды армирования (непрерывное и др.) должны выполняться по соответствующим техническим указаниям.

Изменение технологии армирования конструкций по местным производственным условиям должно быть согласовано с проектной организацией.

**5.21.** В рабочих чертежах конструкции, помимо конструктивных и общих технологических указаний, должны быть приведены: конструкции стыков стержневой арматуры и способ их обработки после сварки; заготовочные длины стержней и пучков с учетом способа их натяжения и передачи предварительного напряжения на бетон; наибольшие и контролируемые усилия в арматуре; технические условия на изготовление и приемку анкеров, а также допуски на изготовление арматуры, отличные от приведенных ниже.

**5.22.** Электродуговая резка стержней арматуры из сталей класса А-III и А-IV, а также семипроволочных прядей и канатов (тросов) не допускается.

Канат следует резать способом, при котором он остается неповрежденным, а проволоки его сохраняют свои физико-механические свойства. Резка каната автогеном на барабане или в бухте запрещается.

**5.23.** При сварке напрягаемой арматуры из сталей класса А-III и А-IV должны быть соблюдены нижеследующие требования:

а) произведена механическая зачистка контактных сварных стыков заподлицо с поверхностью арматуры по внутреннему ее диаметру (в случаях, предусмотренных проектом);

б) тщательно зачищены следы ожогов, если они возникли на участках контакта губок сварочных машин со стержнями арматуры, а также следы забоин и прочих механических повреждений металла. Зачистка во всех случаях должна производиться в направлении вдоль стержня.

Зачистка считается удовлетворительной, если в пределах контактного стыка полностью удалены все неровности и искажения периодического профиля арматуры, возникшие во время осадки при сварке.

**5.24.** Бухты проволоки для изготовления арматурных пучков должны быть отсортированы по величине предела прочности при растяжении и выправлены на специальных станках, если внутренний диаметр бухты менее 400 диаметров проволоки. При правке на станках витых семипроволочных прядей направление вращения станка должно соответствовать направлению свивки пряди. Рабочие органы станков не должны оставлять на проволоке рисок, задиров и других механических повреж-

дений. Применение проволок и прядей, получивших видимые механические повреждения, не допускается.

Стальные канаты и витые пряди для устранения структурных неупругих деформаций при наличии указаний в проекте предварительно вытягиваются в соответствии с указаниями главы СНиП III-В.1-62.

**5.25.** Арматурный пучок должен быть изготовлен из проволок или прядей, имеющих одинаковую прочность. Разброс предела прочности при растяжении проволок в одном арматурном пучке не должен превышать 6% от $\sigma_в$.

Изготовление пучков надлежит производить на специальном оборудовании, обеспечивающем плотное под натяжением формирование прямолинейного пучка и правильное образование концевых петель. Двухпетлевые пучки следует формировать на концевые коуши, диаметр которых должен соответствовать диаметру монтажного болта. Проволоки в петлях пучков должны плотно прилегать друг к другу и быть скреплены проволочными скрутками, кольцами или спиральной обмоткой, обеспечивающими сохранение пучком своей формы В случаях, предусмотренных проектом, в пучке устанавливаются распорные детали (звездочки, кресты, спирали и т. п.).

**5.26.** Стыки проволок в беспетлевых и однопетлевых пучках не допускаются. В двухпетлевых пучках с анкерными колодками устройство стыков внахлестку допускается только в пределах анкерных колодок в количестве не более 10% от общего числа проволок в пучке.

**5.27.** При оснащении арматурных пучков анкерами поверхность анкера и арматуры, закладываемой внутрь, должна быть чистой. В стаканных анкерах, заливаемых металлическим сплавом, поверхность арматуры и внутренняя поверхность анкера обезжириваются.

Концы пучка или каната, закладываемые в анкер, не должны иметь повреждений и оборванных проволок. Проволоки (пучки) равномерно распределяются по периметру анкера и надежно закрепляются от смещения до их обетонирования или заливки сплавом. Арматурный пучок и анкер должны быть соосны.

**5.28.** Анкеры бетонируются жестким бетоном на портландцементе с осадкой конуса не более 3 *см* и водоцементным отношением 0,28—0,32. В качестве крупного заполнителя следует применять тщательно промытый щебень твердых пород крупностью до 10 *мм*. При бетонировании анкеров должно быть обеспечено тщательное вибрирование бетонной смеси, перпендикулярность торца анкера к оси каната или пучка, а также невозможность взаимного сдвига проволок. Перемещения забетонированного анкера и какие-либо воздействия на бетон до приобретения им прочности не менее 150 *кг/см*$^2$ не допускаются. Для контроля прочности бетона анкеров изготавливаются бетонные кубики размером $10\times10\times10$ *см*.

**5.29.** Перед заливкой металлическим сплавом стакан анкера с затянутым концом каната или пучка прогревается снаружи до температуры 100—150° С. В процессе плавления перегрев сплава свыше 420—430° С не допускается. Емкость плавочного тигля должна быть более емкости заливаемого в анкер сплава. Состав сплава принимается согласно проекту.

**5.30.** Качество заливки анкеров сплавом проверяется испытанием опытных образцов. Количество последних должно быть не менее трех от каждого типа анкерных закреплений, изготавливаемых с применением одних и тех же материалов и по одной и той же технологии, но не менее 1% от общего их количества. Результаты испытаний признаются удовлетворительными, если происходит разрыв пучка без разрушения анкера.

**5.31.** При изготовлении арматурных пучков необходимо обеспечить соответствие их контролируемой длины требованиям проекта. За контролируемую длину принимается:

а) в двухпетлевых рабочих пучках и инвентарных вставках — расстояние по оси прямого пучка между внутренними образующими петель;

б) в однопетлевых пучках с концевыми анкерами — расстояние по оси прямого пучка между внутренней образующей петли и торцом концевого анкера;

в) в беспетлевых пучках с концевыми анкерами — расстояние по оси пучка между ними;

г) в беспетлевых пучках, натягиваемых домкратами двойного действия, — полная длина пучка.

**5.32.** Вся заготовленная арматура должна быть принята в соответствии с указаниями главы СНиП III-В.1-62. Изготовленные арматурные пучки и анкерные крепления должны быть освидетельствованы с составлением акта, подтверждающего соответствие их проектным характеристикам и требованиям качества работ.

Отклонения в размерах заготовленной ненапрягаемой арматуры, а также в размерах

Таблица 6

**Допускаемые отклонения при заготовке и установке напрягаемой арматуры**

| Наименование отклонений | Величина допускаемого отклонения |
|---|---|
| Отклонения в длине пучков (канатов): | |
| двухпетлевых при одновременном натяжении . . | ±10 *мм* |
| то же, при поочередном натяжении . . . . . | ±30 *мм* |
| при двухстаканных анкерах | ±0,001 $L_п$, но не более +50; —10 *мм* |
| Отклонения в расстояниях между пучками, стержнями и другими элементами напрягаемой арматуры: | |
| при проектных расстояниях в свету до 60 *мм* . . . | ±5 *мм* |
| то же, более 60 *мм* . . . | ±10 *мм* |
| Отклонения в положении внутренних анкеров при натяжении пучков на упоры: | |
| ближайших к торцам балок: | |
| в сторону торца блока | 30 *мм* |
| » » середины блока | 50 *мм* |
| остальных анкеров в любую сторону . . . . . | 200, при минимальном расстоянии в свету между анкерами по длине арматуры не менее 100 *мм* |
| Отклонение расстояний между опорными поверхностями упоров или между опорными поверхностями концевых анкеров на стержнях при электротермическом напряжении . . | +0,0002 расстояния — 0 |
| Отклонение величины силы натяжения арматуры домкратами (от контролируемого усилия): | |
| в отдельных пучках, канатах, стержнях и пр.: | |
| при поочередном натяжении . . . . . | ±5% |
| при групповом натяжении | ±10% |
| суммарное для всех пучков, канатов, проволок и пр. в одной группе . . . . | ±5% |
| Отклонения величины вытяжки: | |
| в отдельных пучках, канатах, стержнях и пр. . . | ±15% |
| для всех пучков, канатов, проволок и пр. в одной группе . . . . . | ±10% |
| Отклонение величины предварительного натяжения при электротермическом способе напряжения: | |
| в отдельных стержнях . . | ±10% |
| для всех стержней . . . | +10%, —5% |

Примечание. $L_п$ — длина пучка (каната).

сварных соединений и их дефекты не должны выходить за пределы, указанные в главе СНиП III-В.1-62. Отклонения в размерах напрягаемой арматуры не должны превышать величин, приведенных в табл. 6 настоящей главы.

**5.33.** Арматурные пучки до их установки в опалубку надлежит хранить на защищенных от атмосферных осадков стеллажах. Расстояние между опорами, поддерживающими пучки от провисания, не должно превышать 1 *м*.

Запрещается перемещать арматурные пучки волоком без соответствующих приспособлений, предохраняющих их от резких перегибов, повреждения и загрязнения. Пучки длиной более 25 *м* следует перемещать смотанными на барабан или в бухты. Диаметр барабана или бухты должен исключать недопустимые деформации проволок в пучке.

**5.34.** Последовательность монтажа арматуры должна обеспечивать возможность качественной укладки бетона без устройства строительного шва в бетонируемой конструкции.

**5.35.** При монтаже ненапрягаемой арматуры должна быть обеспечена установкой цементных подкладок (прокладок) требуемая проектом толщина защитного слоя. Подкладки не должны пересекать все поперечное сечение элемента. Запрещается применение подкладок из обрезков арматуры, деревянных брусков и щебня.

Проектное расстояние между смежными рядами арматуры в балках, арках и других элементах обеспечивается установкой металлических прокладок соответствующих размеров.

Торцы прокладок не должны заходить в толщу защитного слоя.

Верхнюю арматуру арок, сводов и балок следует монтировать на поддерживающих металлических поперечинах или рамках, а арматуру плит — на подставках из арматурной стали, опираемых на нижнюю арматуру («лягушках»). Конструкция и расположение поддерживающих устройств указываются в рабочих чертежах.

**5.36.** Длинные стержни продольной арматуры арочных пролетных строений должны иметь монтажные стыки, допускающие укорочение стержней при осадке кружал во время бетонирования. Расположение и порядок сварки этих монтажных стыков указываются в рабочих чертежах.

**5.37.** При производстве монтажной сварки арматуры должны быть приняты меры против возгорания деревянной опалубки и на время сварки установлен пост противопожарной охраны.

5.38. Установку ненапрягаемой арматуры или закладных деталей после натяжения гибкой арматуры допускается производить при величине ее натяжения, не превышающей 70% от заданной проектом. При невозможности выдержать указанную величину должны быть приняты специальные меры, обеспечивающие безопасность работающих людей на случай обрыва арматуры.

**5.39.** Установка пучков с предварительно забетонированными анкерами в арматурный каркас разрешается только после достижения бетоном в анкерах прочности, указанной в проекте.

Установленные пучки должны быть надежно раскреплены в проектном положении с обеспечением свободы их перемещения при натяжении, без деформации ненапрягаемого арматурного каркаса и закладных деталей (особенно плит опорных частей).

Участки пучков за внутренними анкерами до торцов блока изолируются от сцепления с бетоном; изоляция не должна доходить до анкера на 50 *см*.

**5.40.** Установка в каналы пучков, натягиваемых на бетон, должна производиться не ранее чем бетон конструкции наберет прочность, необходимую для ее обжатия. Протаскивание пучков через каналы следует производить с принятием мер против их повреждения.

**5.41.** При монтаже напрягаемой арматуры запрещается:

а) производить газорезные и сварочные работы в непосредственной от нее близости без защиты арматуры невозгораемыми щитками от воздействия температуры и искр;

б) приваривать (прихватывать) к напрягаемой арматуре распределительную арматуру, хомуты и закладные детали, а также присоединять к ней нулевой сварочный провод:

в) подвешивать к ней опалубку, оборудование и т. п.

**5.42.** Хождение по установленной напрягаемой и ненапрягаемой арматуре не допускается. Для прохода над установленной арматурой должны быть уложены дощатые ходы, опирающиеся на опалубку или ненапрягаемую арматуру, если это не вызывает ее деформации.

**5.43.** Способ и порядок натяжения арматуры и необходимое для этого оборудование устанавливаются проектом и действующими техническими указаниями. Натяжные и захватные устройства должны обеспечивать надежный захват арматуры и ее натяжение до заданного усилия с необходимой точностью, а также поддерживать указанное натяжение неизменным до передачи его на бетон.

**5.44.** Натяжение арматуры допускается производить только в присутствии технического персонала, осуществляющего пооперационный контроль на производстве, в соответствии с действующими положениями.

Результат натяжения каждого пучка (стержня) должен быть зафиксирован в специальном журнале с указанием состояния натянутых пучков и отклонений от проекта. По требованию заказчика может производиться выборочный контроль натяжения арматуры до ее омоноличивания.

**5.45.** Стержневая арматура из сталей класса А-IV перед механическим натяжением подвергается предварительной вытяжке с выдержкой при расчетном напряжении, указанном в проекте, не менее 30 *мин* с последующим полным снятием напряжения.

**5.46.** Натяжение арматуры на бетон конструкции производится с соблюдением следующих требований:

а) прочность бетона обжимаемой конструкции (включая стыки и анкеры) должна быть не ниже установленной проектом, что подтверждается испытанием контрольных образцов бетона;

б) последовательность операций по натяжению должна соответствовать типу анкерно-

го закрепления и обеспечивать натяжение арматуры до контролируемого усилия с выдержкой, предусмотренной проектом;

в) обжимаемая конструкция должна иметь свободу перемещения опорных узлов;

г) опорная поверхность бетона (металла) в местах установки анкеров и домкратов должна быть ровной и перпендикулярной направлению пучка у входа в канал. Перекос опорной поверхности более $^1/_{100}$ не допускается;

д) анкеры и домкраты устанавливаются строго центрально отверстию канала и соосно оси натягиваемой арматуры с сохранением этого положения на период натяжения и заанкеривания арматуры; анкеры с конусными пробками до натяжения пучков тщательно очищаются от грязи, ржавчины, масла и т. п.;

е) натяжение криволинейных пучков и прямолинейных длиной более 18 *м* должно производиться домкратами, установленными с двух сторон пучка, за исключением случаев навесного монтажа (бетонирования);

ж) натяжение пучков (стержней) следует производить симметрично относительно вертикальной оси элемента конструкции;

з) натянутая арматура должна быть заинъецирована, обетонирована или покрыта антикоррозийными составами, предусмотренными проектом, в сроки, исключающие ее коррозию.

**5.47.** Натяжение арматуры на упоры производится с соблюдением следующих требований:

а) натяжение арматуры должно производиться в последовательности, установленной проектом, с соблюдением мер безопасности, установленных при ее натяжении на стендах и передвижных упорах;

б) при натяжении полигональных пучков оттяжки устанавливаются так, чтобы было обеспечено проектное положение пучков после их натяжения;

в) домкраты при групповом натяжении пучков устанавливаются симметрично относительно равнодействующей усилия предварительного напряжения с точностью ±10 *мм*;

г) при натяжении пучков домкратами двойного действия, до установки домкрата, лебедкой должна быть выбрана слабина всех криволинейных пучков и прямолинейных длиной свыше 18 *м*;

д) при одновременном натяжении группы пучков надлежит произвести предварительную подтяжку каждого пучка лебедкой усилием, равным 0,2 контролируемого при натяжении пучка, с закреплением их в подтянутом положении;

е) электронагрев арматуры предпочтительно следует производить вне формы. Температура нагрева не должна превышать: для стали класса A-IV — 450° С, для высокопрочной проволоки диаметром 5 *мм* — 400° С при времени ее нагрева не более 20 *сек.*;

ж) потери напряжения за счет разницы температур натянутой арматуры и бетона в период его схватывания и твердения не должны превышать величины, указанной в проекте (для типовых конструкций не более 600 *кг/см*$^2$);

з) снижение натяжения против контролируемого в пучках, натягиваемых первыми, за счет деформаций распорных конструкций должно быть компенсировано перетяжкой части пучков против контролируемой величины или их последующей подтяжкой.

**5.48.** Передачу усилия натяжения арматуры с упоров на бетон конструкции допускается производить по достижении последним прочности не ниже указанной в проекте, но не менее чем 300 *кг/см*$^2$, что должно быть подтверждено испытанием контрольных образцов бетона, при этом необходимо соблюдать следующие требования:

а) обжимаемая конструкция должна быть предварительно распалублена и освидетельствована, обнаруженные дефекты (раковины, каверны и др.) заделаны, а бетон дефектных мест должен иметь прочность не ниже допустимой при обжатии;

б) при обжатии конструкция должна иметь свободу перемещения и не должна воспринимать нагрузок, не предусмотренных расчетом, влияющих на величину предварительного напряжения или способствующих образованию трещин, сколов и т. п.;

в) температура бетона конструкций, изготовленных на стендах, после тепловлажностной обработки должна быть не ниже 20° С, а скорость остывания бетона конструкций, изготовленных на передвижных упорах, — не свыше 30° С в час;

г) обжатие конструкций следует производить плавно. Поочередный отпуск натяжения пучков производится симметрично относительно вертикальной оси элемента. Обрезка арматуры автогеном допускается после предварительного ее нагрева до красного каления.

**5.49.** Контроль величины натяжения напрягаемой арматуры производится: при механическом натяжении — по показаниям тарированных манометров, а открытой арматуры —

и по показаниям специальных измерительных приборов (динамометров, частотомеров и др.), а также по величине упругого удлинения арматуры (при этом результаты измерений вышеперечисленными способами не должны отличаться более чем на 5%); при электротермическом способе натяжения — по величине удлинения арматуры после ее остывания до температуры окружающего воздуха.

Контроль арматуры, натягиваемой на упоры, должен производиться при температуре не ниже +5°С.

**5.50.** Отклонения в величинах силы натяжения и удлинения арматуры от их проектных значений не должны превышать указанных в табл. 6. Пучки и стержни, имеющие отклонения более указанных, подвергаются повторному натяжению.

При электротермическом способе нагрева перед натяжением проверяется податливость упорных конструкций с внесением соответствующих коррективов в расстояние между опорными поверхностями концевых анкеров в напрягаемых стержнях.

**5.51.** Не допускается оставлять в конструкции более 20% пучков с оборванными или неполностью напряженными проволоками. При этом количество таких проволок должно быть не более 5% от общего числа проволок в пучке.

**5.52.** Установленная арматура монолитных конструкций, а также арматура сборных железобетонных пролетных строений принимается с составлением акта на скрытые работы.

Арматура остальных сборных железобетонных конструкций должна быть освидетельствована с занесением результатов в журнал работ.

**5.53.** Отклонения от проектных данных и в расположении установленной ненапрягаемой арматуры не должны превышать величин, приведенных в главе СНиП III-В.1-62, а напрягаемой арматуры — в табл. 6 настоящей главы.

### Бетонные работы

**5.54.** В качестве вяжущего в бетонных смесях и растворах надлежит применять цементы марок не ниже 300, перечисленные в табл. 7 и удовлетворяющие требованиям главы СНиП I-В.2-62 и действующих ГОСТ.

Приемка, перевозка и хранение цементов производятся в соответствии с правилами указанной главы.

**5.55.** Крупные заполнители и песок, применяемые для приготовления бетона и раствора,

Таблица 7

**Цементы, применяемые в конструкциях мостов и труб**

| Зона расположения частей конструкции | Применяемые цементы | |
|---|---|---|
| | в условиях неагрессивной среды | в условиях агрессивной среды (сульфатной, выщелачивающей, общекислотной, углекислой и магнезиальной) |
| 1 | 2 | 3 |
| Подводные и подземные части конструкции (ниже горизонта меженних вод или зоны промерзания) | Портландцемент. Пластифицированный, гидрофобный и пуццолановый портландцементы. Шлакопортландцемент | Сульфатостойкий портландцемент. Пуццолановый сульфатостойкий портландцемент |
| Части конструкции, подвергающиеся периодически увлажнению и высыханию или замораживанию и оттаиванию (зона переменного горизонта воды или промерзания) | Портландцемент. Портландцемент с умеренной экзотермией. Пластифицированный и гидрофобный портландцементы | Сульфатостойкий портландцемент |
| Надземные и надводные части конструкций | Портландцемент. Быстротвердеющий портландцемент. Пластифицированный и гидрофобный портландцементы. Портландцемент с умеренной экзотермией | — |

Примечания: 1. Зона переменного горизонта воды определяется с учетом высоты волны и капиллярного подсоса.

2. Степень агрессивности среды определяется в соответствии с главой СНиП II-В.7-62.

3. Цементы, перечисленные в графе 3, могут быть применены и в условиях неагрессивной среды.

4. При невозможности обеспечения стойкости бетона в агрессивной среде применением указанных в графе 3 цементов бетон дополнительно защищается устройством гидроизоляции в соответствии с указаниями п. 5.6 настоящей главы.

5. Вид цемента для изготовления сборных конструкций и их элементов должен назначаться с учетом зоны расположения их в сооружении и условий агрессивности среды. Применять гидрофобный и пластифицированный портландцементы при тепловой обработке изделий не следует.

6. Применение для бетонов марки по морозостойкости Мрз. 100 и более портландцемента с содержанием трехкальциевого алюмината ($C_3A$) более 8% не допускается.

должны удовлетворять требованиям главы СНиП III-В.1-62 и ГОСТ 10268—62, 8736—58*, 8268—56, 8267—56, 4797—56*, а камень для бутобетона — требованиям СНиП I-В.8-62. Заполнители и песок для бетона гидротехнического должны удовлетворять требованиям ГОСТ 4797—56*.

**5.56.** Песок, крупные заполнители и камень должны иметь заводские паспорта, удостоверяющие соответствие качества материалов требованиям ГОСТ.

Применение местных материалов (песка, гравия, щебня и камня), добываемых непосредственно строительными организациями, допускается при условии их испытаний и установления соответствия материалов требованиям проекта и действующим ГОСТ.

5.57. Щебень и гравий должны обладать прочностью и морозостойкостью, необходимыми для получения бетона требуемых проектом марок (по прочности, морозостойкости и др.).

Прочность камня для приготовления щебня, а также добавляемого в бетон «изюма». при сжатии его в насыщенном водой состоянии должна быть выше прочности бетона не менее чем в 1,5 раза для бетона марок ниже 300 и не менее чем в 2 раза для бетонов марок 300 и выше.

Морозостойкость щебня, гравия и добавляемого в бетон камня должна быть не ниже требуемой морозостойкости бетона.

5.58. Не допускается применять в бетонной и бутовой кладке:

а) щебень, гравий и камень, содержащие опал и другие аморфные видоизменения кремнезема и кремнистые сланцы, при содержании щелочей в цементе более 0,6%;

б) щебень и камень из известняка, если кладка подвергается действию минерализованных вод (особенно кислых);

в) щебень и камень, механическая прочность которых при насыщении водой снижается более чем на 20% по сравнению с их прочностью в сухом состоянии, если кладка находится под водой, в зоне переменного горизонта воды и капиллярного подсоса.

**5.59.** Щебень и гравий надлежит применять фракционированные. Применение естественных гравийно-песчаных смесей без их предварительного фракционирования не допускается.

Щебень и гравий, имеющие загрязненность выше допускаемой по ГОСТ 8268—56, 8267—56, 4797—56*, а песок по ГОСТ 8736—58*, подвергают промывке

**5.60.** Заполнители должны складироваться по сортам и фракциям и быть защищены от загрязнения. Приемка и испытание заполнителей производятся в соответствии с ГОСТ 4798—57, 8269—56 и 8735—58, а камня — СНиП I-В.8-62.

**5.61.** Для промывки заполнителей, затворения бетонной смеси и поливки бетона допускается любая природная вода, имеющая водородный показатель pH не менее 4 и содержащая сульфатов в расчете на $SO_4$ не более 0,27% от веса воды, что должно быть подтверждено лабораторными анализами.

Применение болотной воды, а также содержащей жиры, растительные масла, сахар, кислоты и другие вредные примеси запрещается.

**5.62.** Состав бетонной смеси и ее свойства должны обеспечивать получение в заданные сроки установленных проектом марок бетона по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости при наименьшем расходе цемента, а также стойкость бетона в агрессивной среде.

Бетонная смесь для частей сооружений, постоянно или периодически омываемых водой, должна отвечать требованиям ГОСТ 4795—59 «Бетон гидротехнический».

**5.63.** Рабочий состав бетонной смеси назначается по результатам испытаний образцов, изготовленных из ее пробных замесов, при этом водоцементные отношения бетонной смеси не должны превышать указанных в табл. 8, а ее подвижность и жесткость в момент укладки должны соответствовать требованиям главы СНиП III-В.1-62. Подвижность и жесткость смеси для гидротехнического бетона должны соответствовать ГОСТ 4795—59.

Бетонную смесь, подобранную расчетно-теоретическим путем, без опытной проверки испытанием образцов, применять запрещается. Подбор состава бетонной смеси следует производить, руководствуясь действующими инструкциями и указаниями.

**5.64.** Марки цемента в зависимости от марки бетона по прочности на сжатие следует принимать по указаниям табл. 9, при этом содержание цемента в бетоне должно быть не менее: 230 *кг/м*$^3$ для частей конструкции, расположенных ниже зоны промерзания либо возможного размыва дна; 260 *кг/м*$^3$ для частей конструкции, расположенных в подводной и надводной зонах; 290 *кг/м*$^3$ для частей конструкции, расположенных в зонах переменного горизонта воды или промерзания грунта.

Максимальный расход цемента назначается с учетом п. 5.65.

Таблица 8

**Максимальные водоцементные отношения для бетонов**

| Зона расположения частей конструкции | Водоцементное отношение при среде | | | |
|---|---|---|---|---|
| | неагрессивной | агрессивной | | |
| | | слабой | средней | сильной |
| Подземные части конструкции ниже зоны промерзания либо возможного размыва дна . | 0,65 | 0,55 | 0,5 | 0,45 |
| Подводные части конструкции ниже горизонта меженних вод или зоны промерзания, омываемые без напора . . | 0,6 | 0,55 | 0,5 | 0,45 |
| Части конструкции, периодически подвергающиеся увлажнению и высыханию или замораживанию и оттаиванию (зона переменного горизонта воды или промерзания) . . . . . | 0,55—0,6 | 0,5 | 0,45 | 0,4 |
| Надземные и надводные части конструкции (включая пролетные строения) . . . . . | 0,6 | — | — | — |

Таблица 9

**Рекомендуемые марки цементов**

| Марки бетонов | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Марки цементов | 400—500 | 500 | 500 | 600 | 600—700 | 700—800 |

Примечание. При оптимальном подборе заполнителей, применении жестких смесей, малых водоцементных отношениях и интенсивной вибрации возможно использование цементов, марки которых близки к маркам высокопрочного бетона. Использование цементов в этом случае должно производиться с соблюдением специальных инструкций по подбору состава такого бетона.

**5.65.** Бетонная смесь для укладки в массивные конструкции (с поперечными размерами более 2 *м*) должна приготовляться на цементах с умеренной экзотермией (не более 50 *кал/г* через 3 дня и 60 *кал/г* через 7 суток).

Количество цемента на 1 $м^3$ бетона в массивных конструкциях не должно превышать 300 *кг* для бетонных и 350 *кг* для железобетонных конструкций, а количество крупного заполнителя в смеси заполнителей должно быть максимально возможным (без нарушения связности бетонной смеси).

**5.66.** Для повышения пластичности бетонной смеси и сокращения расхода цемента в нее следует вводить пластифицирующие добавки в количестве не более 0,2% от веса цемента. Введение пластифицирующих добавок в бетон конструкций, подвергающийся действию агрессивной среды, не допускается.

В качестве пластифицирующих добавок допускаются различные виды концентрата сульфитно-спиртовой барды, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8518—57.

При введении пластифицирующих добавок следует производить проверку сроков схватывания применяемого цемента с пластификаторами.

**5.67.** Получение требуемой прочности бетона в ранние сроки надлежит обеспечивать применением быстротвердеющих цементов, жестких бетонных смесей, тепловлажностной обработки бетона, а бетона неармированных конструкций — и введением химических добавок — ускорителей твердения (хлористый кальций и хлористый натрий). Количество химических добавок не должно превышать 2%.

Введение химических добавок в железобетонные конструкции и бетонные, находящиеся в зоне переменного горизонта воды, а также увеличение расхода цемента для ускорения нарастания прочности бетона запрещается.

**5.68.** Приготовление, транспорт и укладку бетонной смеси в конструкции надлежит производить в соответствии с правилами главы СНиП III-В.1-62 и нижеприведенными требованиями.

**5.69.** Товарные бетоны и смеси, поставляемые с централизованных заводов, должны отвечать требованиям главы СНиП I-В.3-62.

Каждая получаемая с завода партия бетонной смеси должна иметь накладную с указанием характеристики поставляемого бетона.

**5.70.** Разбивка конструкций на участки (блоки) бетонирования, а также последовательность и способы укладки бетона устанавливаются проектом и должны обеспечивать его монолитность в сооружении и равномерную осадку поддерживающих опалубку конструкций.

**5.71.** Укладка бетона должна быть организована с таким расчетом, чтобы сооружение или его участок были забетонированы без перерыва.

В случаях технологического или вынужденного перерыва бетонирование конструкции возобновляется после обработки поверхности ранее уложенного бетона в соответствии с указаниями главы СНиП III-В.1-62. На обработанную поверхность укладывается слой 1,5—2 *см* цементно-песчаного раствора с водоцементным отношением не более 0,4 из того же состава, что и в укладываемой бетонной смеси. Укладка и уплотнение первого слоя бетонной смеси должны быть закончены до начала схватывания цемента в растворе.

**5.72.** Зоны конструкции с несколькими рядами густо расположенной арматуры бетонируются бетонной смесью, приготовленной на мелких заполнителях. Применение для этих целей раствора допускается как исключение; прочность раствора при этом должна быть не ниже требуемой марки бетона.

**5.73.** Укладка бетона в фундаменты опор и труб должна производиться на подготовленное и принятое по акту основание.

При укладке бетонной смеси в фундаменты опор должны быть учтены дополнительно: требования раздела 3 настоящей главы в отношении фундаментов на естественном основании; требования главы СНиП III-Б.6-62 в отношении фундаментов из свай и оболочек и требования главы СНиП III-Б.7-62 в отношении фундаментов из опускных колодцев и кессонов.

При подводном бетонировании фундаментов опор должны быть учтены требования пп. 5.129—5.134.

**5.74.** При укладке бетона в массивы опор должны выполняться указания проекта и специальных инструкций по его защите от образования температурных и усадочных трещин.

Бетонная смесь должна удовлетворять требованиям п. 5.65. Бетон, уложенный при пониженных температурах окружающей среды, следует выдерживать по способу «термоса». Применение паровых рубашек и периферийного прогрева не допускается.

В процессе бетонирования и твердения бетона производят систематические наблюдения за его температурой в опоре и температурой окружающего воздуха.

**5.75.** Укладку бетона в массивы фундаментов и надфундаментную часть опор надлежит производить горизонтальными слоями по всей их площади с соблюдением правил главы СНиП III-В.1-62 о монолитности кладки. При значительных площадях бетонирование следует производить наклонными слоями или блоками, при этом:

а) площадь блока в плане должна быть не менее 50 $м^2$, а высота не менее 2 *м*;

б) швы блоков должны располагаться вперевязку;

в) разрезка на блоки опор распорных систем должна быть согласована с проектной организацией.

Верхние поверхности оголовков монолитных опор бетонируются с соблюдением проектных уклонов (сливов) и их железнением.

**5.76.** Укладка бетона в вертикальные конструкции (колонны, стены, диафрагмы и т. п.), а также бетонирование в скользящей опалубке должны производиться с соблюдением правил главы СНиП III-В.1-62.

**5.77.** Балочные конструкции пролетных строений следует бетонировать наклонными слоями на полную высоту без деления балок на секции.

Угол наклона к горизонту поверхности укладываемой бетонной смеси должен быть не более 45° и не должен вызывать расслоения бетона при его укладке и вибрировании. Бетонирование нижних поясов балок при этом следует вести с опережением на 1,5—2 *м* (рис. 7).

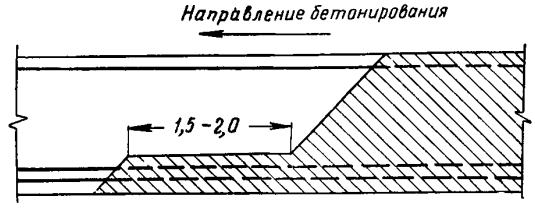



Рис. 7. Схема бетонирования балочных конструкций

Бетонирование балок длиной более 33 *м*, а также балок неразрезных и коробчатого сечения производится по указаниям проекта.

Устройство вертикальных рабочих швов, не предусмотренных проектом, при бетонировании не допускается.

**5.78.** Бетонирование балок и плит проезжей части следует производить, как правило, одновременно. В случае необходимости рабочие швы назначаются:

а) при одновременном бетонировании балок и плиты в местах, указанных в проекте производства работ;

б) при раздельном бетонировании балок на 2—3 *см* ниже уровня примыкания вутов плиты к балкам;

в) при бетонировании плит — в любом месте параллельно меньшей стороне плиты.

Поверхность рабочих швов при этом должна быть перпендикулярна к оси балок и поверхности плит.

**5.79.** Бетонирование проезжей части, монолитно связанной с расположенными ниже вертикальными конструкциями, производится после укладки в них бетона и перерыва продолжительностью не менее половины срока схватывания в нем цемента.

При необходимости бетонирования вертикальных конструкций отдельно рабочие швы устраиваются у низа вутов прогонов, балок, консолей и ригелей рам. Поверхность рабочих швов должна быть горизонтальной и обработанной в соответствии с указаниями главы СНиП III-В.1-62.

**5.80.** Навесное бетонирование пролетных строений должно производиться в соответствии с проектом конструкции, проектом производства работ и специальной инструкцией.

**5.81.** Конструкция арматурного каркаса при навесном бетонировании должна обеспечивать удобство и точность его соединения в стыках секций бетонирования. Длина замыкающих арматурных каркасов должна быть установлена по месту после бетонирования смежных секций пролетного строения.

Опалубка бетонируемой секции в месте примыкания к окрепшему бетону должна быть плотно притянута и не иметь уступов.

**5.82.** Арматурный каркас и опалубка каждой секции перед бетонированием внавес тщательно выверяются и устанавливаются в проектное положение (в плане и профиле) с учетом прогиба консоли. Увеличение против проектных размеров поперечного сечения, а также длины секции не допускается.

**5.83.** Укладка бетона в пределах каждой секции при навесном бетонировании должна производиться без перерыва, преимущественно наклонными слоями с соблюдением требований п. 5.77, в направлении от ее переднего конца к заделке. Бетонирование следующей секции разрешается производить после приобретения ранее уложенным бетоном прочности, указанной в проекте, и натяжения напрягаемой арматуры, если таковое предусматривалось.

**5.84.** В процессе навесного бетонирования надлежит осуществлять тщательный геодезический контроль за положением бетонируемой консоли (в профиле и плане), а также контролировать ее фактический вес.

**5.85.** Запрещается при навесном бетонировании располагать на консоли оборудование, материалы и другие грузы, не предусмотренные проектом.

**5.86.** Железобетонные арки, своды и связи между ними бетонируются в порядке, предусмотренном проектом производства работ. Укладка бетона в арки, своды или в их секции производится наклонными слоями симметрично относительно замка. Угол наклона к горизонту укладываемой бетонной смеси в каждой секции не должен вызывать расслоения бетона. Стыковые плоскости секций бетонирования должны быть перпендикулярны оси арки (свода). Подколонники надарочного строения бетонируются одновременно с арками (сводами).

Бетонирование замыкающих клиньев арок и сводов производится в сроки, указанные в проекте производства работ.

**5.87.** При перерывах в бетонировании, вызванных аварийными причинами, сопряжение нового бетона со старым в рабочем шве надлежит производить по плоскостям, перпендикулярным к оси элемента.

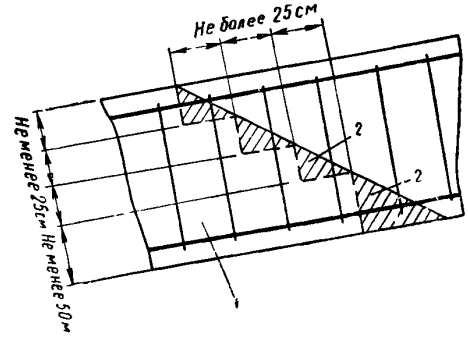



Рис. 8. Обработка рабочего шва элемента при значительной высоте его

*1* — бетонируемый элемент; *2* — вырубки в бетоне для образования уступов

При значительной высоте элемента поверхности сопряжения допускается обрабатывать уступами (рис. 8). Обработка произво-

дится после достижения бетоном прочности не ниже 50 *кг/см²*.

**5.88.** Надарочные строения мостов с ездой поверху бетонируются (или монтируются) после замыкания арок (сводов) в последовательности, предусмотренной проектом производства работ.

Подвесная проезжая часть арочных пролетов с ездой понизу и посередине бетонируется (монтируется) после раскружаливания арок; бетонирование подвесок производится только после раскружаливания и загружения проезжей части полной постоянной нагрузкой.

**5.89.** Выдерживание уложенного в конструкции бетона и уход за ним осуществляются в соответствии с правилами главы СНиП III-В.1-62.

## Бетонирование и тепловая обработка сборных конструкций

**5.90.** Бетонирование сборных конструкций должно производиться по технологическим правилам, разработанным применительно к данному виду изделий, с соблюдением требований настоящего раздела и «Технических условий на изготовление и приемку сборных железобетонных и бетонных изделий» (СН 1—61).

**5.91.** Укладка бетонной смеси при формовании сборных элементов производится в закрытом помещении (цех, тепляк, пропарочная камера), если имеется опасность замораживания бетона до приобретения им прочности, указанной в табл. 10.

Формы и арматура перед укладкой бетонной смеси должны иметь положительную температуру.

**5.92.** Бетонирование простейших сборных массовых изделий следует производить жесткими бетонными смесями, допускающими немедленную распалубку свежеуложенного бетона.

Бетонная смесь при этом уплотняется настолько, чтобы после освобождения элемента от формы и при последующем транспортировании не происходило оплывание бетона и появление трещин.

При бетонировании многослойных конструкций время между уплотнением нижнего и верхнего слоев не должно превышать 30 *мин*.

**5.93.** Устройство закрытых каналов в сборных элементах предварительно напрягаемых

Таблица 10

**Минимальная прочность бетона ко времени выдачи элементов на склад**

| Наименование элементов конструкций | Прочность бетона в % от проектной прочности | |
|---|---|---|
| | в летних условиях | в зимних условиях |
| Бетонные элементы . . | 50 | 70 |
| Железобетонные элементы (включая и пролетные строения) . . . | 70 | 80 |
| Железобетонные сваи . | 100 | 100 |

Примечания: 1. Прочность бетонных и железобетонных элементов, подаваемых на монтаж, должна быть не менее требуемой проектом для действительной нагрузки и не ниже указанной в данной таблице для зимних условий.

2. Прочность бетона обетонированных пучков и торцов предварительно напряженных пролетных строений и прочность инъекционного раствора в каналах должна быть не менее 200 *кг/см²*.

3. Хранение на складе в летнее время изделий до набора бетоном проектной прочности должно производиться с соблюдением п. 5.89 и исключать пересыхание и недопустимую усадку бетона.

конструкций должно производиться с соблюдением следующих требований:

а) способ образования каналов должен обеспечивать их проектный диаметр и проектное положение в конструкции;

б) на криволинейных участках и в местах перегиба напрягаемой арматуры, при угле перегиба более 10°, каналы образуют с применением оставляемых в бетоне стальных бесшовных или гофрированных труб;

в) при образовании каналов длиной более 15 *м* каналообразователи должны иметь стык, допускающий их извлечение в обе стороны. Стык каналообразователей не должен допускать взаимного смещения его частей и проникновения раствора внутрь, что проверяется после их установки в арматурный каркас;

г) стержни арматурного каркаса не должны опираться на каналообразователи.

**5.94.** Открытые каналы надлежит образовывать закладкой в процессе бетонирования инвентарных металлических и деревянных вкладышей. Конструкция вкладышей должна обеспечивать их свободное извлечение без повреждения бетона.

**5.95.** Извлечение каналообразователей производят в следующие после окончания бетонирования сроки:

а) каналообразователи из стальных труб, стальные сердечники и стальную оплетку — через 2—3 *ч*;

б) проволочные спирали — через 1—2 суток;

в) резино-тканевые рукава — через 2—4 *ч*.

**5.96.** Непосредственно после извлечения каналообразователей производится проверка полномерности сечения каналов пропуском через них стального челнока диаметром на 10 *мм* более диаметра пучка. Неполномерные каналы должны быть расчищены без повреждения бетона конструкции.

**5.97.** Прочистка арматурных каналов предварительно напрягаемых элементов, а также обработка стыкуемых поверхностей сборных элементов, если она предусмотрена проектом, выполняются механизированным способом до отправки изделий на склад. В отверстия каналов должны быть поставлены заглушки.

**5.98.** Тепловую обработку забетонированных конструкций и их элементов следует осуществлять пропариванием в стационарных или переносных и разборных пропарочных камерах и паровых рубашках, а также электропрогревом. Полые конструкции допускается пропаривать непосредственным впуском пара в их внутреннюю полость.

Пропаривание должно производиться насыщенным паром низкого (до 0,5 *ати*) давления при относительной влажности воздуха 90—100%.

**5.99.** Пропарочные камеры должны обеспечивать эффективное использование пара и возможность создания в них температуры до 90° С. Безнапорные камеры должны иметь тщательную герметизацию. Камеры оборудуются приборами и устройствами для контроля и регулирования температуры и влажности воздуха.

**5.100.** Режим тепловой обработки изделий должен назначаться, руководствуясь действующими инструкциями с учетом свойств применяемого цемента (минералогической характеристики), консистенции бетонной смеси, объема и массивности прогреваемой конструкции, а также в каком виде вводятся конструкции в пропарочную камеру (в формах или распалубленными).

Выбранный режим тепловой обработки уточняется опытным путем (испытанием пробных кубиков) с учетом указанных факторов, требуемой прочности бетона и недопущения в нем температурных трещин и усадок.

**5.101.** Изделия, отформованные из бетона на портландцементе и быстротвердеющем портландцементе, до пропаривания должны быть выдержаны при температуре около 20° С в течение срока, определяемого для данного цемента опытным путем, но не менее 2 *ч*. Изделия, отформованные из бетона на шлакопортландцементе и пуццолановом портландцементе, допускается пропаривать без выдержки. Изделия, отформованные из бетона на глиноземистом цементе, пропаривать запрещается.

**5.102.** Максимальная (оптимальная) температура паропрогрева не должна превышать: для портландцементов 80° С, для шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента 90° С. Максимальная температура при электропрогреве принимается соответственно 70 и 80° С. Неопалубленные поверхности бетона при электропрогреве должны быть защищены от испарения влаги из бетонной смеси.

**5.103.** Пропаривание бетона с предварительно напряженной арматурой в формах или на стендах производится до достижения им прочности, необходимой для передачи напряжения на бетон и указанной в проекте или технических условиях на изготовление изделия.

**5.104.** Выдача элементов из камер пропаривания либо из цеха на склад допускается при разности температур бетона и окружающего воздуха не более 20° С.

**5.105.** Бетон элементов сборных конструкций ко времени выдачи их на склад либо отгрузки на монтаж должен иметь прочность не ниже указанной в табл. 10.

### Инъецирование и бетонирование каналов

**5.106.** Инъецирование закрытых и бетонирование открытых каналов должно производиться, как правило, вслед за натяжением пучков каждого элемента конструкции и обеспечивать плотное их заполнение цементным раствором (бетоном).

**5.107.** Инъецирование закрытых и бетонирование открытых каналов разрешается производить только в присутствии технического персонала, ответственного за выполнение этих работ.

**5.108.** Инъецирование (бетонирование) каналов должно производиться, как правило, при минимальной температуре окружающего воздуха не ниже +5° С. Инъецирование при

температуре ниже указанной производится с соблюдением указаний пп. 5.119, 5.120.

**5.109.** Раствор для инъецирования каналов приготовляется на портландцементе марки не ниже с *В/Ц* не более 0,4. Применение пуццолановых портландцементов и шлакопортландцементов не допускается. В раствор следует вводить пластифицирующие добавки в количестве 0,15—0,2% от веса цемента. Введение в раствор химических ускорителей твердения запрещается.

**5.110.** Раствор для инъецирования должен удовлетворять следующим требованиям:

а) в течение не менее 60 *мин* должен сохранять подвижность (текучесть), обеспечивающую качественное заполнение инъецируемого канала;

б) уменьшение объема раствора, пригодного для инъецирования, не должно превышать 2% после 24-часовой выдержки;

в) прочность на сжатие в 7-дневном возрасте должна быть не менее 200 *кг/см*$^2$ и 28-дневном — не менее 300 *кг/см*$^2$.

г) в 3-дневном возрасте в течение 3 *ч* должен выдерживать однократное замораживание до —23° С без удлинения образца.

Примечание. Проверка раствора на удлинение образца (морозостойкость) производится для составов с $В/Ц=0{,}4$ при заполнении каналов с металлическими стенками во всех случаях, а для каналов с бетонными стенками в случаях инъецирования при отрицательной температуре; при $В/Ц<0{,}4$ проверка на морозостойкость не производится.

**5.111.** Раствор следует приготовлять в специальных растворомешалках; ручное приготовление раствора не допускается. Цемент и пластифицирующие добавки дозируются по весу, вода — по объему. Количество приготовляемого раствора должно обеспечивать заполнение одного канала и быть не более возможного к использованию в течение 60 *мин* (с начала приготовления). До использования раствор постоянно перемешивается.

**5.112.** Температура инъекционного раствора должна быть не ниже +10° С и не выше +28° С к моменту окончания нагнетания его в канал; при нарушении этого условия раствор охлаждается.

**5.113.** До производства инъецирования проверяется герметичность каналов путем заполнения их водой. Обнаруженные неплотности и раковины заделывают с последующей проверкой герметичности.

В случаях, когда герметичность каналов нарушена до степени, препятствующей нормальному инъецированию, вопрос о пригодности конструкции решается комиссией с участием представителя заказчика. Непосредственно перед инъецированием каналы заполняются водой.

**5.114.** Оборудование для инъецирования каналов должно обеспечивать равномерную подачу раствора и иметь производительность, соответствующую интенсивности заполнения канала со скоростью 2—3 *м/мин*.

Одновременное инъецирование двух и более каналов одним растворонасосом запрещается. При инъецировании сжатым воздухом допускается одновременное заполнение нескольких каналов.

**5.115.** Каждый канал следует инъецировать без перерыва. Инъецирование надлежит производить до истечения из канала 10—12 *л* раствора, после чего производится его опрессовка давлением 4—5 *ати* в течение 5 *мин*.

При перерывах в инъецировании, превышающих 5—8 *мин*, канал тщательно промывается напорной водой, а работы по его инъецированию производятся заново.

**5.116.** Торцовые анкеры и шайбы после инъецирования должны быть обетонированы с соблюдением всех правил устройства рабочих швов в бетоне.

Выступающие из торцов концы пучков арматуры, натягиваемой до бетонирования, должны быть обрезаны и заделаны заподлицо с конструкцией.

**5.117.** Обетонирование пучков в открытых каналах следует выполнять вслед за натяжением пучков, если в проекте не имеется других указаний.

Обетонирование пучков производится с соблюдением следующих требований:

а) раствор и бетон для обетонирования должен быть марки не ниже 400 на портландцементе марки не ниже 500;

б) относительное водоотделение раствора в течение 24 *ч* не должно превышать 2% от его объема;

в) до обетонирования каналы продуваются сжатым воздухом и промываются водой;

г) пучки обетонируются в два слоя: нижний слой (до верха пучков) — пластичным цементно-песчаным раствором; верхний, защитный слой — бетоном на мелком заполнителе с водоцементным отношением 0,4 и осадкой конуса 4—5 *см*. Укладка верхнего слоя производится с отставанием на срок, меньший срока схватывания раствора;

д) открытые каналы, располагаемые на

боковой поверхности конструкции, обетонируются с наплывом до 3 *см*, удаляемым на следующие сутки;

е) обетонирование каналов производится с тщательным штыкованием и вибрированием штыковыми вибраторами;

ж) обетонированная поверхность должна немедленно покрываться этинолевым лаком либо мокрой мешковиной, опилками и т. п.

**5.118.** При инъецировании и обетонировании каналов надлежит производить постоянный контроль качества применяемого раствора (бетона) в соответствии с п. 5.140 и условиями его нагнетания (укладки) с отражением результатов в журнале работ установленной формы.

По окончании инъецирования (обетонирования) должен быть составлен акт в соответствии с требованиями паспорта на приемку конструкции.

Контроль качества инъецирования производится по требованию представителя заказчика выборочным вскрытием каналов.

**5.119.** Инъецирование (бетонирование) каналов при температурах наружного воздуха ниже +5 до —25° С допускается производить в предварительно напряженных конструкциях автодорожных и городских мостов с конусными и стаканными анкерами и анкерами НИИ-200. Инъецирование (бетонирование) каналов в предварительно напряженных конструкциях железнодорожных мостов при указанных температурах допускается только по указаниям проекта.

**5.120.** Инъецирование (бетонирование) каналов при температурах, указанных в п. 5.119, должно производиться с соблюдением следующих требований:

а) инъекционный раствор должен удовлетворять требованиям п. 5.110, в том числе требованиям морозостойкости независимо от водоцементного отношения;

б) нагнетание инъекционного раствора и его твердение до прочности не менее 200 *кг/см*$^2$ должно происходить при положительных температурах конструкции и раствора;

в) температура прогрева бетона конструкции и инъекционного раствора не должна превышать 40—45° С.

### Распалубливание, раскружаливание и загружение конструкций

**5.121.** Распалубливание, раскружаливание и загружение конструкций должны производиться по указанию проекта в соответствии с правилами главы СНиП III-В.1-62 и нижеприведенными требованиями.

**5.122.** Удаление опалубки должно производиться способами, исключающими повреждение поверхностей распалубливаемого бетона, а также повреждение самой опалубки.

**5.123.** Удаление несущей опалубки с конструкций, бетонируемых навесным способом, допускается после приобретения бетоном прочности, указанной в проекте, и натяжения напрягаемой арматуры, если оно было предусмотрено проектом.

**5.124.** Опалубку и теплозащиту массивных конструкций разрешается удалять, если разность температур в центре бетонного массива и наружного воздуха не превышает 30° С (с учетом прогноза температуры на ближайшие 15 дней).

При разности отрицательной температуры окружающего воздуха и положительной температуры наружной поверхности распалубленного бетона более 20° С поверхность его должна быть временно укрыта материалом, замедляющим процесс остывания наружных слоев бетона.

**5.125.** Способ и порядок раскружаливания балочных пролетных строений, арок и сводов устанавливается проектом производства работ. Раскружаливание производят с соблюдением следующих требований:

а) прочность бетона в раскружаливаемых конструкциях должна быть не менее указанной в проекте для данной стадии работ, что подтверждается испытанием контрольных образцов;

б) раскружаливание должно осуществляться средствами, обеспечивающими плавное опускание поддерживающих опалубку конструкций;

в) последовательность раскружаливания арочных распорных конструкций не должна вызывать нарушения устойчивости опор.

**5.126.** Распалубливание и раскружаливание конструкций оформляется актом с занесением всех данных, характеризующих процесс раскружаливания, а также результатов освидетельствования конструкции после распалубливания и раскружаливания.

**5.127.** Прочность бетона на сжатие (изгиб) перед загружением конструкций временной строительной или эксплуатационной нагрузкой должна быть не ниже определенной проектом для данного вида загружения, что должно быть подтверждено испытанием контрольных образцов.

### Бетонирование конструкций в зимних условиях

**5.128.** Бетонные работы в зимних условиях при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже +5° С и минимальной суточной температуре ниже 0° С должны производиться в соответствии с правилами главы СНиП III-В.1-62

Вводить в бетонную смесь химические добавки — ускорители твердения ее на морозе в случаях, не предусмотренных проектом конструкции и главой СНиП I-В.2-62, запрещается.

### Подводное бетонирование конструкций

**5.129.** Укладку бетона подводным способом в тампонажные подушки фундаментов опор, а в случаях, предусмотренных проектом, и в фундаменты опор следует производить способом вертикально перемещающейся трубы (ВПТ) в соответствии с правилами главы СНиП III-В.2-62 и дополнительными требованиями, приведенными ниже.

**5.130.** Количество бетонолитных труб, их диаметр и размещение по площади бетонируемого фундамента или оболочек, а также режим бетонирования принимаются по указанию проекта производства работ.

**5.131.** Материалы для приготовления подводного бетона должны отвечать требованиям пп. 5.54—5.62 настоящей главы. Время начала схватывания применяемых цементов должно быть не менее 1 *ч*.

**5.132.** Подводное заполнение бетонной смесью оболочек или разбуренных в основании оболочек скважин производится после очистки их от грунта.

При твердых неразмываемых грунтах в основании очистка производится напорной водой. В остальных случаях основание оболочки должно быть очищено эрлифтом. При промывке основания напорной водой выпуск бетона из бетонолитной трубы должен производиться в момент прекращения подачи воды в подмывные трубки. Объем первой порции бетона в бункерах бетонолитных труб должен быть не менее объема слоя бетона толщиной 1 *м* в основании оболочки.

**5.133.** Верхний пористый слой кладки, уложенной подводным способом, перед бетонированием «насухо» удаляется до плотного бетона.

**5.134.** Подводное бетонирование тампонажных подушек в котлованах, огражденных извлекаемым металлическим шпунтом, производится с принятием мер против сцепления бетона со шпунтовой стенкой.

### Контроль качества работ

**5.135.** Контроль качества бетонных и железобетонных работ осуществляется в соответствии с правилами главы СНиП III-В.1-62 и нижеприведенными указаниями.

**5.136.** Контроль качества работ должен осуществляться производственно-техническим персоналом строительства, построечной лабораторией, представителями заказчика, а в предусмотренных случаях — представителями проектной организации.

Результаты контроля заносятся в специальные журналы.

При нарушении производственным персоналом указаний проекта или правил настоящей главы, а также требований специальных указаний и инструкций контролирующие органы должны немедленно принять меры к устранению или пресечению нарушений вплоть до указаний о приостановке неудовлетворительно производимых работ.

**5.137.** Контроль прочности уложенного бетона производится путем испытания на сжатие серий образцов, изготовленных из рабочей бетонной смеси. Изготовление, хранение и испытание серий образцов осуществляются в соответствии с ГОСТ 10180—62 и 4800—59.

Контрольные испытания бетона на морозостойкость и водонепроницаемость производятся в соответствии с ГОСТ 4800—59 в случаях изменения качества применяемых материалов и состава бетона по сравнению с предусмотренными в п. 5.3.

**5.138.** Контроль прочности растворов для заполнения анкерных стаканов, швов и инъецирования каналов производится в соответствии с ГОСТ 5802—51 *.

**5.139.** Минимальное количество серий образцов бетона, подлежащих проверке прочности на сжатие в зависимости от вида конструкций, нормированного для отбора проб объема бетона и условий его твердения, принимается в соответствии с табл. 11.

**5.140.** Количество серий образцов для проверки прочности на сжатие бетона (раствора) омоноличивания стыков и открытых каналов и

Таблица 11

**Минимальное количество серий образцов бетона конструкций, подлежащих испытанию на сжатие**

| Наименование конструкций | Нормируемый для отбора проб объем бетона | Условия твердения бетона в конструкции: без обогрева — число серий образцов | без обогрева — условия хранения образцов | с обогревом или пропариванием — число серий образцов | с обогревом или пропариванием — условия хранения образцов |
|---|---|---|---|---|---|
| Сборные бетонные и железобетонные конструкции | Для элементов объемом более 2 $м^3$ — не менее объема изделия и не более чем от каждых 25 $м^3$ бетона в изделии | 1 | В нормальных условиях по ГОСТ 10180—62 | 2 | I серия в нормальных условиях по ГОСТ 10180—62 I серия в условиях твердения конструкций |
| Монолитные бетонные конструкции | Для элементов объемом 2 $м^3$ и менее от каждых 10 $м^3$ бетона, уложенного в группу изделий . . | 1 | | 2 | |
| | 250 $м^3$, но не более объема бетона, укладываемого в одну конструкцию, в один блок или в группу конструктивных элементов, бетонируемых без перерыва | 1 | | 2 | |
| Монолитные железобетонные конструкции | 50 $м^3$, но не более объема бетона, укладываемого в одну конструкцию, в один блок или в группу конструктивных элементов, бетонируемых без перерыва | 1 | | 2 | |
| Подводный бетон | 50 $м^3$, но не более объема бетона, укладываемого в каждую оболочку или фундамент отдельной опоры . . . . . | 1 | | — | |

Примечания: 1. Каждая серия образцов состоит не менее чем из трех кубов одного размера. Бетон для образцов одной или нескольких серий, относящихся к нормируемому для отбора проб объему бетона, должен быть взят из одного и того же замеса или одного и того же бункера, автомашины и т. п.

2. При одновременном применении бетона различных марок нормируемый для отбора проб объем бетона относится к бетону каждой марки.

3. Для определения прочности бетона к моменту раскружаливания, обжатия, складирования и загружения конструкций должны быть изготовлены дополнительные серии образцов, испытываемые в сроки, требуемые условиями работ. Дополнительные серии образцов выдерживаются в условиях твердения конструкций.

инъецирования закрытых каналов принимается в соответствии с табл. 12.

**5.141.** Испытание образцов бетона (раствора) производится на 28-й день, а также в другие сроки, предусмотренные проектом, с учетом срока загружения конструкций.

**5.142.** Переходные коэффициенты от контрольных характеристик бетона к проектной марке в зависимости от размеров контрольных образцов, а также способов приготовления, хранения и условий их испытания принимаются по главе СНиП I-В.3-62.

**5.143.** Бетон конструкции признается удовлетворяющим заданным марке либо контрольным характеристикам по прочности на сжатие, если средняя прочность бетона испытанных серий контрольных образцов в сооружении или партии изделий будет не ниже заданной и ни в одной из серий снижение прочности бетона не превышает 15%.

Бетон (раствор) омоноличивания признается удовлетворяющим заданным марке либо контрольным характеристикам по прочности на сжатие, если прочность бетона (раствора) испытанных серий контрольных образцов будет не ниже заданной.

Примечание. В сборных железобетонных конструкциях опор и пролетных строений железнодорожных мостов, а также городских мостов с движением по ним железнодорожного подвижного состава снижение прочности бетона на сжатие против заданной ни в одной из серий испытанных образцов не допускается.

**5.144.** Элементы сборных конструкций, бетон которых не удовлетворяет заданным маркам по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости, имеют крупные отколы, раковины и трещины (исключая волосные), снижающие несущую способность или долговечность элемента, а также элементы с отклонениями, выходящими за пределы допусков, указанных в табл. 13 и 14, подлежат браковке.

Вопрос о способах исправления дефектов в таких элементах и возможности их дальнейшего использования в сооружении решается ОТК завода-изготовителя (заводской инспекцией) совместно с представителем заказчика, а в необходимых случаях и представителем проектной организации.

**5.145.** Испытания сборных железобетонных изделий элементов на прочность (несущую способность), жесткость и трещиностойкость, если такие испытания предусмотрены государственными стандартами, рабочими чертежами или техническими условиями на изделия, производятся в соответствии с ГОСТ 8829—58

Таблица 12

**Количество серий образцов бетона (раствора) омоноличивания, подлежащих испытанию на сжатие**

| Вид бетона либо раствора омоноличивания | Нормируемый для отбора проб объем бетона (раствора) | Число серий образцов | Условия хранения образцов | Условия использования образцов |
|---|---|---|---|---|
| Бетон (раствор) омоноличивания стыков (узлов) | От каждой омоноличенной конструкции, но не более чем от 5 $м^3$ уложенного в стыки бетона (раствора) и не более объема бетона (раствора), приготовленного в течение одной смены на одних и тех же составляющих | 1. Ненапрягаемые конструкции — 2. Напрягаемые конструкции — 3 | 1 серия в нормальных условиях по ГОСТ 10180—62, остальные серии в условиях твердения бетона (раствора) омоноличивания | I серия для установления марки бетона; I серия для определения прочности бетона к моменту его обжатия; I серия для определения прочности бетона к моменту его загружения; |
| Бетон омоноличивания открытых каналов либо раствор для инъецирования закрытых каналов | От каждой инъецируемой (омоноличиваемой) конструкции, но не более чем от объема раствора (бетона), приготовленного в течение смены на одних и тех же составляющих | 2 | | I серия для установления марки бетона (раствора); I серия для определения прочности бетона (раствора) к моменту складирования (замораживания) |

Примечание. При пропаривании омоноличенных стыков число серий образцов увеличивается.

Таблица 13

**Допускаемые отклонения от проектных размеров в элементах сборных бетонных и железобетонных конструкций**

| Наименование отклонений | Величина допускаемых отклонений в *мм* |
|---|---|
| Блоки фундаментов и опор: | |
| по высоте | ±5 |
| по остальным измерениям | ±10 |
| Звенья труб: | |
| по длине звеньев | +0; —10 |
| по толщине стенок | ±0,05 толщины стенки, но не более 10 |
| по остальным измерениям | ±10 |
| Пролетные строения и их блоки, кроме поперечно-членененных: | |
| по длине | ±0,002 длины, но не более +30; —10 |
| по высоте в любом сечении | +0,005 высоты сечения; —0 |
| по наибольшей ширине | ±0,005 ширины, но не более +20; —10 |
| по остальным измерениям | ±5 |
| Линейные элементы (за исключением свай): | |
| по поперечным размерам | +0,02 стороны сечения, но не более +20; —5 |
| по длине | +15; —10 |
| Плиты: | |
| по толщине: | |
| при толщине 12 *см* и менее | ±5 |
| » » более 12 *см* | +10; —5 |
| по длине и ширине | ±10 |

*Продолжение табл. 13*

| Наименование отклонений | Величина допускаемых отклонений в *мм* |
|---|---|
| Искривление продольной оси пролетного строения | 0,0005 пролета, но не более 30 |
| Искривление линейных элементов | 0,002 длины, но не более 20 |
| Искривление поверхности плит | 0,001 наибольшего размера |
| Отклонения ординат строительного подъема в пролетных строениях при опирании их по расчетной схеме: | |
| для ординат 50 *мм* и менее | ±5 |
| » » более 50 *мм* | ±10 % |
| Отклонения в положении осей выпусков арматуры | 5 |
| Отклонения в диаметре закрытых каналов | +5; —2 |
| Отклонения в расположении закрытых каналов | ±2 |
| Перекос опорных плит | 0,002 |

Примечания: 1. Допуски на сборные элементы, не предусмотренные настоящей таблицей, в том числе на блоки поперечно-членененных пролетных строений, принимаются в соответствии с указаниями проекта и технических условий на их изготовление. Допуски на железобетонные сборные оболочки и сваи принимаются в соответствии с указаниями главы СНиП I-Б.3-62.

2. Для звеньев труб, изготовленных в виброформах с внутренним коническим вкладышем, допуск по толщине стенки относится к верхнему торцу звена.

Таблица 14

**Допускаемые отклонения в толщине защитного слоя**

| Высота или толщина поперечного сечения конструкции в *см* | Допускаемые отклонения в *мм* от толщины защитного слоя бетона при его толщине | |
|---|---|---|
| | до 30 *мм* | более 30 *мм* |
| До 40 | ±5 | +10; —5 |
| Более 40 | +10; —5 | +15; —5 |

Примечание. В торцах элементов, не имеющих выпусков арматуры, отклонения от толщины защитного слоя не должны превышать +20; —10, а в местах пересечения поверхности бетона с выпусками арматуры ±5.

«Детали железобетонные сборные. Методы испытания и оценки прочности, жесткости и трещиностойкости».

Испытания должны производиться только при положительной температуре воздуха. Элементы, хранившиеся на морозе, предварительно выдерживают в помещении с положительной температурой до приобретения ими температуры воздуха помещения.

Решение по результатам испытания принимается комиссией, проводившей испытания с участием представителей проектной организации и заказчика.

### Приемка работ

**5.146.** Конструкции мостов и труб, возведенные из монолитного бетона и железобетона или изготовленные в условиях строительной площадки, должны быть приняты для установления качества работ, соответствия их проекту и готовности к загружению строительными и эксплуатационными нагрузками.

Приемка работ производится в соответствии с правилами главы СНиП III-В.1-62 и нижеприведенными требованиями.

**5.147.** Отклонения от проектных размеров изготовленных элементов сборных ненапряженных и предварительно напряженных конструкций при отсутствии в проекте особых указаний не должны превышать величин, приведенных в табл. 13.

**5.148.** Отклонения от толщины защитного бетона для рабочей арматуры в сборных и монолитных железобетонных конструкциях не должны превышать величин, приведенных в табл. 14, а отклонения в размерах и положении возведенных монолитных бетонных и железобетонных конструкций — от проектных величин, приведенных в табл. 22.

**5.149.** На каждую принятую и разрешенную к подаче на монтаж партию сборных изделий составляется паспорт установленной формы. Для пролетных строений и их блоков паспорт составляется для каждого изделия.

**5.150.** Приемка монолитных бетонных и железобетонных конструкций и сооружений в постоянную или временную эксплуатацию производится в соответствии с правилами раздела 13 настоящей главы.

## 6. БУТОВАЯ КЛАДКА

### Общие указания

**6.1.** Бутовая кладка конструкций мостов и труб должна удовлетворять следующим основным требованиям:

а) иметь прочность и морозостойкость, предусмотренные проектом сооружения;

б) быть плотной и однородной по структуре;

в) противостоять воздействию на нее агрессивных вод.

Наружная поверхность кладки должна быть ровной, а лицевая сторона верстовых камней на гранях, не скрытых землей, — околота и подобрана по высоте.

**6.2.** При наличии в окружающей конструкцию воде признаков агрессивности для цемента в размерах, превышающих нормы, бутовую кладку надлежит производить с принятием мер против коррозии раствора. Мероприятия по защите бутовой кладки должны быть указаны в проекте сооружения.

**6.3.** Кладку фундаментов опор допускается производить после приемки и подготовки основания в соответствии с правилами раздела 3 настоящей главы.

**6.4.** В процессе возведения сооружений из бутовой кладки необходимо вести журнал работ установленной формы.

### Материалы

**6.5.** Камень для бутовой кладки должен быть из твердых пород, однородного строения, без трещин, морозостойкий, не иметь признаков выветривания и отвечать требованиям главы СНиП I-В.8-62.

Марка камня, укладываемого в бутовую кладку, по прочности и морозостойкости принимается по указаниям проекта.

**6.6.** Перед употреблением в дело камень промывается струей напорной воды, а булыжный камень с окатанными поверхностями, кроме того, плинтуется.

**6.7.** Цементы, применяемые для приготовления раствора, в зависимости от условий работы конструкции должны отвечать требованиям п. 5.54. Марка портландцемента должна быть не менее 300, а пуццоланового и шлакопортландцемента не менее 400. Для холодного раствора следует применять портландцементы марки не менее 400.

**6.8.** В качестве заполнителя должен применяться песок, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 8736—58 *, с содержанием пылевидных и глинистых (илистых) частиц, определяемых отмучиванием, не более 2% по весу.

**6.9.** Вода для затворения раствора должна удовлетворять требованиям п. 5.61.

### Приготовление раствора

**6.10.** Для бутовой кладки мостов и труб должны применяться цементно-песчаные растворы. Применение смешанных растворов запрещается. Марка раствора по прочности должна удовлетворять требованиям проекта, а по долговечности — условиям, в которых будет находиться сооружение во время эксплуатации.

**6.11.** Водоцементное отношение раствора должно быть не выше 0,6 для кладки частей сооружений, находящихся в грунте ниже зоны промерзания или ниже уровня возможного размыва дна, и не выше 0,5 для остальных частей сооружений.

**6.12.** Подвижность раствора должна быть в пределах:

для обычной бутовой кладки . 4—6 *см*
„ вибрированной бутовой кладки . . . . . 1—3 *см*
„ заливки пустот . . . . . 13—15 *см*

**6.13.** Расход цемента на 1 $м^3$ песка средней крупности (модуль крупности 2—2,5) должен составлять не менее величин, приведенных в табл. 15.

Таблица 15

**Минимальные расходы цемента на 1 $м^3$ песка**

| Марка цемента | Расход цемента в *кг* на 1 $м^3$ песка при марке раствора | | |
|---|---|---|---|
| | 100 | 150 | 200 |
| 300 | 475 | — | — |
| 400 | 350 | 530 | — |
| 500 | 290 | 430 | 540 |

**6.14.** Дозировка цемента и добавок должны производиться по весу с точностью ±2%, песка и воды — по объему с точностью ±5%.

**6.15.** Длительность перемешивания раствора после загружения всех составляющих в растворомешалку должна обеспечивать получение однородной по составу и подвижности смеси и быть не менее 3 *мин*. Весь приготовленный раствор должен быть использован до начала схватывания цемента. Размолаживание схватившегося раствора запрещается.

### Производство бутовой кладки

**6.16.** Бутовая кладка опор и сводов производится под «лопатку» с подбором камней по высоте, подбором и приколом лица и расщебенкой пустот, а также обязательным соблюдением перевязки швов на величину не менее 10 *см* на лицевых поверхностях кладки.

**6.17.** Кладку опор производят горизонтальными рядами высотой 30—40 *см*. В подпятовых частях опор арочных мостов ряды кладки должны быть наклонными в соответствии с указаниями проекта. Кладка сводов производится радиальными рядами.

**6.18.** При возведении фундаментов на естественном основании в первом ряду кладки следует применять крупные постелистые камни, уложенные насухо, с тщательной расщебенкой и заливкой всех пустот раствором.

**6.19.** Верстовые ряды, а также углы и пересечения в плане следует выкладывать из крупных постелистых камней. Камни забутки укладываются возможно плотнее друг к другу и ранее уложенным камням верстовых рядов. Непосредственное соприкосновение камней друг с другом без раствора (насухо), а также расщебенка насухо не допускаются.

**6.20.** Бутовую кладку сводов производят из постелистых камней толщиной не менее 20 *см*, а длиной и шириной, в полтора раза превышающих их толщину. По лицевым поверхностям укладывают более крупные камни с тщательным подбором и околкой лица и притеской кромок.

**6.21.** Средняя толщина лицевых швов при кладке сводов и подпятовых частей опор должна быть не более 15 *мм*, а во всех остальных случаях — не более 20 *мм*. Лицевые швы расшиваются.

**6.22.** Кладку сводов пролетом до 10 *м* производят одновременно от обеих пят к замку на всю толщину и ширину свода.

Своды пролетом свыше 10 *м* следует возводить с учетом конструкции кружал, преимущественно с делением на секции, проходящие по всей ширине свода и симметрично расположенные относительно замка. Между секциями оставляют замыкающие клинья.

Длина секций, последовательность их возведения и кладки замыкающих клиньев устанавливаются проектом. При отсутствии указаний в проекте кладку замыкающих клиньев допускается производить не ранее чем через 3 суток после окончания кладки секций.

**6.23.** Порядок замыкания сводов в зависимости от температуры устанавливается проектом производства работ. Время и обстоятельства замыкания фиксируются актом.

Кладка надсводного строения и забутка сводов могут быть начаты не ранее чем через 3 суток после замыкания свода и производятся симметрично относительно середины пролета

**6.24.** В случаях вынужденных перерывов верхний ряд кладки должен быть расщебенен и залит раствором. При возобновлении кладки после перерыва ее поверхность тщательно очищается и промывается водой.

**6.25.** Свежая, неокрепшая кладка предохраняется от механических воздействий; запрещается сбрасывать на кладку камень и производить на ней его приколку. При перерывах в работе более 1 суток и по окончании работ кладка должна быть прикрыта и не менее 7 суток смачиваться водой.

**6.26.** Производство работ по раскружаливанию и нагружению сооружений из бутовой кладки должно отвечать требованиям, изложенным в разделе 5 настоящей главы. За проектную прочность кладки принимается кубиковая прочность испытанных образцов раствора.

**6.27.** Раскружаливание сводов труб производится после равномерной засыпки их грунтом на высоту над ключом свода, равную не менее половины отверстия трубы, но не менее 1 *м* для железнодорожных труб и 0,5 *м* для автодорожных труб.

### Бутовая кладка при пониженных температурах

**6.28.** Бутовая кладка при среднесуточной температуре воздуха ниже +5° С и минимальной суточной температуре не ниже 0° С производится на теплом растворе, приготовленном на подогретых воде и песке, с укрытием выложенных частей кладки.

Для ускорения твердения раствора следует добавлять хлористый кальций в количестве не более 2% от веса цемента.

**6.29.** Материалы для кладки на теплом растворе должны удовлетворять следующим требованиям:

а) камни перед укладкой их в дело должны быть очищены от снега и наледи и подогреты до температуры не ниже +5° С;

б) песок для раствора не должен содержать льда, а также смерзшихся комьев крупностью более 25 *мм*. Температура подогрева песка должна быть не выше 40° С;

в) температура воды для приготовления раствора должна быть не выше 80° С;

г) раствор перемешивается до полного уничтожения комьев песка и получения однородного состава;

д) минимальная температура раствора при укладке должна быть не ниже +10° С.

**6.30.** При температуре воздуха ниже указанной в п. 6.28 бутовая кладка производится с применением холодного раствора, твердеющего на морозе. При этом должно быть обеспечено незамерзание раствора при его транспортировании, укладке и твердении до получения им прочности не менее 70% от проектной. В весенний период при обоснованных прогнозах на устойчивое повышение температуры прочность раствора до его замерзания может быть принята 50% от проектной.

Бутовая кладка на холодных растворах, твердеющих на морозе, выполняется в соответствии с действующими по этому вопросу указаниями и инструкциями.

### Контроль качества работ

**6.31.** Контроль за качеством работ по возведению бутовой кладки осуществляется в соответствии с указаниями п. 5.136.

В процессе возведения бутовой кладки необходимо контролировать:

а) соответствие цемента, песка и его влажности принятому составу раствора;

б) качество применяемого камня (в том числе отсутствие трещин, выветрившихся пород, пород содержащих глинистые и другие размокаемые включения, а также объемный вес, чистоту камня и влажность);

в) дозирование материалов, время перемешивания и правильность транспорта растворной смеси;

г) подвижность, расслаиваемость и предел водоудерживающей способности растворной смеси;

д) качество расщебенки и отсутствие пустот в кладке;

е) толщину швов и наличие требуемой перевязки их на лицевой поверхности кладки;

ж) температуру воды, песка, раствора при выходе из растворомешалки и на укладке, среду твердения кладки (при производстве работ в зимних условиях), а также температуру наружного воздуха в период производства работ и твердения кладки;

з) режим твердения кладки.

**6.32.** Контроль прочности раствора на сжатие надлежит производить в соответствии с указаниями пп. 5.141—5.143.

Контрольная серия образцов для определения марки раствора отбирается от каждых 100 $м^3$ кладки сводов и 200 $м^3$ остальных видов кладки, но не более чем от объема, укладываемого в одну конструкцию или ее блок, и при всяком изменении состава и марки раствора. Дополнительные серии образцов отбираются для определения прочности раствора при раскружаливании или загружении конструкции.

Контрольные испытания раствора на морозостойкость производятся в соответствии с ГОСТ 5802—51 * в случаях, предусмотренных проектом.

### Приемка работ

**6.33.** При приемке выполненных работ должно проверяться:

а) качество примененных материалов по паспортам и данным лабораторных испытаний;

б) положение и размеры возведенной части сооружения;

в) наличие в конструкции и соответствие проекту проемов, отверстий, деформационных швов, водоотводных устройств и закладных деталей.

Отклонения в размерах и положении принятых сооружений не должны превосходить величин, указанных в табл. 22.

**6.34.** Приемка законченных сооружений в постоянную эксплуатацию производится в соответствии с правилами раздела 13.

## 7. ПОСТРОЙКА ДЕРЕВЯННЫХ МОСТОВ

### Общие указания

**7.1.** Все указания, касающиеся породы и сорта лесоматериалов, марок стали, порядка изготовления, сборки и установки конструкций моста на место, меры защиты древесины от гниения и возгорания, а также способы укрепления конусов и русла водотока должны быть указаны в рабочих чертежах.

**7.2.** Площадка для складирования, переработки и укрупнительной сборки поступающих на строительство лесоматериалов и конструкций располагается в незатопляемом на время постройки моста месте, удобном для подвоза материалов и конструкций. Площадка должна быть оборудована в противопожарном отношении и в необходимых случаях ограждена.

**7.3.** Изготовление элементов деревянных мостов должно производиться преимущественно на заводах или строительных дворах с применением станочного оборудования для заготовки и обработки древесины и механизированного инструмента при монтаже конструкций.

**7.4** Заготовленные деревянные элементы конструкций до их монтажа следует хранить в условиях, исключающих непосредственное воздействие на них солнечных лучей, ветра и осадков.

### Материалы

**7.5.** Лесоматериалы, применяемые при изготовлении конструкций деревянных мостов, должны удовлетворять требованиям ГОСТ:

лесоматериалы круглые хвойных пород — 9463—60;

лесоматериалы круглые лиственных пород — 9462—60;

пиломатериалы хвойных пород — 8486—57;

пиломатериалы лиственных пород — 2695—62.

Помимо требований указанных ГОСТ качество лесоматериалов в отношении допускаемых пороков древесины, в зависимости от характера работы элементов моста, должно удовлетворять дополнительным требованиям, приведенным в главе СНиП I-В.13-62 для I и II категорий элементов.

Примечание. К I категории относятся растянутые и изгибаемые элементы пролетных строений, ко II категории — остальные расчетные элементы мостов.

**7.6.** Прочность древесины, предназначенной для изготовления несущих конструкций мостов, и необходимость ее контрольных испытаний устанавливается главой СНиП, указанной в п. 7.5.

Деревянные шпонки, вкладыши, нагели и прочие детали для соединения элементов де-

ревянных конструкций изготовляются из предусмотренной проектом плотной, прямослойной, не имеющей пороков древесины.

**7.7.** Влажность древесины, применяемой для изготовления конструкций деревянных мостов, должна быть: для неклееных конструкций — не более 25%; для клееных конструкций — не более 15%. Влажность пиломатериалов для изготовления закрытых, не проветриваемых элементов должна быть не менее 20%. Древесина с влажностью более 25% допускается для свай и элементов, расположенных ниже горизонта самых низких вод, а также в элементах проезжей части малых автодорожных и городских мостов (настил, поперечины, перила и колесоотбойные брусья).

Влажность древесины, предназначенной для изготовления шпонок, нагелей, подушек и других мелких ответственных деталей, должна быть не более 15%.

**7.8.** Лесоматериалы, бывшие в употреблении, допускаются к применению при условии, если они удовлетворяют по качеству всем приведенным выше требованиям.

**7.9.** Приемка, сортировка, обмер и учет лесоматериалов производится согласно ГОСТ 2292—49* и 6564—53.

Естественная сушка и хранение лесоматериалов на складах производятся в соответствии с ГОСТ 3808—62, 7319—55 и 9014—59.

**7.10.** При распиловке бревен с влажностью свыше 30% на пиломатериалы для сохранения последними номинальных размеров после усушки необходимо учитывать соответствующий припуск согласно ГОСТ 4369—52 и 6782—58.

**7.11.** Стальные элементы деревянных мостов изготовляются из стали марки, указанной в проекте.

Свариваемые элементы допускается изготовлять только из стали марки ВСт.3 с проверкой на свариваемость. В нерасчетных элементах допускается применение стали марок Ст. 0 или Ст. 3.

Качество стали во всех случаях должно удовлетворять требованиям ГОСТ 380—60, а качество гвоздей — ГОСТ 4028—48.

### Изготовление элементов и их соединений

**7.12.** Изготовление элементов конструкций и их соединений надлежит производить с соблюдением правил главы СНиП III-В.7-62 и нижеприведенных требований.

**7.13.** Элементы деревянных конструкций должны быть остроганы. Бревна для прогонов строгаются с сохранением естественного сбега (до 1 *см* в диаметре на 1 *пог. м* длины прогона). Цилиндровка бревен допускается только по указаниям проекта.

**7.14.** При заготовке элементов должны быть предусмотрены припуски по длине, размеры которых устанавливаются в зависимости от способа обработки концов элементов во время сборки конструкции.

**7.15.** Стальные скрепления элементов конструкций должны соответствовать спецификации рабочих чертежей. Применять какие-либо подкладки под шайбы не допускается.

**7.16.** Стальные элементы деревянных мостов, размеры которых определены расчетом (тяжи, накладки и др.), следует выполнять целыми. В случаях стыкования элементов они свариваются контактной сваркой с зачисткой стыка и испытанием ее качества.

**7.17.** Стальные элементы и скрепления до их установки должны быть очищены от ржавчины и покрыты антикоррозийным покрытием (за исключением резьбы).

**7.18.** Забивка болтов и нагелей в монтажные отверстия при их несовпадении запрещается. При величине несовпадения менее половины диаметра отверстия они рассверливаются на больший диаметр. При несовпадении отверстия более половины диаметра элементы должны заменяться новыми.

### Устройство оснований опор и ледорезов

**7.19.** Погружение свай опор деревянных мостов и ледорезов производится в соответствии с правилами главы СНиП III-Б.6-62.

Сваи должны погружаться с применением направляющих устройств, обеспечивающих их проектное положение.

Отклонения погруженных свай не должны превышать величин, приведенных в табл. 17.

**7.20.** Отказ при погружении свай опор и ледорезов должен вычисляться:

для несущих свай опор — по расчетной нагрузке на сваю, указанной в проекте;

для откосных свай опор, а также для свай ледорезов — по условной расчетной нагрузке на сваю, принимаемой 10 *т*, если в проекте не указана большая величина.

Глубина погружения свай во всех случаях должна быть не менее указанной в проекте.

**7.21.** Расчетный отказ деревянных свай при погружении их молотами определяется по формуле

$$e = \frac{0{,}01FQH}{2P(2P + 0{,}01F)} \cdot \frac{Q + 0{,}2q}{Q + q}, \qquad (4)$$

где $e$ — расчетный отказ (погружение сваи) от одного удара в *см*;

$P$ — расчетная нагрузка на сваю в *т*;

$Q$ — вес молота в *т*, принимаемый равным: для подвесных молотов — их полному весу; для молотов одиночного и двойного действия, а также для дизель-молотов — весу ударной части;

$q$ — вес сваи и наголовника в *т*;

$F$ — площадь поперечного сечения сваи в *см*, определенная по средине погруженной в грунт части сваи;

$H$ — расчетная высота падения ударной части молота в *см*, принимаемая по табл. 16.

Таблица 16

**Расчетная высота падения ударной части молота**

| Тип молота | Для вертикальных свай | Для наклонных свай |
|---|---|---|
| Подвесной или одиночного действия . . . . . | $H_1$ | $0{,}8H_1$ |
| Дизель-молот или молот двойного действия . . . . | $\frac{0{,}1\,W}{Q}$ | $\frac{0{,}0\ W}{Q}$ |

Примечание. $H_1$ — фактическая высоты падения ударной части молота, принимаемая для подвесных молотов не более 400 *см*;

$W$ — энергия удара молота в *кг·м*, принимаемая по паспортным данным молота.

**7.22.** Устройство стыков в сваях допускается только при отсутствии леса требуемой длины, причем по длине сваи должно быть не более одного стыка.

Стыки свай в вечномерзлых грунтах допускаются только по согласованию с проектной организацией и проверкой стыка на разрыв от сил выпучивания.

Стыки свай и стоек надлежит осуществлять впритык на нагеле с примыканием торцов всей плоскостью и перекрытием стыка стальными накладками на болтах или отрезком трубы. Диаметры бревен в месте стыка должны быть одинаковыми.

**7.23.** Сваи со стыками погружаются с соблюдением следующих требований:

а) стык сваи после ее погружения должен находиться на глубине не менее 2 *м* от поверхности грунта (с учетом линии размыва), а в вечномерзлых грунтах — ниже деятельного слоя;

б) стыки смежных свай должны располагаться в разном уровне на расстоянии по высоте не менее 0,75 *м*.

Последнее правило относится и к стыкам стоек надводной части опор, если они не обжаты парными горизонтальными схватками.

**7.24.** Срезку свай рамных опор надлежит производить не менее чем на 0,7 *м* выше рабочего горизонта после их выправления и приемки. Сваи-стойки срезаются и наращиваются в местах, предусмотренных проектом.

**7.25.** Срезка свай должна выполняться способами и с точностью, обеспечивающими плотное, без зазоров перекрытие их насадкой (или сваей) по всей поверхности торца свай.

Поверхности сопряжения, а также отверстия для болтов и нагелей антисептируются, а верх отверстий в насадках забивается деревянными пробками или заливается битумом.

**7.26.** Подводная часть опор и дно реки укрепляются в соответствии с указаниями проекта и учетом фактического положения горизонта воды после выправки и срезки свай.

**7.27.** Заполнение грунтом котлованов рамно-лежневых опор производится после приемки основания, приведения рам в проектное положение и установки предусмотренных проектом схваток и скреплений. Засыпаемые части конструкций должны быть антисептированы.

При мокрых глинистых грунтах под лежни втрамбовывается слой щебня толщиной не менее 10 *см* с предварительным удалением верхнего разжиженного слоя грунта.

**7.28.** Разработка и обратная засыпка котлованов под рамно-лежневые опоры, закладываемые в вечномерзлые грунты, производятся в соответствии с указанием пп. 3.30—3.33.

**7.29.** Ряжевые опоры надлежит устанавливать на заранее спланированное дно в месте установки ряжа. Планировка дна в зависимости от слагающих его грунтов и скоростей течения выполняется срезкой грунта, а также отсыпкой гравия, щебня или камня.

**7.30.** Рубку ряжа на льду разрешается производить при его толщине не менее 0,4 *м*. Над местом установки ряжа должна быть

сделана майна, а дно реки спланировано. Майна в процессе наращивания ряжа на плаву систематически очищается от щепы и намерзающего льда. Попадание льда под днище ряжа при посадке его на дно не допускается. Высота ряжа, опускаемого с берега или со льда, не должна быть более половины его ширины.

**7.31.** Стыки бревен в стенках ряжа следует располагать вразбежку не более $^1/_3$ их общего количества в каждой секции. В крайних секциях ряжа стыкование бревен не допускается.

**7.32.** Сжимы ряжа должны крепиться к его стенкам на полное количество болтов. Отверстия для болтов в сжимах ряжа должны быть овальными по высоте, допускающими свободную осадку его венцов.

### Монтаж опор

**7.33.** Монтаж опор следует производить из рам или блоков, заготовленных заранее.

Перед установкой рам или блоков проверяется наличие предусмотренных проектом креплений и производится их подтяжка и подбивка.

**7.34.** Строповка рам и блоков должна исключать повреждение элементов и деформацию конструкций.

В необходимых случаях конструкции обстройки усиляются на время их транспортирования и монтажа.

**7.35.** Рамы или блоки опор устанавливаются на свайное, лежневое или ряжевое основание после тщательной проверки его положения в плане и по отметкам.

Установленные рамы или блоки раскрепляют поярусно в жесткую неизменяемую систему временными и постоянными связями после тщательной выверки их положения в плане и по высоте.

Приводить в проектное положение неправильно собранную надстройку опор путем расклинки или установки дополнительных распорок и связей запрещается.

### Сборка и установка пролетных строений

**7.36.** Пакетные пролетные строения из бревен или брусьев собираются без устройства строительного подъема.

Решетчатым и дощато-гвоздевым фермам пролетных строений при сборке должен быть придан строительный подъем в соответствии с указаниями проекта. При отсутствии в проекте указаний величина строительного подъема принимается равной $^1/_{300}$ пролета.

Для ферм пролетом до 16 *м* строительный подъем осуществляется по прямой от опоры до середины пролета, а для ферм пролетом более 16 *м* — по дуге параболы или круга. Точки перелома назначаются в узлах или в местах стоек жесткости (для дощатых ферм).

**7.37.** Сборку сквозных ферм пролетных строений следует производить преимущественно в вертикальном положении на стеллажах. Горизонтально собранные на плазу фермы приводят в вертикальное положение для постановки связей с принятием мер, исключающих местные и общие деформации фермы.

**7.38.** Придание поясам дощатых ферм строительного подъема производится подтеской кромок досок по кривой подъема. Забивка рабочих гвоздей и нагелей в элементы ферм допускается после придания и выверки строительного подъема и обжатия стыков досок.

**7.39.** Сборку на подмостях верхних и нижних поясов решетчатых ферм следует производить одновременно в горизонтальном положении на подкладках, уложенных по сборочным клеткам.

Придание поясам ферм строительного подъема производится после тщательной их выверки и постановки стыковых накладок, болтов, распорок и раскосов ветровых связей.

**7.40.** Придание поясам решетчатых ферм строительного подъема осуществляется выгибанием элементов поясов от середины к краям в три-четыре приема с помощью клиньев, хомутов или домкратов.

При выгибании элементов поясов дополнительные напряжения не должны превышать 20% от расчетных, а стыки поясов должны быть временно усилены постановкой сжимов, хомутов и т. п., но без ослабления стыка.

**7.41.** Приторцовка раскосов решетки ферм к опорным подушкам производится при поднятых на 4—5 *см* выше проектного положения верхних поясах.

**7.42.** Натяжение тяжей должно производиться в два этапа:

а) до обеспечения по всей площади полного прижатия обратных раскосов к подушкам от собственного веса пролетного строения;

б) после испытания моста временной нагрузкой.

Натяжение тяжей на каждом этапе производится в два-три приема последовательно от середины к концам фермы.

Равномерность натяжения тяжей разрешается проверять по звуку. Резьба тяжей перед завинчиванием гаек и контргаек должна быть смазана. Применение домкратов при натяжении тяжей не допускается.

**7.43.** По окончании сборки ферм пространство между стенками отверстий в подушках и тяжами заполняется антисептической пастой с принятием мер для отвода воды, могущей проникнуть по тяжам в отверстия нижних подушек.

**7.44.** Верх прогонов проезжей части при их укладке должен находиться в одной плоскости. Применение для выравнивания прогонов различного рода подкладок запрещается.

**7.45.** Собранное на стеллажах пролетное строение до снятия его со сборочных клеток должно быть принято, а обнаруженные при приемке дефекты устранены.

Снятие пролетного строения с клеток производится постепенно путем выбивания клиньев от середины пролета к опорам. В первую очередь снимают с клеток верхние пояса.

**7.46.** Пролетные строения со сквозными фермами или отдельные фермы должны быть проверены на усилия, возникающие при их строповке и перевозке.

**7.47.** Установка пролетных строений на опоры моста должна производиться преимущественно кранами в соответствии с указаниями пп. 4.108—4.115.

### Защита мостов от гниения и возгорания

**7.48.** При возведении деревянных мостов должны быть выполнены все предусмотренные проектом конструктивные мероприятия, обеспечивающие просыхание, проветривание и защиту конструкций от увлажнения.

**7.49.** Антисептирование древесины конструкций мостов производится в соответствии с указаниями главы СНиП III-В.8-62. Применяемые антисептики не должны снижать прочность древесины, ее огнестойкость, вызывать коррозию металлических элементов и вымываться атмосферными водами. Кроме указанного, антисептики должны быть безвредны для здоровья людей, антисептирующих и обрабатывающих древесину.

**7.50.** Для защиты деревянных мостов от возгорания, кроме мер, предусмотренных проектом, необходимо местность под мостом и на протяжении 30 *м* выше и ниже моста очистить от сухого кустарника, валежника, стружек и других горючих материалов.

### Приемка работ

**7.51.** При приемке деревянных мостов необходимо проверить:

а) соответствие качества примененных материалов и конструкций проекту, требованиям действующих ГОСТ и настоящего раздела;

б) точность выполнения отдельных деталей, их соединений и отсутствие недопустимых дефектов (зазоров, трещин, сколов, зарубок);

в) правильность сборки конструкций, установки их в сооружении и отсутствие местных и общих деформаций;

г) наличие актов приемки скрытых работ (погружение свай, устройство лежневых опор и др.);

д) качество антисептирования древесины;

е) готовность конусов, регуляционных сооружений, водоотводных устройств и укреплений, предусмотренных проектом;

ж) противопожарные мероприятия.

**7.52.** Отклонения в размерах и положении элементов при сборке деревянных конструкций мостов от проектных не должны превышать величин, указанных в табл. 17.

Таблица 17

**Допускаемые отклонения при сборке деревянных мостов**

| Наименование отклонений | Величина допускаемых отклонений в *мм* |
|---|---|
| Отклонение продольной оси: | |
| в железнодорожных мостах | 20 |
| в автодорожных и городских мостах | 50 |
| Отклонения погруженных свай диаметром $d_c$ от проектного положения в ряду: | |
| вдоль насадки | 0,5 $d_c$ |
| поперек | 0,2 $d_c$ |
| Отклонение сваи от вертикального или наклонного положения при высоте надземной части $H_c$ | 0,03 $H_c$ |
| (При этом количество таких свай в ряду не должно быть больше двух, а во всем свайном кусте не более 10% количества свай) | |
| Отклонение продольных и поперечных осей, установленных конструкций опор и пролетных строений | 20 |
| Отклонение рамных опор от вертикального или наклонного положения | 0,005 высоты |

*Продолжение табл. 17*

| Наименование отклонений | Величина допускаемых отклонений в *мм* |
|---|---|
| Отклонение по длине пролетного строения: | |
| при пролете длиной до 15 *м* | ±20 |
| » » более 15 *м* | ±30 |
| Отклонение в высоте пролетного строения: | |
| при пролете длиной до 15 *м* | ±10 |
| » » более 15 *м* | ±20 |
| Отклонение в расстояниях между узлами поясов | ±5 |
| Отклонение верхней плоскости насадок от проектного положения | ±5 |
| Отклонения в расстояниях между центрами нагелей: | |
| для входных отверстий | ±2 |
| для выходных отверстий поперек волокон | ±10, но не более 4% толщины пакета |
| для выходных отверстий вдоль волокон | ±20 |
| Отклонения в глубине пропила врубок | ±2 |
| Отклонения в расстояниях между центрами гвоздей со стороны забивки | ±2 |

## 8. ОБЛИЦОВКА КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВ

**8.1.** Правила настоящего раздела распространяются на облицовку опор и пролетных строений природным камнем, бетонными блоками и железобетонными плитами. При устройстве облицовки из других материалов надлежит руководствоваться специальными указаниями.

Применение камня известковых пород для облицовки, подвергающейся воздействию минерализованных вод, особенно кислых, не допускается.

**8.2.** Марка по морозостойкости природного камня или бетонных и железобетонных плит, применяемых для облицовочных работ, должна быть не ниже указанной в проекте.

**8.3.** Марка природного камня по прочности должна быть:

а) для облицовки ледорезов при мощном ледоходе или наличии истирающих наносов — не ниже 1000;

б) для облицовки поверхностей опор, кроме случаев, оговоренных в п. «а», и каменных сводов из камней правильной формы — не ниже 600;

в) для облицовки в подбор — не ниже прочности камня, применяемого для кладки сооружения.

Марка бетона искусственной облицовки из отдельных блоков и плит должна быть не ниже 400.

**8.4.** Тип облицовки устанавливается проектом сооружения и может быть изменен только с разрешения инстанции, утвердившей проект.

**8.5.** Массивная и навесная облицовка из камней правильной формы должна удовлетворять (кроме облицовки ледорезов) следующим требованиям:

а) ряды облицовки должны быть горизонтальными высотой не менее 25 *см*, с вертикальными швами смежных в ряду камней;

б) постели и заусенцы должны быть перпендикулярны к лицевой поверхности камней;

в) перевязка вертикальных швов в двух смежных рядах должна быть не менее 10 *см*, а для угловых камней — не менее 15 *см*;

г) размеры и форма облицовочных камней и плит должны отвечать требованиям раздела 5 главы СНиП I-В.8-62;

д) облицовка-опалубка из железобетонных плит должна иметь толщину не менее 8 *см*, а армирование — соответствующее расчету на давление бетона. Способ закрепления облицовки опалубки к бетонному ядру указывается в проекте.

**8.6.** Облицовка ледорезов выполняется из камней, вытесанных по шаблонам. Лицевые поверхности камней обрабатываются согласно проекту получистой или чистой теской. Высота рядов облицовки ледорезов должна соответствовать высоте рядов боковых поверхностей опоры.

Швы между смежными в ряду камнями на цилиндрических и конических поверхностях должны быть направлены по образующим, а на плоских поверхностях — перпендикулярно к швам между рядами.

Расположение швов относительно оси режущего ребра ледореза должно быть симметричным. Швы по оси режущего ребра ледореза и по линиям пересечения криволинейных поверхностей, образующих ледорез с телом быка, в выступающих углах не допускаются; во входящих углах не допускается устройство сквозных швов без перевязки.

**8.7.** Облицовка сводов природными камнями должна удовлетворять следующим требованиям:

а) разрезка облицовки должна быть произведена плоскостями, нормальными к внутреннему очертанию свода;

б) при значительной толщине свода и установке облицовки в два и более рядов швы в соседних рядах перевязываются не менее чем на 10 *см* (в направлении, перпендикулярном к образующей свода);

в) камни для боковой поверхности свода допускаются прямоугольной формы при разнице в толщине шва по нижней и верхней поверхности свода не более 10 *мм*; при большей разнице камни обрабатываются в виде клиньев.

8.8. Толщина швов облицовки из природных камней чистой тески должна быть 6—8 *мм*, получистой — 8—10 *мм*, а из камней, обработанных в грубый прикол, — 10—15 *мм*.

В сводах толщина швов облицовки принимается: на внутренней поверхности 6—10 *мм* и на наружной — не более 20 *мм*; на всем протяжении шва его толщина по ширине конструкции должна быть одинаковой.

Наружные швы облицовки в подбор должны быть по возможности одинаковыми и не превосходить 30 *мм*.

8.9. Изготовленные облицовочные камни должны быть замаркированы несмываемой краской на верхних гранях. Гнезда в навесной облицовке должны быть сделаны при ее изготовлении (заготовке). Расстояние в свету от граней камня до гнезда и глубина его должны быть не менее 50 *мм*, а диаметр гнезда 25—30 *мм*.

8.10. Допускаемые отклонения размеров изготовленных камней по лицевой поверхности не должны превышать при чистой теске ±2 *мм*; при получистой теске ±5 *мм*;

Неровности лицевой поверхности природных камней при чистой теске свыше ±2 *мм* и при получистой теске свыше ±5 *мм* не допускаются. При теске в грубый прикол лицевая поверхность камня относительно плоскости ленты не должна иметь выступов более 5 *см* и впадин более 5 *мм*.

8.11. Хранение и транспортировка облицовочных камней и плит производятся с принятием мер против их повреждения, в особенности ребер.

8.12. Установка массивной облицовки опор производится по раскладочным чертежам до кладки ядра. Количество одновременно устанавливаемых рядов должно быть не более двух, установленная облицовка надежно раскрепляется от смещения.

Облицовка каменных сводов устанавливается одновременно с их кладкой.

8.13. Камни облицовки перед установкой промываются от грязи и пыли.

Установка камней производится насухо на клиньях, с подклинкой хвостов камней и их выверкой.

8.14. Кладка ядра сооружения производится на высоту установленной облицовки с оставлением возле заусенца смежных камней вертикальных колодцев для заливки раствора в швы.

Поверхность ядра сооружения перед кладкой последующего слоя обрабатывается в соответствии с указаниями пункта 5.71.

8.15. Раствор для заполнения швов облицовки приготовляется на портландцементе. Марка раствора должна быть 200, а подвижность в пределах 90—130 *мм*.

8.16. Установка навесной облицовки производится после кладки ядра сооружения. Облицовка устанавливается на высоту одного ряда на клиньях с раскреплением камней облицовки между собой и кладкой ядра.

Установка следующего ряда облицовки допускается после заполнения раствором или бетоном пустот между ядром и облицовкой предыдущего ряда. Горизонтальные стыки заполнения располагают на 10—15 *см* ниже горизонтальных швов облицовки.

В процессе установки навесной облицовки надлежит контролировать надежность крепления камней к кладке сооружения и тщательность заполнения пустот между облицовкой и кладкой.

8.17. После окончания кладки сооружения все швы должны быть расчищены и расшиты чистым цементным раствором.

Расшивка швов должна быть вогнутой, глубиной от кромок камня 10 *мм* при облицовке грубым приколом и в ленту и 6 *мм* — при облицовке чистой и получистой тески.

Расшитые швы прикрывают мешковиной или рогожей и периодически смачивают водой в течение не менее 3 дней.

8.18. Законченная облицовка должна быть освидетельствована и принята с соблюдением требований настоящего раздела.

Отклонение облицовки от проектного положения не должно превышать:

а) для облицовки в подбор — общее отклонение ±20 *мм*, при относительном смещении кромок смежных камней — 5 *мм*;

б) для облицовки из штучных камней в грубый прикол получистой и чистой тески и ис-

кусственной облицовки — общее отклонение ±10 *мм*, при относительном смещении кромок смежных камней — 2 *мм*.

## 9. УСТРОЙСТВО ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И ВОДООТВОДА

### Общие указания

**9.1.** Работы по устройству гидроизоляции и водоотвода с проезжей части железобетонных, сталежелезобетонных, бетонных и каменных пролетных строений и устоев мостов, а также гидроизоляции поверхностей устоев и труб, засыпаемых грунтом, должны производиться в соответствии с общими правилами главы СНиП III-В.9-62 и нижеприведенными требованиями.

**9.2.** Устройство железобетонной проезжей части автодорожных и городских мостов без оклеечной гидроизоляции допускается производить по согласованию с заказчиком в соответствии с требованиями специальных технических условий. Бетон ездового полотна в этом случае должен иметь марку по прочности на сжатие не ниже 300, малую усадку и высокую плотность.

**9.3.** Гидроизоляция должна отвечать требованиям проекта и быть:

а) водонепроницаемой по всей изолируемой поверхности и в местах сопряжения изоляции с водоотводными трубками, бордюрными камнями и при перекрытии деформационных швов;

б) прочной и эластичной при длительном воздействии воды, балласта, деформации бетона и динамических нагрузок;

в) теплостойкой и морозостойкой при возможных максимальных колебаниях температуры воздуха.

**9.4.** Гидроизоляционные работы надлежит производить в сухую погоду при температуре воздуха не ниже +5° С. Место работ должно быть защищено от непосредственного воздействия солнечных лучей (при температуре воздуха свыше 25° С) и возможных осадков.

При температуре воздуха ниже +5° С гидроизоляционные работы должны производиться в тепляках или с соблюдением требований п. 9.23. Температура воздуха в тепляках должна быть не ниже +5° С до отвердения защитного слоя.

### Материалы

**9.5.** Материалы для гидроизоляции в зависимости от назначения сооружения должны удовлетворять требованиям табл. 18.

Таблица 18

**Материалы для гидроизоляции**

| Применяемые материалы | Назначение сооружений | |
|---|---|---|
| | железнодорожные мосты | автодорожные мосты |
| Вяжущие для мастик и грунтовок | Битумы марок БН-III; БН-III-У по ГОСТ 1544—52 и БН-IV по ГОСТ 6617—56 | То же, что и для ж.-д. мостов и битум марки БН-II по ГОСТ 1544—52 |
| Наполнители для мастик | Асбест 6-го и 7-го сортов по ГОСТ 7—60 и каолин (обогащенный) | То же, что для ж.-д. мостов и цемент, а также молотые материалы (известняк, доломит, шлак, трепел, тальк и др.) с крупностью частиц не более 0,15 *мм* и с количеством частиц мельче 0,074 *мм* не менее 80% |
| Растворители для грунтовок | Бензин, лигроин, керосин и сольвентнафт | То же, что для ж.-д. мостов |
| Армирующие материалы | Гидроизол по ГОСТ 7415—55, битантит и льно-кенафные или джутокенафные паковочные ткани, пропитанные битумом, а также стеклянные ткани по ГОСТ 8481—61 | То же, что для ж.-д. мостов |

Примечания: 1. Температура размягчения вяжущего должна быть на 20—25° С выше максимально возможной температуры изолируемой поверхности или окружающей среды, но не менее 40° С.

2. По согласованию с заказчиком допускается применение для гидроизоляции новых полимерных и других материалов. Работы в этом случае должны выполняться по указаниям проекта или специальных инструкций.

9.6. Составы битумных мастик для гидроизоляции в зависимости от пределов колебаний температуры воздуха надлежит применять в соответствии с указаниями табл. 19.

Таблица 19

**Составы битумных мастик для гидроизоляционных работ**

| Предельная температура воздуха в *град*С | | Марка мастики | Состав мастики по весу в % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Марка битума | | Наполнитель | | |
| — | + | | БН-III и БН-III-У | БН-IV | асбест 6-го и 7-го сортов | каолин (обогащенный) | машинное масло марки Л или СУ |
| 20 | 45 | Ю-I | 0 | 75/80 | 25/0 | 0/20 | 0 |
| 35 | 40 | Ю-II | 60/55 | 23/23 | 15/0 | 0/20 | 2 |
| 42 | 40 | С-III | 70/75 | 0 | 25/0 | 0/20 | 5 |
| 51 | 40 | С-IV | 65/70 | 0 | 25/0 | 0/20 | 10 |

Примечание. В числителе дроби даны процентные содержания компонентов для обмазочных горячих битумных мастик, армируемых тканями, а в знаменателе — гидроизолом.

9.7. Для холодной обмазочной гидроизоляции допускается применение следующих составов мастик:

а) без наполнителя: битум марок БН-III и БН-IV — 65—70%, растворитель— 35—30%;

б) с наполнителем: битум марки БН-IV— 55%, растворитель — 25%, асбест 6-го или 7-го сортов — 20%.

9.8. Приготовление битумных мастик производится в соответствии с указаниями главы СНиП III-В.9-62.

Приготовленные битумные мастики должны отвечать требованиям табл. 20.

Определение показателей надлежит производить по ГОСТ 2400—51, 2477—44* и 2889—51.

Проба для определения показателей должна браться из котла перед окончанием варки.

9.9. Битумный лак (битумную грунтовку) для гидроизоляционных работ надлежит изготовлять следующего состава: 32—40% битума марки БН-IV, 8—10% стеаринового пека и 50—60% растворителя или 25—35% битума марки БН-III и 75—65% растворителя.

Таблица 20

**Требования к битумным мастикам в зависимости от их марок**

| Наименование показателей | Нормы | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Марки мастик | | | |
| | Ю-I | Ю-II | С-III | С-IV |
| Температура размягчения в *град* С по методу «кольцо и шар», не ниже | +68 | +63 | +61 | +54 |
| Содержание наполнителя в %, не более | 25 | 15 | 25 | 25 |
| Содержание воды в%, не более | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Гибкость при $t=+18\pm\pm2°$ С (изгибание вокруг стержня диаметром в *мм*) | 20 | 15 | 15 | 10 |
| Теплостойкость в *град*, не менее | +65 | +50 | +50 | +45 |
| Хладостойкость в *град*, не выше | —20 | —35 | —42 | —51 |

Для автодорожных мостов в качестве грунтовки допускается применять также жидкий битум, отвечающий требованиям ГОСТ 1972—52.

Хранение и перевозка битумного лака допускаются только в герметической таре с соблюдением правил противопожарной безопасности.

9.10. Битумную мастику для заполнения деформационных швов автодорожных мостов надлежит изготовлять на асбестовом заполнителе с добавлением цемента или извести. Примерное соотношение по весу должно быть: битума марки БН-III—60%; асбеста 6-го или 7-го сорта — 25% и пылевидного заполнителя — 15%.

Температура размягчения подобранного состава должна быть не ниже 80° С.

9.11. Ткани для армирования битумной мастики должны удовлетворять следующим требованиям: количество нитей на 10 *см* по основе и утку — 42—43; прочность на разрыв при испытании полосы размером 20×5 *см* — 50 *кг*; влажность не более 14%.

Ткань должна быть плотной и равномерной и пропитана горячим битумом марки БН-III или БН-III-У.

9.12. Поверхность полотнища битантита и гидроизола должна быть ровной, без дырок, складок и бугорков. На поверхности полотна допускаются отдельные блестящие пятна. В разрезе полотно должно быть черным без светлых прослоек основы.

**9.13.** Для подготовительного и защитного слоев следует применять цементно-песчаный раствор или бетон марки не ниже 200 с крупностью щебня не более 15 *мм*.

**9.14.** Стальная сетка для армирования защитного слоя должна иметь толщину прутков 1—2 *мм* и ячейки в свету от 50×50 до 75×75 *мм*.

**9.15.** Поверхности водоотводных трубок очищаются от грязи и ржавчины, а поверхности, не соприкасающиеся с бетоном, кроме того, покрываются грунтовкой.

Камень для засыпки колпаков водоотводных трубок должен быть размером от 80 до 120 *мм*.

### Устройство гидроизоляции при положительных температурах воздуха

**9.16.** Изолируемая поверхность должна быть отвердевшей, чистой, сухой и иметь температуру не ниже +5° С.

Подготовка поверхности и устройство оклеечной и обмазочной гидроизоляции производятся в соответствии с правилами главы СНиП III-В.9-62. До подготовки поверхность под оклеечную гидроизоляцию выравнивается и оштукатуривается «под правило» с соблюдением заданных проектом уклонов к водоотводным устройствам; железнение и затирка поверхностей штукатурки до глянца не допускаются.

**9.17.** Все рулонные материалы без покровного слоя (гидроизол, битантит и др.) перед укладкой перекатываются на обратную сторону, а покровные рулонные материалы выдерживаются перед укладкой не менее 20 *ч* в раскатанном виде. Присыпка при ее наличии на полотнище материала очищается. Рулонные материалы предварительно должны быть раскроены по месту на куски требуемых форм и размеров.

**9.18.** Укладка гидроизоляции у водоотводных трубок должна выполняться из раскроенных в виде секторов полотнищ, выступающих одно из-под другого не менее чем на 15 *см*. Стыки секторов должны быть смещены и перекрывать друг друга не менее чем на 5 *см*.

Внутренние концы полотнищ секторов заводятся в раструб водоотводной трубки и плотно зажимаются стаканом, а примыкающие к секторам полотна гидроизоляции послойно перекрываются.

**9.19.** На железнодорожных мостах концы изоляции должны быть заведены в штрабы на бортах балластного корыта. При укладке изоляции на тротуаре она доводится до его наружного края.

На автодорожных мостах концы изоляции поднимаются вверх по бордюру и приклеиваются мастикой к его боковой поверхности.

**9.20.** Последний слой оклеечной гидроизоляции должен быть покрыт слоем битумной мастики толщиной 3—5 *мм*, по которому укладывается защитный слой в соответствии с указаниями пп. 9.24—9.28.

**9.21.** Гидроизоляция цельноперевозимых и блочных пролетных строений должна устраиваться при их изготовлении и отвечать вышеприведенным требованиям, а также обеспечивать надежность перекрытия продольных и поперечных стыков после монтажа пролетного строения.

### Устройство гидроизоляции при отрицательных температурах воздуха

**9.22.** Устройство гидроизоляции при отрицательных температурах воздуха производится в соответствии с правилами главы СНиП III-В.9-62, при этом оклеечная изоляция должна выполняться только из сетчатых материалов. Введение в состав мастик и защитного слоя антифризов (хлористого кальция и др.) не допускается.

### Устройство защитного слоя

**9.23.** Полотнища стальной сетки, армирующей защитный слой, следует соединять между собой внахлестку с напуском не менее 10 *см* и скреплять вязальной проволокой.

Цементный раствор или бетон должен быть уложен с соблюдением проектных уклонов сразу на всю толщину защитного слоя. У водоотводных трубок на поверхности защитного слоя должен быть сделан уступ не менее 2 *см*, препятствующий смещению колпака. Железнение защитного слоя не допускается.

**9.24.** Поверхность защитного слоя после его отвердения, но не раньше чем через 3 суток после его укладки покрывается битумным лаком (грунтовкой), а после высыхания последнего — слоем горячей битумной мастики толщиной 2—3 *мм*.

**9.25.** При применении защитного слоя из сборных плиток поверхность гидроизоляции покрывается тонким слоем горячей мастики,

по которой укладываются плитки с заполнением мастикой швов между ними.

**9.26.** Защитный слой изоляции укладываемой в зимних условиях, надлежит устраивать из железобетонных плиток размерами 30×30×4 и 50×50×4 *см* или из глиняного и силикатного кирпича, пропитанного в течение 3 *ч* при температуре 180° С расплавленным битумом марки БН-III-У (примерно на 1/3 своей толщины).

**9.27.** Плитки или битуминизированный кирпич укладываются на отвердевший отделочный слой гидроизоляции с подливкой под них и между ними горячей асбестобитумной мастики.

### Перекрытие деформационных швов

**9.28.** Перекрытие деформационных швов должно производиться в соответствии с указаниями проекта, правилами главы СНиП III-В.9-62 и нижеприведенными требованиями.

**9.29.** При устройстве в железобетонной проезжей части пролетных строений автодорожных и городских мостов сплошных перекрытий деформационных швов с малыми (до 20 *мм*) перемещениями не допускаются:

а) резкие изломы при укладке рулонного изоляционного материала, пропуск стержней через изоляцию, укладка металлических листов непосредственно на изоляцию;

б) закрепление компенсаторов гвоздями или шурупами с применением деревянных пробок, втопленных в бетон, приклейка изоляции к изогнутой части компенсатора.

Цементное покрытие должно прерываться швом во всех случаях, а асфальтированное — при перемещении сопрягаемых частей на величину свыше 10 *мм*.

### Контроль за качеством и приемка работ

**9.30.** Контроль за качеством выполняемых работ и их промежуточная и окончательная приемка производятся в соответствии с правилами главы СНиП III-В.9-62.

По требованию заказчика при наличии обоснованных сомнений в качестве работ по устройству гидроизоляции допускается ее вскрытие в отдельных местах с последующей тщательной заделкой вскрытой изоляции.

**9.31.** При сдаче сооружения в эксплуатацию должна устанавливаться водонепроницаемость гидроизоляции, определяемая по отсутствию признаков просачивания воды через конструкцию.

## 10. ОКРАСКА СТАЛЬНЫХ МОСТОВ

### Общие указания

**10.1.** До окраски пролетного строения на нем должны быть закончены и приняты монтажные работы и устранены все недоделки, а окрашиваемые поверхности тщательно очищены от ржавчины, грязи, минеральных масел и поврежденной грунтовки или краски.

**10.2.** Поверхности стальных конструкций пролетных строений должны быть окрашены в два слоя по слою грунтовки. Верхние пояса продольных балок и главных ферм, на которые опираются мостовые брусья, окрашиваются в три слоя, кроме грунтовки.

Допускается не грунтовать поверхности, покрытые высококачественной заводской грунтовкой или сохранившейся старой краской.

**10.3.** Окраска во время дождя (тумана) или при температуре воздуха ниже +4° С не допускается. Температура краски не должна отличаться от температуры окрашиваемой поверхности.

**10.4.** Подмости и люльки для окраски пролетных строений должны отвечать требованиям главы СНиП III-А.11-62.

На эксплуатируемых мостах подмости и люльки должны располагаться вне габарита приближения строений.

**10.5.** Окраска пролетных строений на эксплуатируемых мостах должна производиться с соблюдением требований п. 1.6 настоящей главы.

### Материалы

**10.6.** Для окраски стальных пролетных строений надлежит применять натуральную олифу — ГОСТ 7931—56. По соглашению с заказчиком допускается в отдельных случаях применение олифы оксоль — ОСТ НКТП 7474/581 и олифы оксоль-смесь — ГОСТ 190—41 *

В качестве растворителей загустевших красок следует применять уайт-спирит — ГОСТ 3134—52 и скипидар — ГОСТ 1571—54. Для ускорения высыхания красок для всех слоев, кроме верхнего, допускается применение сиккативов № 63 или № 64 ГОСТ 1003—41.

Красители для грунтовки и окраски верхних слоев надлежит применять согласно указаниям табл. 21. Использование других красителей допускается только с разрешения заказчика.

Таблица 21

**Красители для грунтовки и окраски**

| Наименование красителей | ГОСТ | Назначение красителей |
|---|---|---|
| Сурик свинцовый | 1787—50* | Для грунтовки |
| Белила цинковые густотертые марки М-00 специальные или М-00 | 482—41* | Для окраски |
| Сурик железный густотертый | 8866—58 | То же |
| Алюминиевая пудра красочная | 5494—50* | » |
| Краска масляная черная густотертая | 6586—53* | Как добавка при окраске в светло-стальной цвет |

**10.7.** Замазку для шпаклевки надлежит приготовлять из натуральной олифы, мела и свинцового сурика, принимая их количество по весу в замазке соответственно 15 : 60 : 25.

При отсутствии свинцового сурика замазку допускается приготовлять из 17 частей натуральной олифы и 83 частей сухого мела, просеянного через сито в 400 отверстий на 1 *см*$^2$.

**10.8.** Подбор и приготовление красок следует производить в строгом соответствии с существующими технологическими правилами. В жаркую погоду (температура выше 25° С) количество олифы для грунтовки и первого слоя окраски должно быть уменьшено на 4—5%, а для второго слоя — на 8—10%.

При окраске механическим способом необходимо добавить 5% растворителя — скипидара или уайт-спирита.

Количество сиккатива № 63 и 64, добавляемого в краску, должно быть не больше 5% по весу; количество олифы при этом соответственно уменьшается. Запрещается добавление в краску керосина, мазута и аналогичных материалов. Для контроля за окраской покровные слои должны иметь различные оттенки.

**10.9.** От олифы и красок берутся пробы для испытания и определения соответствия их качества ГОСТ. На месте работ производится проверка олифы на скорость высыхания, а красок — на скорость высыхания и степень перетирания.

### Очистка и окраска конструкций

**10.10.** Очистку металла пролетных строений надлежит производить механизированным способом непосредственно перед грунтовкой. Огневой и химический способы очистки могут быть применены только с разрешения заказчика. При этом должны быть обеспечены при огневом способе — защита основного металла от перегрева, а при химическом — надежное удаление пасты с окрашиваемой поверхности.

Если грунтовка не может быть нанесена вслед за очисткой, то подготовленные поверхности протирают олифой. При перерыве более 3 суток очистка производится вторично. Очищенные поверхности освидетельствуются и принимаются по акту, как скрытые работы.

**10.11.** Окраску стальных элементов пролетных строений надлежит производить механизированным способом. Вручную окраска допускается при небольшом объеме работ или большом количестве элементов малого сечения.

**10.12.** Грунтовка должна наноситься на протертую насухо чистую поверхность металла. После высыхания грунтовки все конструктивные узкие щели, а также местные углубления тщательно заполняются и выравниваются шпаклевкой.

**10.13.** Краска должна соответствовать заданному образцу и быть нанесена тонкими ровными слоями без пропусков и потеков. Через нанесенный слой не должны быть видны металл, грунтовка или нижележащий слой краски. Последующие слои краски допускается наносить только после высыхания предыдущего слоя.

**10.14.** При окраске пневматическим распылителем сжатый воздух должен быть очищен от масла, воды и пыли, а краска профильтрована через сито с 1600 отв. на 1 *см*$^2$.

**10.15.** Все отметки, имеющиеся на конструкциях (нумерация узлов, маркировка мест установки реек для нивелирования и др.), должны быть при окраске сохранены.

На портальной раме сквозных ферм и вертикальном листе ферм со сплошной стенкой должна быть сделана надпись с указанием даты окраски.

### Контроль качества работ

**10.16.** Качество очистки металла конструкций должно проверяться до нанесения грунтовки, а работы по окраске должны контролироваться и приниматься после высыхания каждого слоя краски. Перед нанесением первого слоя проверяется качество шпаклевки щелей и местных углублений.

**10.17.** При обнаружении в шпаклевке или в слое краски дефектов необходимо выяснить причины, устранить их и произвести повторную окраску (шпаклевку) дефектного места.

**10.18.** Общее освидетельствование и приемка окрашенных стальных конструкций должны производиться спустя 1—2 суток после нанесения последнего слоя краски.

## 11. УСТРОЙСТВО МОСТОВОГО ПОЛОТНА И ПОКРЫТИЯ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ, КОММУНИКАЦИЙ И ОСВЕЩЕНИЯ НА МОСТАХ

### Устройство мостового полотна железнодорожных мостов

**11.1.** При укладке пути на балласте применяется щебень, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 7392—55. Толщина балластного слоя под шпалой на водораздельных линиях должна быть не менее 25 *см*.

**11.2.** Заполнение корыта рельсового пути балластом разрешается после приемки всех работ по устройству гидроизоляции и водоотвода. Балласт необходимо засыпать осторожно во избежание повреждения гидроизоляции. При этом в первую очередь должен быть уложен крупный камень вокруг колпаков водоотводных трубок.

**11.3.** Мостовые брусья должны быть изготовлены из сосны, лиственницы или дуба III сорта. Применение других пород леса допускается только по согласованию с заказчиком. Качество древесины должно отвечать требованиям ГОСТ 8486—57 и 2695—62. Брусья мостовые клееные должны отвечать требованиям ГОСТ 9370—60. Брусья должны быть пропитаны масляными антисептиками. Укладка брусьев, пропитанных хлористым цинком, не допускается.

**11.4.** Укладку мостовых брусьев надлежит производить по эпюре раскладки в зависимости от количества тротуаров и путей на мосту.

Брусья укладываются строго по наугольнику. На мостах с косыми пролетными строениями допускается веерное расположение части мостовых брусьев.

**11.5.** Расстояние между брусьями в свету должно быть не менее 10 и не более 15 *см*. У поясов поперечных балок расстояние в свету допускается не более 30 *см*. Максимальное расстояние между осями мостовых брусьев не должно превышать 55 *см*.

**11.6.** Между поясами поперечных балок и ближайшими мостовыми брусьями оставляется зазор не менее 1,5 *см*. При невозможности при этом выдержать указанные в п. 11.5 расстояния между брусьями на пояса поперечных балок укладываются коротыши (из мостовых брусьев) с пришивкой их костылями только к контррельсам. Укладка мостовых брусьев на пояса поперечных балок и опирание рабочего рельса на коротыши не допускаются.

**11.7.** Мостовые брусья прирубаются к поясам балок (ферм) с учетом переломов линии строительного подъема и обеспечения стрелы подъема рельсового пути в соответствии с указаниями п. 11.10. Глубина врубок при этом должна быть не менее 0,5 и не более 3 *см*. На мостах с деревянными прогонами глубина врубок в поперечинах принимается не менее 2 и не более 3 *см*.

**11.8.** Врубки и отверстия для болтов в брусьях должны быть антисептированы, концы брусьев стянуты полосовым железом, а все имеющиеся трещины заделаны антисептической пастой.

**11.9.** Каждый брус должен быть прикреплен к продольным балкам (фермам) двумя лапчатыми болтами диаметром 22 *м*. К противоугонным уголкам мостовые брусья прикрепляются двумя горизонтальными болтами диаметром 19—22 *мм*. На деревянных мостах каждая поперечина прикрепляется к прогонам двумя болтами диаметром 19—22 *мм*.

Настенные брусья на шкафных стенках устоев прирубаются по высоте и закрепляются на своих местах.

**11.10.** Рельсовый путь на мостах должен быть уложен в плане по продольной оси сооружения, а в профиле — с соблюдением проектной линии строительного подъема рельсового пути в пределах каждого пролета. Рельсовый путь в местах сопряжения моста с подходами, а также смежных пролетных строений должен иметь плавное очертание.

**11.11.** На прямом участке пути отклонение оси пути от оси пролетного строения не должно превышать 3 *см*. Отклонения оси пути в кривых по отношению к проектному ее отклонению от оси пролетного строения не должны превышать 2 *см*. Расстояние от оси пути до перил во всех случаях должно быть не менее установленного ГОСТ 9238—59.

**11.12.** Рельсовый путь на мостах должен быть уложен по шаблону и уровню и удовлет-

ворять требованиям главы СНиП III-Д.1-62 и действующим инструкциям по содержанию пути.

**11.13.** Рельсовые стыки должны быть сварены электроконтактным способом или заглушены постановкой специальных вкладышей в отверстия для болтов в следующих случаях:

а) при длине мостов менее 30 *м*;

б) на мостах с уравнительными приборами (в пределах температурного пролета);

в) в местах, расположенных ближе 2 *м* от концов пролетного строения, от деформационных швов и замка свода (в арочных мостах).

В остальных случаях стыки должны иметь зазоры, соответствующие температуре воздуха.

**11.14.** При езде на мостовых брусьях стыки рельсов типов Р43, Р50 и Р65 допускается располагать как на весу, так и на брусьях, если расстояние между осями брусьев не более 40 *см*. При большем расстоянии между брусьями стыки укладывают на специальных мостиках.

**11.15.** Стыки рельсов должны быть расположены по наугольнику и перекрыты накладками, соответствующими типу рельсов. У фартучных шестидырных накладок при езде на деревянных поперечинах фартуки и горизонтальные полки должны быть обрезаны.

**11.16.** Рельсы и рельсовые подкладки типов Р43, Р50 и Р65 должны быть пришиты к мостовым брусьям тремя основными и двумя обшивочными костылями.

**11.17.** Уравнительные приборы на стальных мостах укладываются в соответствии с указаниями проекта. При этом остряки уравнительных приборов должны быть уложены пошерстно в направлении преимущественного движения, за исключением случаев, когда при пошерстном расположении уравнительные приборы попадают на устой или соседние пролетные строения с ездой на балласте.

Правильность установки уравнительных приборов должна быть проверена с учетом величины «температурного пролета» и температуры окружающего воздуха.

**11.18.** Контррельсы (контруголки) должны быть уложены в соответствии с указаниями проекта и протянуты до задней грани устоев или закладных щитов. Концы их на протяжении не менее 10 *м* сводятся по оси пути «челноком», заканчивающимся металлическим башмаком или скосом концов контррельсов.

Расстояние в свету от внутренней грани головки путевых рельсов до контррельсов (контруголков) должно быть 220 *мм* при рельсах типа Р50 и легче и 240 *мм* при рельсах типа Р65. Контррельсы и контруголки прикрепляются к каждому брусу двумя костылями.

На участках, оборудованных автоблокировкой, между рельсовыми подкладками и костылями, прикрепляющими контррельсы или контруголки, оставляется зазор не менее 15 *мм*.

**11.19.** Стыки контррельсов должны быть перекрыты накладками, соответствующими типу рельсов, с постановкой в стыках не менее 4 болтов. В фартучных накладках горизонтальные полки и фартуки обрезаются. Стыки контруголков перекрываются уголковыми накладками с тремя болтами с каждой стороны.

В стыках контррельсов (контруголков) у мест расположения уравнительных приборов должен быть оставлен зазор, соответствующий величине температурного перемещения конца пролетного строения, а болты в стыках установлены только с одной стороны накладок. Устройство стыков контррельсов (контруголков) в пределах челноков не допускается.

**11.20.** На всех мостах с ездой на мостовых брусьях между шкафными стенками или закладными щитами с внешней стороны путевых рельсов должны быть уложены противоугонные брусья сечением 15×20 *см* или уголки того же сечения, что и контруголки.

**11.21.** Противоугонные брусья должны быть антисептированы. Верх болтов, прикрепляющих противоугонные брусья к поперечинам (или верх противоугонных уголков), должен быть ниже головки путевых рельсов на 60 *мм*. Расстояние в свету от наружной грани путевого рельса до противоугонного бруса (или уголка) должно быть не менее 300 и не более 400 *мм*. Стыки противоугонных брусьев и уголков должны совпадать с подвижными концами пролетных строений.

**11.22.** Доски настила мостового полотна не должны касаться металлических частей пролетного строения (кроме тротуарных консолей).

Доски настила тротуаров, расположенных над верхними поясами ферм с ездой поверху, устанавливаются в виде откидных щитов на петлях.

Над подвижными концами пролетных строений в настиле делаются разрывы, обеспечивающие его сохранность при температурных перемещениях пролетного строения.

**11.23.** Уложенное мостовое полотно до пропуска поездной нагрузки должно быть принято представителем дистанции пути или отдела

временной эксплуатации строительства с составлением соответствующего акта. Обнаруженные дефекты устраняются до пропуска поездной нагрузки.

### Устройство мостового полотна и покрытия автодорожных и городских мостов

**11.24.** К устройству настила на деревянных мостах разрешается приступать только после промежуточной приемки работ по устройству проезжей части на пролетных строениях.

**11.25.** Производство работ по устройству асфальтобетонных и цементно-бетонных покрытий производится в соответствии с правилами главы СНиП III-Д.5-62, при этом бетон цементно-бетонных покрытий должен иметь водоцементное отношение не более 0,5, а расход цемента не менее 250 *кг* на 1 $м^3$ бетона.

**11.26.** До начала работ по устройству покрытия должны быть выполнены и приняты все работы по устройству гидроизоляции, перекрытий деформационных швов, разрывов и установки водосборных решеток.

До асфальтирования под тротуарами должны быть уложены все трубки для прокладки кабелей.

**11.27.** При расположении на мосту трамвайных путей укладка рельсового пути производится в соответствии с правилами главы СНиП III-Д.4-62.

### Устройство коммуникаций и освещения на мостах

**11.28.** Устройство коммуникаций и освещения на мостах производится в соответствии с указаниями проекта и правилами соответствующих глав СНиП, а именно:

при прокладке водопровода — главы СНиП III-Г.4-62;

при прокладке сетей теплофикации — главы СНиП III-Г.6-62;

при прокладке линий связи — главы СНиП III-Е.1-62;

при устройстве на мосту освещения — главы СНиП III-И.6-62.

## 12. ОТСЫПКА КОНУСОВ, ЗАСЫПКА ТРУБ И УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

**12.1.** Отсыпка конусов и участков насыпи за устоями, а также засыпка водопропускных труб и пространства между обратными стенками устоев производятся в соответствии с правилами главы СНиП III-Б.1-62 и настоящего раздела. В районах вечной мерзлоты должны быть выполнены требования специальных технических указаний.

**12.2.** Конусы у мостов, а также насыпи за устоями на длину: понизу — не менее 2 *м* и поверху — не менее высоты устоя от естественной поверхности земли плюс 2 *м*, должны отсыпаться песчаным (за исключением пылевидных песков) или другим хорошо дренирующим грунтом.

В устоях с обратными стенками пространство между ними засыпается грунтом, применяемым при отсыпке конусов.

Засыпку устоев разрешается производить только после их освидетельствования, устройства дренажей и обмазочной гидроизоляции на засыпаемых грунтом поверхностях или покрытия их цементно-песчаным раствором (при каменной кладке).

**12.3.** Засыпку водопропускных труб разрешается производить только после их освидетельствования и устройства предусмотренной проектом гидроизоляции. Засыпку пазух следует выполнять сразу же после приемки кладки фундамента. Категорически запрещается засыпать пазухи при наличии в них воды.

**12.4.** Засыпка труб выполняется грунтом, из которого возводится насыпь, и производится в две очереди с тщательным его уплотнением: в первую очередь — на ширину не менее 4 *м* в каждую сторону от трубы и на высоту не менее 2 *м* над звеньями, а при низких насыпях до проектной отметки земляного полотна, горизонтальными слоями толщиной не более 15—20 *см* одновременно и равномерно с обеих сторон трубы; во вторую очередь — остальная часть насыпи над трубой — горизонтальными слоями толщиной, принятой при отсыпке насыпи в зависимости от типа транспортных средств и уплотняющих машин в соответствии с указаниями глав СНиП III-Д.1-62 и III-Д.5-62. Плотность грунта засыпки должна удовлетворять требованиям указанных глав.

**12.5.** В случае отсыпки насыпи из скального грунта или грунта с включением камней крупнее 10 *см* труба во избежание механических повреждений должна быть засыпана песчаным или глинистым грунтом на высоту не менее 0,5 *м* над верхом трубы. Ширина этой засыпки поверху должна быть не менее ширины трубы плюс 1 *м*.

**12.6.** Минимальная высота засыпки над трубой, допускающая проезд над ней тяжелых подвижных нагрузок (самосвалов, скреперов,

катков, железнодорожных путеукладчиков и т. п.), должна быть не менее величин, приведенных в рабочих чертежах труб. При низких насыпях, когда указанное условие может оказаться невыполнимым, в проекте производства работ должны быть указаны специальные мероприятия, например частичная укладка над трубой балластного слоя (для труб под железнодорожными насыпями).

**12.7.** Запрещается производить уплотнение грунта тяжелыми трамбовочными машинами ударного действия: над трубой — при высоте засыпки менее 2 *м* и по сторонам от трубы — на расстоянии от боковых стенок трубы менее 3 *м* (в пределах вышеуказанной толщины засыпки).

**12.8.** Укрепление конусов, дамб, регуляционных сооружений и русел водотоков надлежит производить по правилам главы СНиП III-И.2-62.

## 13. ПРИЕМКА ЗАКОНЧЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

**13.1.** Приемка в эксплуатацию рабочими и государственными приемочными комиссиями законченных строительством мостов и труб осуществляется в порядке, установленном главой СНиП III-А.10-62 с учетом нижеприведенных указаний.

**13.2.** Приемка во временную эксплуатацию мостов и труб, построенных на новых железнодорожных линиях и автомобильных дорогах, допускается:

а) на железнодорожных линиях — при необходимости открытия рабочего движения на участке любой протяженности при условии, что состояние объекта обеспечивает полную безопасность движения с установленной скоростью;

б) на автомобильных дорогах — при возможности открытия движения общего пользования по мостам длиной более 100 *м* до приемки всей дороги в постоянную эксплуатацию или открытия движения по мостам и трубам, расположенным на отдельных сплошных (без разрывов) участках дорог протяжением не менее 10 *км*.

Построенные городские мосты могут быть приняты только в постоянную эксплуатацию.

Приемка во временную эксплуатацию реконструируемых железнодорожных, автодорожных и городских мостов производится по согласованию с организацией, эксплуатирующей данную дорогу (мост).

**13.3.** До приемки в эксплуатацию (в том числе и временную) все нижепоименованные мосты должны быть испытаны загружением временной вертикальной нагрузкой:

а) мосты всех назначений с новыми опытными конструкциями;

б) железнодорожные большие мосты с нетиповыми конструкциями;

в) автодорожные и городские деревянные и железобетонные мосты с пролетами 40 *м* и более;

г) автодорожные и городские стальные мосты со сплошными балками пролетом 40 *м* и более и сквозными фермами пролетом 80 *м* и более.

Примечания: 1. По решению приемочной комиссии в обоснованных случаях допускается производить испытание временной вертикальной нагрузкой мостов и не перечисленных выше.

2. Величина испытательной нагрузки и порядок производства испытаний устанавливаются программой, согласованной с заинтересованными организациями.

3. При приемке мостов во временную эксплуатацию не производится:

а) динамического испытания железнодорожных мостов, если состояние подходов этого не допускает;

б) испытания автодорожных мостов загружением временной вертикальной нагрузкой.

**13.4.** При сдаче в эксплуатацию законченных мостов и труб строительная организация (генподрядчик) должна представить рабочей приемочной комиссии следующую документацию:

1. Список организаций, участвовавших в проектировании и строительстве, с указанием выполненных ими работ и инженерно-технических работников, ответственных за каждый вид работ.

2. Сводную ведомость и рабочие чертежи искусственных сооружений, предъявляемых к приемке в эксплуатацию, с надписью ответственных за строительство лиц о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или с внесенными в них изменениями, если последние имели место в процессе строительства.

3. Документы об оформлении и согласовании допущенных в процессе строительства изменений и отступлений от утвержденных проекта и сметы.

4. Данные о сметной стоимости выполненных работ по сводке затрат и по главам сметы.

5. Сличительные ведомости заданных и выполненных объемов работ и стоимости отдельных сооружений.

6. Общий план всех земель, находящихся в пользовании законченных строительством сооружений, с соответствующими документами на право землепользования.

7. Ведомость строений, остающихся во владении смежных землепользований, но расположенных от границ полосы отвода на расстоянии, не отвечающем установленным нормам приближения строений.

8. Генеральный разбивочный план сооружений с нанесением результатов контрольной инструментальной проверки.

9. Данные о геологии и гидрогеологии с исполнительными геологическими разрезами в основании сооружения, данные об испытании грунтов, их осадках и др.

10. Акты геодезической разбивки сооружений и ведомости постоянных реперов и марок.

11. Журналы производства работ и указаний авторского надзора.

12. Акты промежуточной приемки ответственных конструкций, указанных в соответствующих разделах главы, а также акты на все работы, скрываемые последующими работами и конструкциями (скрытые работы).

13. Акты испытания мостов, перечисленных в п. 13.3 настоящего раздела.

14. Акты о расчистке русла реки, укрепления конусов, дна водотока и регуляционных сооружений.

15. Документы, характеризующие качество примененных материалов, изделий и конструкций (в том числе заводская документация).

16. Документы, характеризующие качество выполненных работ.

17. Материалы по наблюдению за режимом рек у больших и средних мостов за время постройки их.

18. Графики среднесуточных температур.

19. Опись подготовленных строительством документов для передачи заказчику в технический архив.

**13.5.** В случае сомнений в правильности представленного акта на скрытые работы рабочая приемочная комиссия имеет право потребовать вскрытия конструкции и частей сооружения, причем как вскрытие, так и восстановление производятся подрядной строительной организацией.

При несоответствии вскрытых конструкций указанным в акте или при отсутствии акта на скрытые работы стоимость работы по вскрытию и восстановлению относится за счет подрядчика. В противном случае стоимость работ по вскрытию и восстановлению оплачивается заказчиком.

**13.6.** При неудовлетворительном качестве выполненных работ, а также несоответствии примененных материалов, изделий и конструкций требованиям проекта, ГОСТ или настоящей главы возможность приемки сооружения в эксплуатацию должна устанавливаться рабочей приемочной комиссией на основе осмотра сооружения в натуре с производством в необходимых случаях контрольных испытаний материалов, изделий и конструкций в сооружении.

**13.7.** Результаты приемки сооружения в эксплуатацию рабочей или государственной приемочными комиссиями оформляются актами в соответствии с указаниями главы СНиП III-А.10-62.

В акты приемки, помимо указанных в главе СНиП III-А.10-62 данных, должны быть включены данные, перечисленные в приложении 2 к настоящей главе.

При приемке малых мостов (длиной до 25 *м*) и труб допускается составление сводных актов (отдельно для мостов и отдельно для труб) с приведением всех данных в табличной форме. Все выявленные дефекты и отступления от проекта и правил СНиП-62 указываются в текстах актов с объединением их по нескольким сооружениям.

**13.8.** Отклонения от проектных величин в положении и размерах возведенных конструкций мостов и труб не должны превышать приведенных в соответствующих разделах настоящей главы и в табл. 17 и 22.

Таблица 22

**Отклонения в положении и размерах возведенных конструкций мостов и труб**

| Наименование отклонений | Величина допускаемого отклонения в *мм* |
|---|---|
| Смещения осей возведенных конструкций в плане относительно разбивочных осей. | |
| осей фундаментов в открытых котлованах (в том числе плит свайных ростверков) . . . . . | 25 |
| осей опор в уровне обреза фундамента . . . . . | 10 |
| то же, в уровне подферменников или опорных пят . | 0,004 высоты опоры, но не более 50 |

*Продолжение табл. 22*

| Наименование отклонений | Величина допускаемого отклонения в *мм* |
|---|---|
| осей стоек, колонн и стенок в нижнем сечении . . | 5 |
| продольных осей пролетных строений либо их блоков (сводов) . . . | 10 |
| осей опорных балок пролетного строения (опорных узлов) . . . . . | 15 |
| продольной оси водопропускных труб в профиле и плане (при условии отсутствия участков застоя воды) . . . . . | 30 |
| Отклонения в размерах конструкций в плане: | |
| фундаментов в открытых котлованах (в том числе плит свайных ростверков) . . . . . | ±50 |
| опор выше обреза фундамента . . . . . | ±20 |
| Отклонения в размерах поперечного сечения конструкций: | |
| бетонных . . . . . | ±20 |
| железобетонных . . . . . | По указаниям табл. 13 |
| каменных сводов и надсводного строения . . | +3%, но не более +50; —0 |
| каменных труб (сводов и стен) . . . . . | +5%, но не более +50; —0 |
| Отклонение от вертикали или от проектного наклона боковых поверхностей конструкции либо линии их пересечения: | |
| фундаментов . . . . . | 20 |
| опор выше обреза фундамента . . . . . | 0,002 высоты, но не более 25 |
| балочных и арочных железобетонных и каменных пролетных строений в любом поперечном сечении . . . . . | 10 |

*Продолжение табл. 22*

| Наименование отклонений | Величина допускаемого отклонения в *мм* |
|---|---|
| надсводных стенок, диафрагм, стоек и колонн . . . . . | 0,002 высоты, но не более 20 |
| Отклонение в расстоянии от шкафной стенки устоя до оси опорных балок (опорных узлов) . . . . . | +0; —30 |
| Отклонения отметок поверхностей: | |
| обреза фундаментов . . . | ±50 |
| верха подферменной площадки или поверхностей опорных пят . . . . . | ±15 |
| разность отметок подферменных площадок в пределах одной опоры . . | ±5 |
| разность отметок опорных поверхностей собранного комплекта опорных частей поперек оси моста (перекос) . . . . . | 0,001 расстояния между осями ферм (балок) |
| *Местные неровности* поверхности бетонной кладки при проверке двухметровой рейкой | 5 |

Примечания: 1. Отклонения в положении осей опорных частей не должны превышать отклонений, указанных для продольной оси моста и осей поперечных опорных балок (опорных узлов).

2. Допускаемые отклонения для фундаментов из свай и оболочек приведены в главе СНиП III-Б.6-62, а для фундаментов из колодцев и кессонов — в главе СНиП III-Б.7-62.

**13.9.** Порядок закрытия сметной документации на строительство и финансирование недоделок, указанных в акте государственной приемочной комиссии, осуществляется в соответствии с указаниями главы СНиП III-А.10-62.

**13.10.** Строительная организация обязана за свой счет устранить дефекты, допущенные по ее вине в выполненных работах, если претензии предъявлены заказчиком в следующие сроки со дня подписания акта о сдаче-приемке:

по металлоконструкциям — в течение 6 месяцев; по остальным мостовым конструкциям и видам мостостроительных работ — в течение одного года.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*

**ЖУРНАЛ РАБОТ СТРОИТЕЛЬСТВА**

_____
(наименование главного управления)

_____
(наименование управления, треста)

Журнал выдан _____

«____» _____ 196 г.

м. п. Начальник _____
(управления, треста)

_____
подпись

# ЖУРНАЛ РАБОТ №

Строительство _____ ч/р _____ на _____ *км*

линии _____

Сметная стоимость _____ руб.

_____ в ценах 196 года

Когда и кто утвердил проект и смету _____

_____ приказ № _____ от _____ 196 г.

Начало работ _____ 196 г.

Конец работ _____ 196 г.

Сдача в эксплуатацию по плану (договору) _____

фактически _____

*Заказчик* _____

_____

*Подрядчик* _____

Договор № _____ Дата _____

Журнал начат _____ 196 г.

Журнал окончен _____ 196 г.

Продолжением является журнал № _____

выданный _____ 196 г.

### I. Пояснения к ведению журнала работ строительства

1. Журнал работ является первичным производственным документом и должен отражать всю производственную жизнь строительства со времени начала работ до их сдачи.

2. Журнал работ выдается начальнику работ в тресте или районном управлении при организации строительства и заполняется с первого же дня начала подготовительных работ.

3. После сдачи работ при ликвидации строительства журнал сдается в трест или районное управление вместе с производственным отчетом.

4. В журнал (раздел II) вносятся все данные по сооружению и объемы работ по укрупненным измерителям.

5. В журнале (раздел III) регистрируются все проектные технические документы, характеризующие строительство:

а) чертежи технического проекта и рабочие чертежи с указанием содержания каждого листа и количества экземпляров;

б) смета;

в) все присылаемые дополнения к проекту и смете;

г) все изменения к проекту и смете;

д) все чертежи по проекту производства работ как присылаемые от проектных организаций, так и составляемые в техническом отделе строительства;

е) акты заключения экспертных комиссий и пр., вносящие новые технические или сметные требования к сооружению;

ж) все прочие технические документы, характеризующие в целом объект (акт испытания, сдачи и др.).

6. В журнал (раздел IV) вносится весь технический персонал, занятый на производстве, и все изменения в его составе.

7. Дневник работ (раздел V) является основной частью журнала работ. Дневник является документом, по которому составляется исполнительный график работ. Дневник должен содержать начало каждой работы и отражать весь процесс производства каждого объекта основного сооружения.

Описание работ должно производиться по каждому пролетному строению, опоре, подходам, регуляционным сооружениям.

По временным сооружениям в журнале регистрируются только начало и конец работы (отдельно по каждому объекту) и объем выполненных работ в укрупненных измерителях.

В дневнике указывается фамилия непосредственного руководителя работ данного объекта (мастер, механик и т. д.).

8. В журнал (раздел VI) вносят свои замечания лица, контролирующие производство и качество работ (лица, командируемые руководством главка, треста или районного управления для проверки качества работ, строительные ревизоры, представители заказчика и авторского надзора).

Руководство строительства обязано до отъезда контролирующего лица ознакомиться с внесенной им в журнал записью и сделать там же пометку о принятии замечаний к исполнению. Все контролирующие лица должны просматривать предыдущие замечания и проверять их исполнение, а также исполнение распоряжений посещающих руководящих работников.

9. Руководство стройки делает в журнале отметки об исполнении этих распоряжений.

10. Журнал работ ведется по каждому объекту отдельно и должен находиться у производителя работ.

По окончании строительства объекта журнал сдается в производственно-технический отдел строительства.

### II. Основные данные сооружения

1. Наименование сооружения (объекта)____

_____

2. Технический проект и смета разработаны (кем) _____

_____

3. Рабочие чертежи разработаны (кем)____

_____

4. Проект утвержден _____

5. Смета утверждена _____

6. Фамилия приемщика и постоянных инспекторов и от каких организаций _____

7. Состав комиссии, принявшей объект, и основные замечания в акте комиссии: _____

8. Схема сооружения: _____

**9. Основной объем работ (по конструктивным элементам)**

| Наименование работ и измеритель | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| По смете | | | | | | | | | |
| Фактически | | | | | | | | | |
| Наименование работ и измеритель | | | | | | | | | |
| По смете | | | | | | | | | |
| Фактически | | | | | | | | | |

**III. Регистрация поступления технической документации**

| Дата поступления на строительство | Наименование чертежей и других документов (смет, поясн. записок и актов освидетельствования), изменений и отступлений и откуда получены | № чертежей, смет и пр. | Количество экземпляров | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**IV. Список технического персонала, занятого на строительстве (непосредственно)**

| Должность | Фамилия, имя, отчество | Дата начала работы на данном строительстве | Дата окончания работы на данном строительстве |
|---|---|---|---|
| | | | |

**V. Дневник работ**

| Дата | № п/п | Краткое описание методов производства работ и физический объем выполненных работ, условия производства работ, происшествия технического порядка | Измеритель | Количество выполненных работ | Фамилия технического персонала, руководившего работой |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

**VI. Замечания контролирующих лиц и руководящих работников**

| Дата | Замечания контролирующих лиц, а также руководящих работников министерства и главка при личном посещении стройки о состоянии и качестве работ | Отметка о принятии замечаний к исполнению и о выполнении |
|---|---|---|
| | | |

Всего в настоящем журнале пронумеровано и прошнуровано — листов.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ, ВКЛЮЧАЕМЫЕ В АКТ РАБОЧЕЙ ПРИЕМОЧНОЙ КОМИССИИ

В акт включаются данные, характеризующие сдаваемый в эксплуатацию мост, по перечню, приведенному ниже, и другие не вошедшие в данный перечень сведения применительно к осуществленному объекту.

Необходимо указывать все имеющиеся дефекты и допущенные отступления от утвержденного проекта и СНиП с указанием при-

чин образования и оценкой влияния дефектов (а также отступлений) на прочность, устойчивость и долговечность конструкции.

Дефекты и отступления в зависимости от их значимости должны быть исчерпывающе описаны и иллюстрированы (эскизами, чертежами, фотографиями и т. д.) в акте или в приложениях (со ссылкой на них в тексте акта).

Для малых искусственных сооружений (мостов и труб) допускается составление сводных актов согласно указаниям п. 13.7.

### Мосты

*Общие данные по мостам*

1. Число путей (полос движения) на мосту и род езды (железная дорога, автодорожный проезд).

2. Число и величина пролетов моста (расстояние между опорными частями каждого пролета) в порядке счета километража.

3. Пролетные строения: система и материал; расположение езды (понизу, поверху, посредине; в одном, двух уровнях).

4. Опоры: материал и тип фундаментов (на естественном основании, свайные, из оболочек, из массивных опускных колодцев); под сколько путей.

5. Высота моста от обреза фундамента или пониженной точки лога до подошвы рельса (до верха дорожного покрытия).

6. Отметки: подошвы рельса (верха дорожного покрытия); низа конструкции пролетных строений; ГМВ; ГВВ; судоходного горизонта с указанием, относительно чего исчислены отметки.

7. Профиль пути на мосту (площадка, уклон ...‰) и план (прямая, кривая радиусом ... *м*).

8. По какому постановлению или указанию построен мост; кем и когда составлен и утвержден проект.

9. Расчетная нагрузка для опор и пролетных строений по СНиП.

10. Объем выполненных основных работ по опорам, пролетным строениям, подходам, регуляционным сооружениям.

11. Наименование строительной организации; каким заводом, по какому проекту и когда изготовлены сборные бетонные и железобетонные конструкции и металлические пролетные строения.

12. В какой период и под чьим непосредственным руководством (фамилия, инициалы производителя работ) выполнены опоры, смонтированы пролетные строения.

13. Сведения по истории постройки моста, представляющие инженерный интерес для последующей эксплуатации сооружения.

*Опоры мостов*

1. Тип опор, конструкций подферменников, тип облицовки.

2. Геометрические размеры (соответствие проекту) в отношении: размеров сечения; положения поперечных и продольных осей; отметок; расстояний между опорами.

3. Заложение опор (соответствие проекту и СНиП-62): глубина заложения; наибольшее давление от основных, дополнительных и особых сочетаний нагрузок и воздействий на грунт в основании опор (на сваи и оболочки); в каком объеме, каким способом и на какую глубину произведена разведка грунтов в основании опор; указать данные по свайным фундаментам и шпунтовым ограждениям, входящим в состав сооружения.

4. Качество примененных материалов и изделий, соответствие их проекту и СНиП-62: марка и название цемента; модуль крупности песка, щебня с указанием названия карьеров; породы леса, влажность, сорт древесины; прочность и результаты испытания на морозостойкость бетона и камня для кладки и облицовки опор, ледорезов; материал и прочность раствора; результат испытания бетонных образцов для кладки ниже и выше обреза фундамента, подферменников, железобетонных элементов; количество отобранных проб на 1 $м^3$ бетона; как регулярно и кем осуществлялся контроль за доброкачественностью материалов, правильностью дозировки, консистенцией, правильностью укладки, режимом твердения и прочностью бетона; качество сборных бетонных и железобетонных элементов.

5. Качество работ: правильность плоскостей, прямолинейность и правильность положения отдельных элементов и всей опоры в целом; наличие или отсутствие раковин, трещин, нерасшитых швов и других дефектов; состояние изоляции, сливов, работа водоотводных устройств.

6. Качество замоноличенных узлов и соединений.

**Пролетные строения**

1. Краткое описание конструкции пролетных строений и способа их монтажа.

2. Геометрические размеры пролетных строений, соответствие расчетного пролета, габарита, ширины автопроезда и тротуаров проекту и СНиП-62.

3. Качество примененных материалов и их соответствие проекту и СНиП-62 в отношении: марок стали (пролетных строений, заклепок, наплавленного металла, опорных частей, арматуры); марок цемента, бетона и т. п.; механической характеристики и химического состава металла (по данным сертификатов, результатов лабораторных испытаний).

4. Качество выполнения конструкций (на заводе и при монтаже) и их соответствие требованиям проекта и СНиП-62; наличие конструктивных дефектов, трещин, раковин, щелей, погнутостей; тщательность пригонки в сопряжениях, отсутствие дефектных заклепок, швов и т. п.; качество замоноличенных узлов.

5. Профиль и план пролетных строений: соответствие монтажного профиля строительного подъема заводскому; соответствие профиля строительного подъема (снятого до и после испытания временной нагрузкой) проектному профилю; соответствие плана требованиям СНиП-62.

6. Расположение пролетных строений в плане относительно осей опор и продольной оси моста.

7. Тип изоляции и работа водоотводных устройств (для железнодорожных мостов).

8. Конструкция и расположение опорных частей: наличие ненормальных эксцентриситетов, перекосов; плотность опирания на опору и закрепление; состояние трущихся поверхностей и обеспеченность перемещения подвижных концов ферм.

9. Окраска и чистота конструкций; за сколько раз окрашено; род краски и олифы для грунтовки и каждого слоя окраски, состояние окрашенного слоя, наличие загрязненности.

10. Конструкция и качество смотровых приспособлений.

11. Сведения о коммуникациях, уложенных на пролетных строениях.

**Мостовое полотно**

*Железнодорожные мосты*

1. Рельсовый путь, тип рельсов и скреплений; соответствие техническим условиям укладки пути в отношении плана, профиля и ширины колеи, расположения стыков и величины зазоров в них.

2. Соответствие стандарту мостового полотна в отношении: породы, сечения, длины расположения, тщательности прирубки и закрепления поперечин; типа охранных и противоугонных приспособлений, тротуара, перил и настила; защиты от гниения и наличия противопожарного оборудования.

3. Уравнительные приборы: тип, расположение, правильность установки, соответствие величины зазора температуре и температурному пролету.

*Автодорожные и городские мосты*

1. Тип и конструкция дорожного покрытия.
2. Наличие и конструкция изоляции.
3. Водоотводные устройства.
4. Конструкция деформационных швов.
5. Тротуары и перила.
6. Защита от гниения.
7. Противопожарное оборудование.

**Результаты испытания моста пробной нагрузкой**

*Трубы*

1. Тип трубы.
2. Число очков и отверстие каждого очка.
3. Форма поперечного сечения отверстия и материал.
4. Тип фундамента.
5. Высота насыпи до подошвы рельса (до верха дорожного покрытия) по оси пути: от лотка; от верха свода.
6. Отметки: подошвы рельса, верха дорожного покрытия, лотка у входного и выходного оголовка и по оси пути с указанием, относительно чего исчислены отметки.
7. Кем и когда составлен и утвержден проект, номер типового проекта, кем и когда разработаны рабочие чертежи и выполнена привязка типового проекта.
8. Временная расчетная нагрузка на трубу по СНиП-62.
9. Объем выполненных работ по кладке и подводящему и отводящему руслам. Тип и площадь крепления.
10. Наименование строительной организации.
11. В какой период и под чьим руководством (фамилия, инициалы производителя работ, мастера) построена (смонтирована) труба.
12. Сведения по истории постройки трубы, представляющие инженерный интерес для последующей эксплуатации сооружения.

13. Геометрические размеры (соответствие проекту) в отношении: размеров поперечного сечения; положения поперечных и продольных осей; полной длины трубы (включая оголовки); длины отдельных секций; ширины швов между звеньями и секциями.

14. Заложение труб (соответствие проекту и СНиП-62): глубина заложения; наибольшее давление от основных сочетаний нагрузок на грунт в основании труб (на сваи); в каком объеме, каким способом и на какую глубину произведена разведка грунтов в основании труб.

15. Качество примененных материалов и изделий, соответствие их проекту и СНиП-62; марка и название цемента; модуль крупности песка, щебня с указанием карьеров; прочность и результаты испытания камня; материал и прочность раствора; результаты испытания образцов бетона для кладки фундаментов звеньев и оголовков, количество отобранных проб на 1 $м^3$ бетона; как регулярно и кем осуществлялся контроль за доброкачественностью материалов, правильностью дозировки, консистенцией, правильностью укладки, режимом твердения и прочностью бетона; качество сборных бетонных и железобетонных элементов.

16. Качество работ: правильность положения отдельных звеньев, секций, оголовков и всей трубы в целом; правильность устройства стыков и их изоляции; наличие или отсутствие трещин, раковин, каверн и других дефектов; правильность заложения лотка трубы в отношении его продольного уклона, обеспечивающего сток воды в трубе. Наличие или отсутствие просадки трубы.

17. Качество засыпки трубы: в отношении правильности возведения насыпи над трубой; в части готовности и устройства водоотвода, а также укрепления русел и откосов; в части достаточности уплотнения грунта вокруг трубы.

18. Общее состояние подводящего и отводящего русел.

#### Подходы и регуляционные сооружения

1. Из какого грунта и каким способом возведены подходы.

2. Краткое описание и соответствие проекту регуляционных и укрепительных сооружений в отношении: размеров, очертания и расположения; типов и качества укреплений откосов, дамб, конусов насыпи, подходов, русла.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 3*

## ПЕРЕЧЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ, ССЫЛКИ НА КОТОРЫЕ ПРИВЕДЕНЫ В ТЕКСТЕ ГЛАВЫ

| Номер стандарта | Класс стандарта | Наименование стандартов |
|---|---|---|
| ГОСТ 7—60 | А57 | Асбест хризотиловый |
| ГОСТ 2477—44* | Б09 | Нефтепродукты. Количественное определение содержания воды |
| ГОСТ 3134—52 | Б41 | Бензин-растворитель для лакокрасочной промышленности (уайт-спирит). Технические условия |
| ГОСТ 1544—52 | Б43 | Битумы нефтяные дорожные. Технические условия |
| ГОСТ 1972—52 | Б43 | Битумы нефтяные жидкие дорожные. Технические условия |
| ГОСТ 6617—56 | Б43 | Битумы нефтяные строительные. Технические условия |
| ГОСТ 2400—51 | Б49 | Битумы нефтяные. Методы испытаний |
| ГОСТ 1497—61 | В09 | Металлы. Методы испытания на растяжение |
| ОСТ 1683 | В09 | Проба на загиб в холодном и нагретом состоянии |
| ГОСТ 380—60 | В20 | Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки и общие технические требования |
| ГОСТ 5781—61 | В22 | Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций |
| ГОСТ 5058—57* | В32 | Сталь низколегированная конструкционная. Марки и общие технические требования |
| ГОСТ 5494—50* | В56 | Пудра алюминиевая |
| ГОСТ 7348—55 | В72 | Проволока стальная круглая углеродистая для предварительно напряженных железобетонных конструкций |
| ГОСТ 7372—55 | В72 | Проволока стальная канатная |
| ГОСТ 8480—57 | В72 | Проволока стальная холоднотянутая периодического профиля для предварительно напряженных железобетонных конструкций |

*Продолжение*

| Номер стандарта | Класс стандарта | Наименование стандартов |
|---|---|---|
| ГОСТ 4028—48 | В78 | Гвозди проволочные круглые строительные. Размеры |
| ГОСТ 1579—42 | В79 | Проволока. Испытания на перегиб |
| ГОСТ 8518—57 | В83 | Концентраты сульфитно-спиртовой барды |
| ГОСТ 2789—59 | Г00 | Шероховатость поверхности |
| ГОСТ 9150—59 | Г13 | Резьба метрическая для диаметров от 1 до 600 *мм*. Основные размеры |
| ГОСТ 9253—59 | Г13 | Допуски метрических резьб с крупными и мелкими шагами для диаметров от 1 до 600 *мм* |
| ГОСТ 1759—62 | Г31 | Болты общего назначения |
| ГОСТ 7798—62 | Г31 | Болты получистые с шестигранной головкой |
| ГОСТ 5915—62 | Г33 | Гайки получистые шестигранные. Размеры |
| ГОСТ 4795—59 | Ж13 | Бетон гидротехнический. Общие требования |
| ГОСТ 4797—56* | Ж13 | Бетон гидротехнический. Технические требования к материалам для его приготовления |
| ГОСТ 7415—55 | Ж14 | Гидроизол |
| ГОСТ 2889—51 | Ж14 | Мастика битумная кровельная (горячая) |
| ГОСТ 8267—56 | Ж17 | Щебень из естественного камня для строительных работ. Общие требования |
| ГОСТ 8268—56 | Ж17 | Гравий для строительных работ. Общие требования |
| ГОСТ 8736—58* | Ж17 | Песок для строительных работ. Общие требования |
| ГОСТ 7392—55 | Ж18 | Щебень из естественного камня для балластного слоя железнодорожного пути |
| ГОСТ 4798—57 | Ж19 | Бетон гидротехнический. Методы испытаний материалов для его изготовления |
| ГОСТ 4800—59 | Ж19 | Бетон гидротехнический. Методы испытания бетона |

*Продолжение*

| Номер стандарта | Класс стандарта | Наименование стандартов |
|---|---|---|
| ГОСТ 5802—51* | Ж19 | Растворы для кладки. Методы физических и механических испытаний |
| ГОСТ 8269—56 | Ж19 | Щебень из естественного камня и гравий для строительных работ |
| ГОСТ 8735—58 | Ж19 | Песок для строительных работ. Методы испытаний |
| ГОСТ 8829—58 | Ж19 | Детали железобетонные сборные. Методы испытаний и оценка прочности, жесткости и трещиностойкости |
| ГОСТ 10180—62 | Ж19 | Бетон тяжелый. Методы определения прочности |
| ГОСТ 9238—59 | Ж83 | Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1524 *мм* |
| ГОСТ 8481—61 | И16 | Ткани из стеклянного волокна. Ассортимент и технические требования |
| ГОСТ 9462—60 | К11 | Лесоматериалы круглые лиственных пород. Размеры и технические требования |
| ГОСТ 9463—60 | К11 | Лесоматериалы круглые хвойных пород. Размеры и технические требования |
| ГОСТ 2292—49* | К19 | Лесоматериалы круглые. Правила маркировки, сортировки, укладки, обмера, учета и приемки |
| ГОСТ 9014—59 | К19 | Лесоматериалы круглые хвойных и лиственных пород. Правила хранения |
| ГОСТ 3808—62 | К20 | Правила естественной сушки и хранения пиломатериалов хвойных пород на складах (биржах) для естественной сушки (рекомендуемый) |
| ГОСТ 7319—55 | К20 | Пиломатериалы твердых лиственных пород. Правила естественной сушки и хранения |
| ГОСТ 4369—52 | К20 | Пиломатериалы лиственных пород. Припуски на усушку |

*Продолжение*

| Номер стандарта | Класс стандарта | Наименование стандартов |
|---|---|---|
| ГОСТ 6782—58 | К20 | Пиломатериалы хвойных пород. Припуски на усушку |
| ГОСТ 2695—62 | К21 | Пиломатериалы лиственных пород |
| ГОСТ 8486—57 | К21 | Пиломатериалы хвойных пород |
| ГОСТ 9370—60 | К23 | Брусья мостовые деревянные клееные |
| ГОСТ 6564—53 | К29 | Пиломатериалы. Правила маркировки, приемки, хранения и транспортирования |
| ГОСТ 482—41* | Л18 | *Белила цинковые* густотертые |
| ГОСТ 1787—50* | Л18 | Сурик свинцовый |

*Продолжение*

| Номер стандарта | Класс стандарта | Наименование стандартов |
|---|---|---|
| ГОСТ 6586—53* | Л18 | Краска масляная черная густотертая |
| ГОСТ 8866—58 | Л18 | Краски масляные земляные густотертые: сурик железный, мумия, охра |
| НКТП 7474/581 | Л25 | Олифа «Оксоль» |
| ГОСТ 190—41* | Л25 | Олифа «Оксоль-смесь» |
| ГОСТ 1003—41 | Л25 | Сиккативы свинцово-марганцовые |
| ГОСТ 7931—56 | Л25 | Олифа натуральная льняная и конопляная |
| ГОСТ 1571—54 | Л44 | Скипидар (масло терпентинное) |

СОДЕРЖАНИЕ


| | Стр. |
|---|---|
| **1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СООРУЖЕНИЮ МОСТОВ И ТРУБ** | 3 |
| Общие указания | — |
| Организация строительства | 4 |
| Проектная документация | 5 |
| Геодезические и разбивочные работы | 6 |
| **2. УСТРОЙСТВА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ** | 9 |
| Общие указания | — |
| Материалы | 10 |
| Опоры вспомогательных конструкций | 11 |
| Подмости, кружала и опалубка | — |
| Устройства для продольной надвижки и поперечной перекатки пролетных строений | 12 |
| Устройства для перевозки пролетных строений на плаву | 14 |
| Устройства для подъемки (опускания) пролетных строений | — |
| Грузоподъемное оборудование и такелаж | 15 |
| Приемка работ | 16 |
| **3. УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ** | — |
| Общие указания | — |
| Грунтовые перемычки | 17 |
| Закладное крепление | 18 |
| Шпунтовое ограждение | — |
| Бездонные ящики | 19 |
| Разработка котлованов | — |
| Освидетельствование и приемка котлованов | 20 |
| Устройство фундаментов | — |
| **4. МОНТАЖ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ БЕТОННЫХ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И СТАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ** | 21 |
| Общие указания | — |
| Перевозка, хранение и подготовка под сборку элементов конструкций | 23 |
| Монтаж сборных труб | 24 |
| Монтаж сборных опор | 25 |
| Монтаж железобетонных и стальных пролетных строений | 26 |
| Монтаж сталежелезобетонных пролетных строений | 28 |
| Заделка стыков железобетонных конструкций | 30 |
| Клепка стальных пролетных строений и соединения на высокопрочных болтах | 31 |
| Установка цельноблочных пролетных строений кранами | 32 |
| Продольная надвижка и поперечная перекатка пролетных строений | 33 |
| Перевозка пролетных строений на плаву | 34 |
| Установка пролетных строений на опорные части | 36 |
| Подъемка пролетных строений | — |
| Приемка работ | 37 |
| **5. УСТРОЙСТВО БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ** | 38 |
| Общие указания | — |
| Опалубочные работы | 39 |
| Арматурные работы | 40 |
| Бетонные работы | 46 |
| Бетонирование и тепловая обработка сборных конструкций | 51 |
| Инъецирование и бетонирование каналов | 52 |
| Распалубливание, раскружаливание и загружение конструкций | 54 |
| Бетонирование конструкций в зимних условиях | 55 |

Стр.

Подводное бетонирование конструкций . . . . . 55
Контроль качества работ . . . . . —
Приемка работ . . . . . 58

6. БУТОВАЯ КЛАДКА . . . . . —

Общие указания . . . . . —
Материалы . . . . . —
Приготовление раствора . . . . . 59
Производство бутовой кладки . . . . . —
Бутовая кладка при пониженных температурах . . . . . 60
Контроль качества работ . . . . . —
Приемка работ . . . . . 61

7. ПОСТРОЙКА ДЕРЕВЯННЫХ МОСТОВ . . . . . —

Общие указания . . . . . —
Материалы . . . . . —
Изготовление элементов и их соединений . . . . . 62
Устройство оснований опор и ледорезов . . . . . —
Монтаж опор . . . . . 64
Сборка и установка пролетных строений . . . . . —
Защита мостов от гниения и возгорания . . . . . 65
Приемка работ . . . . . —

8. ОБЛИЦОВКА КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВ . . . . . 66

9. УСТРОЙСТВО ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И ВОДООТВОДА . . . . . 68

Общие указания . . . . . —
Материалы . . . . . —
Устройство гидроизоляции при положительных температурах воздуха . . . . . 70
Устройство гидроизоляции при отрицательных температурах воздуха . . . . . —
Устройство защитного слоя . . . . . —
Перекрытие деформационных швов . . . . . 71
Контроль за качеством и приемка работ . . . . . —

10. ОКРАСКА СТАЛЬНЫХ МОСТОВ . . . . . —

Общие указания . . . . . —
Материалы . . . . . —
Очистка и окраска конструкций . . . . . 72
Контроль качества работ . . . . . —

11. УСТРОЙСТВО МОСТОВОГО ПОЛОТНА И ПОКРЫТИЯ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ, КОММУНИКАЦИЙ И ОСВЕЩЕНИЯ НА МОСТАХ . . . . . 73

Устройство мостового полотна железнодорожных мостов . . . . . —
Устройство мостового полотна и покрытия автодорожных и городских мостов . . 75
Устройство коммуникаций и освещения на мостах . . . . . —

12. ОТСЫПКА КОНУСОВ, ЗАСЫПКА ТРУБ И УКРЕПИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ . . . —

13. ПРИЕМКА ЗАКОНЧЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ . . . . . 76

*Приложение 1.* Журнал работ строительства . . . . . 79
*Приложение 2.* Дополнительные данные, включаемые в акт рабочей приемочной комиссии . . . . . 81
*Приложение 3.* Перечень государственных стандартов, ссылки на которые приведены в тексте главы . . . . . 84

План II кв 1964 г. п. 1/4
*Стройиздат*
*Москва, Третьяковский проезд, д. 1*
Редактор издательства Г. Д. Климова
Технический редактор Л. А. Комаровская
Корректор И. А. Зайцева

Сдано в набор 26/II-1964 г. Подписано к печати 5/V 1964 г. Бумага 84×108 1/16 2,75 бум. л.= =9,02 усл.-печ. л. (9,6 уч.-изд. л.). Тираж 55 000 экз. Изд. № XII-8341 Зак. № 480 Цена 48 коп.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР
по печати
Гор. Владимир, ул. Б. Ременники, д. 18-б

gost.e-ecolog.ru