Российские железные дороги

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
(ОАО «РЖД»)

# РАСПОРЯЖЕНИЕ

«12» октября 2011г. Москва № 2195р

**Об утверждении Технических указаний по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах ОАО «РЖД»**

В целях обеспечения безопасности движения поездов на железнодорожных мостах с мостовым полотном и усиления надзора за их состоянием:

1. Утвердить прилагаемые Технические указания по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах ОАО «РЖД».

2. Начальникам железных дорог, начальникам дирекций инфраструктуры:

а) довести настоящее распоряжение до сведения причастных работников;

б) обеспечить в установленном порядке тиражирование и изучение Технических указаний по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах ОАО «РЖД».

3. Контроль за исполнением распоряжения возложить на начальника Центральной дирекции инфраструктуры Супруна В.Н.

Вице-президент
ОАО «РЖД» В.Б.Воробьев

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛАМИ ОТДЕЛ ДОКУМЕНТАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ №6

Исп. Богданов Д.А.
8(499)-262-18-76, ЦДИ

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕНЫ
распоряжением ОАО «РЖД»
12 октября 2011г.№2195р

# Технические указания по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах ОАО «РЖД»

## 1. Общие положения

1.1. Настоящие Технические Указания по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах ОАО «РЖД» (в дальнейшем Указания) разработаны в дополнение к Инструкции по содержанию искусственных сооружений. Указаниями надлежит также руководствоваться при проектировании мостового полотна железнодорожных мостов в соответствии со СНиП 2.05.03-84*.

1.2. Указания распространяются на мосты, расположенные на железнодорожных линиях независимо от класса путей, на которых осуществляется движение поездов с наибольшими установленными скоростями: пассажирских - до 140 км/ч, рефрижераторных - до 120 км/ч, грузовых порожних - до 100 км/ч, грузовых груженных – 90 км/ч.

Для участков обращения пассажирских поездов со скоростью 141 - 200 км/ч в Указаниях приведены дополнительные требования к устройству мостового полотна в соответствии с Инструкцией по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений, устройств, подвижного состава и организации движения на участках обращения скоростных пассажирских поездов (ЦРБ-393).

1.3. В Указаниях более подробно изложены требования Инструкции по содержанию искусственных сооружений (ЦП-628) к устройству мостового полотна, кроме того, даны чертежи отдельных элементов и деталей, а также приведены основные характеристики, технические требования и технические условия на их изготовление.

Приведены чертежи и технические требования на детали скреплений при устройстве мостового полотна (болты, шурупы, рельсовые подкладки и другое). Изготовление и поставка таких изделий должны производиться только по соответствующим стандартам.

Для элементов, не выпускаемых промышленностью (подвесных мостиков, башмаков, челноков, стыков контруголков, охранных брусьев и т.п.), приведены подробные чертежи, позволяющие изготовить их на месте.

В Указаниях учтены требования строительных норм и правил на устройство мостового полотна в районах с суровыми и особо суровыми климатическими условиями.

1.4. При проектировании и строительстве новых и реконструкции существующих металлических мостов должна предусматриваться укладка, как правило, мостового полотна с безбалластными железобетонными плитами. Укладка мостового полотна на деревянных поперечинах допускается по согласованию с Управлением пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» при соответствующем технико-экономическом обосновании.

1.5. При сплошной замене мостовых брусьев на эксплуатируемых мостах с пролетными строениями, рассчитанными под нагрузку Н-8 или С-14, необходимо, как правило, укладывать безбалластные железобетонные плиты. На остальных мостах необходимо провести расчеты по определению их грузоподъемности, по результатам которых решение о возможности укладки плит должен принимать начальник Службы пути или его заместитель по инженерным сооружениям.

1.6. Укладка мостового полотна на металлических мостах должна производиться по проектам (включая проекты производства работ), разрабатываемым на основании настоящих Указаний, проектов типовых конструкций пролетных строений, действующих правил и технологии производства работ, а также отдельных указаний Управления пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД».

## 2. Мостовое полотно с ездой на балласте

2.1. Мостовое полотно с ездой на балласте устраивают на железобетонных, бетонных, каменных, металлических или сталежелезобетонных пролетных строениях и на устоях мостов.

2.2. В качестве балласта на мостах и подходах к ним должен применяться щебень из твёрдых пород природного камня по ГОСТ 7392-2002 "Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути" (приложение № 1 настоящих Указаний), укладка других видов балласта не допускается. Находящийся в эксплуатации на мостах асбестовый балласт должен в плановом порядке заменяться на щебеночный.

2.3. На мостах могут быть уложены железобетонные или деревянные шпалы, как показано на рис. 2.1 и 2.2. При наличии охранных приспособлений балласт в пространстве между рельсами укладывают до уровня нижней полки контруголков или подошвы контррельсов. Ранее уложенные контррельсы допускается сохранять на мостах до очередного вида ремонта.

2.4. Эпюра шпал на мостах без охранных приспособлений принимается такой же, как и на прилегающих участках пути, а при наличии охранных приспособлений на 1 км укладывают не менее 2000 специальных железобетонных шпал (приложение № 2 настоящих Указаний).

2.5. На мостах при езде на балласте на прямых участках пути ось верхнего строения не должна отклоняться от оси пролетного строения на величину более 50 мм; в кривых фактическое отклонение оси верхнего строения пути от проектного положения не должно превышать 30 мм.

При больших отклонениях необходимо проводить рихтовку рельсошпальной решетки или перешивку рельсового пути, а при невозможности, провести расчеты по грузоподъемности пролетных строений.

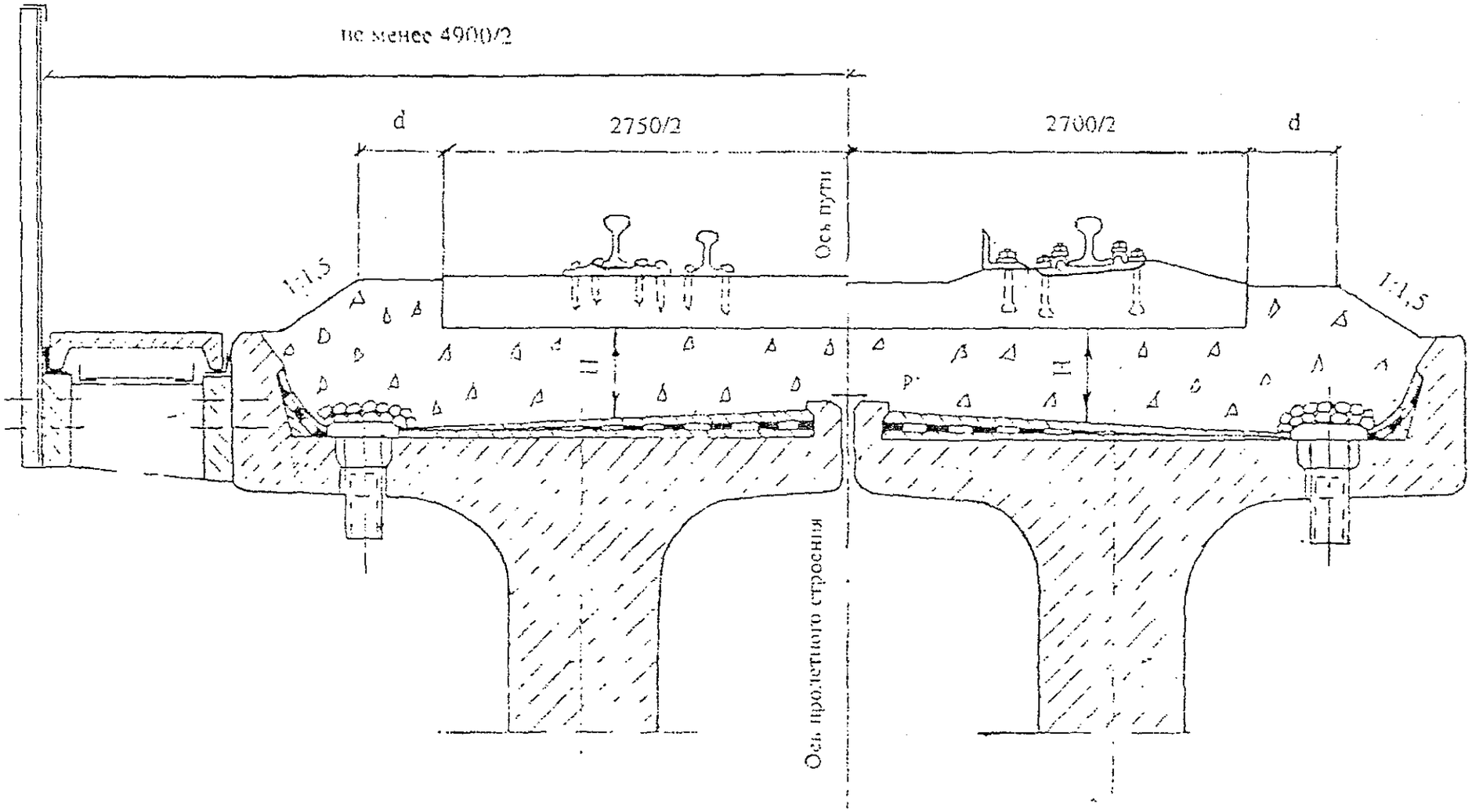
Кроме того, на мостах с ездой понизу необходимо проверять их соответствие габариту приближения строений.

2.6. Ширина плеча балластной призмы d (см. рис.2.1.) на мостах должна быть, как правило, не менее 35 см, а на участках обращения скоростных пассажирских поездов не менее 40 см. Меньшая ширина, но не менее 25 см, допускается на мостах, расположенных на путях 4 и 5 классов. В кривых радиусом менее 600 м ширина плеча балластной призмы со стороны наружной нити менее 35 см не допускается.

Ширина плеча балластной призмы может быть уменьшена, если подошвы шпал расположены ниже бортиков балластных корыт не менее чем на 10 см.

2.7. Институтом Гипротранспуть разработаны конструкции металлических пролётных строений с металлическим балластным корытом с расчётным пролётом от 44 до 110 м включительно. Конструктивно это – металлические конструкции, как со сплошной стенкой (рис.2.3.; 2.4.; 2.5.), так и со сквозными фермами.

Пролётное строение состоит из главной балки, консольных частей балластного корыта, присоединённых к ней высокопрочными болтами. И эксплуатационных обустройств в виде служебных тротуаров. Бортики балластного корыта разработаны двух типов: нормальной высоты (400 мм) и пониженной (200 мм). Балластное корыто образуется верхним поясом главной балки, горизонтальными листами консольных частей, укреплёнными на них продольными бортиками и торцевыми бортиками на концах пролётного строения. Для устройства гидроизоляции поверхности балластного корыта используется рулонные или мастичные гидроизоляционные материалы, защищённые от механического повреждения слоем плит экструдированного пенополистирола и геотекстилем.


не менее 4900/2
d
2750/2
2700/2
d
Ось пути
1:1,5
1:1,5
Ось пролетного строения

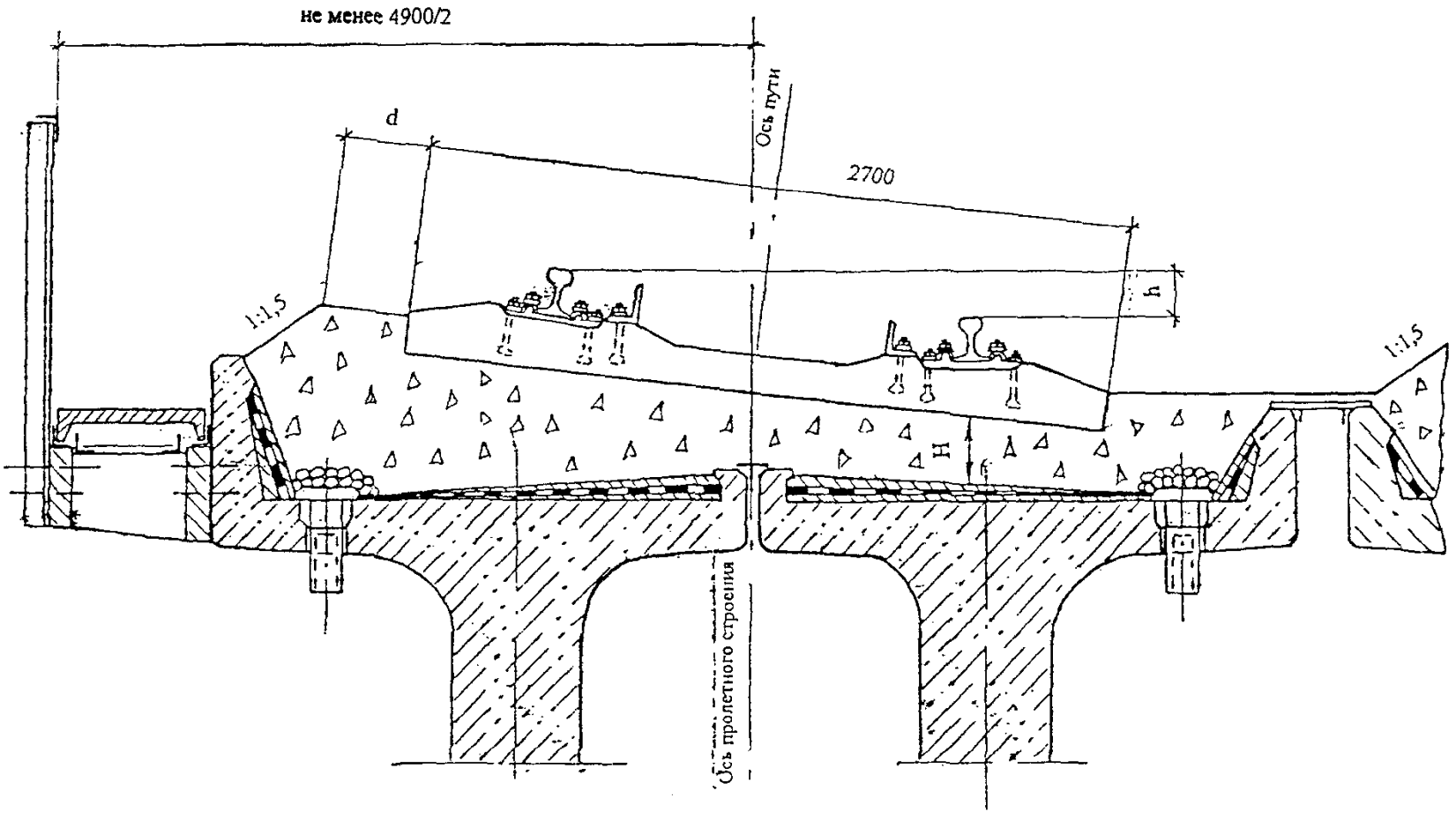



Рис. 2.2. Мостового полотно с ездой на щебеночном балласте на кривых участках пути

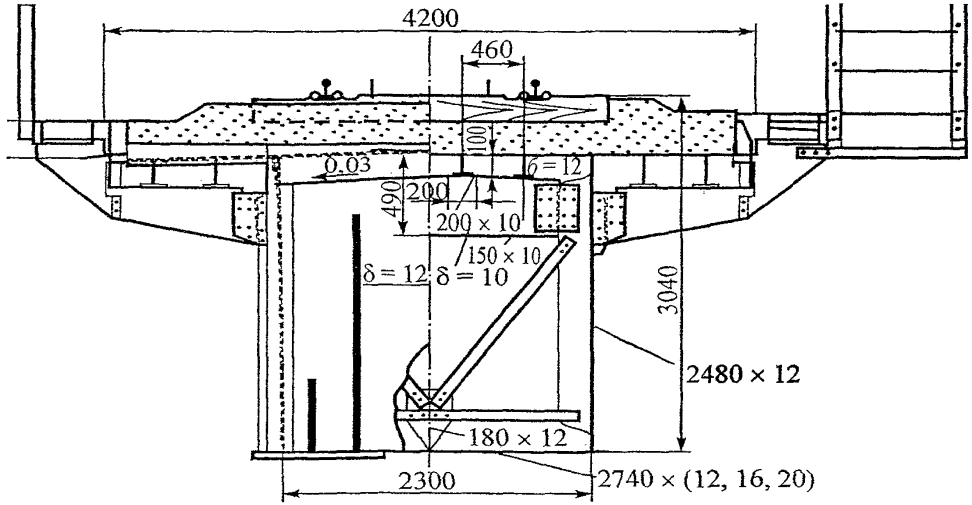



Рис. 2.3.Схема пролётного строения с двухъярусной ортотропной плитой с ездой на балласте (на деревянных шпалах)

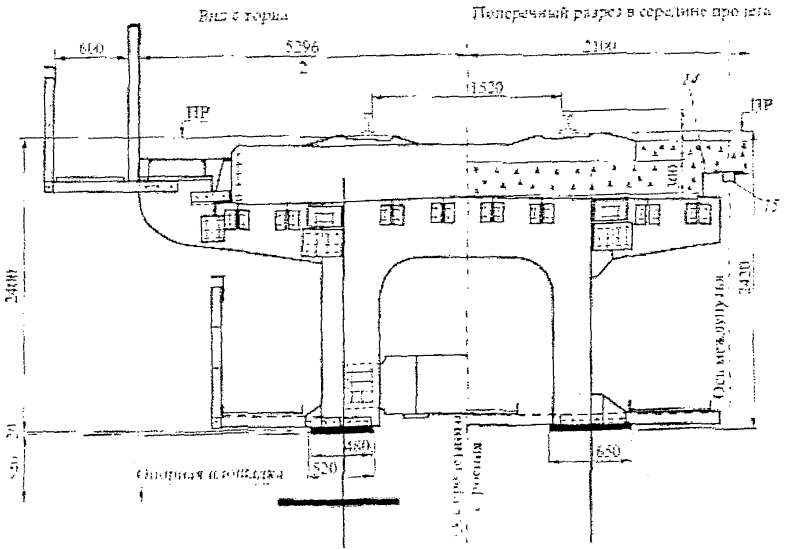



Рис. 2.4. Пролётное строение с одноярусной ортотропной плитой, с ездой на балласте (ж.б.шпалы)

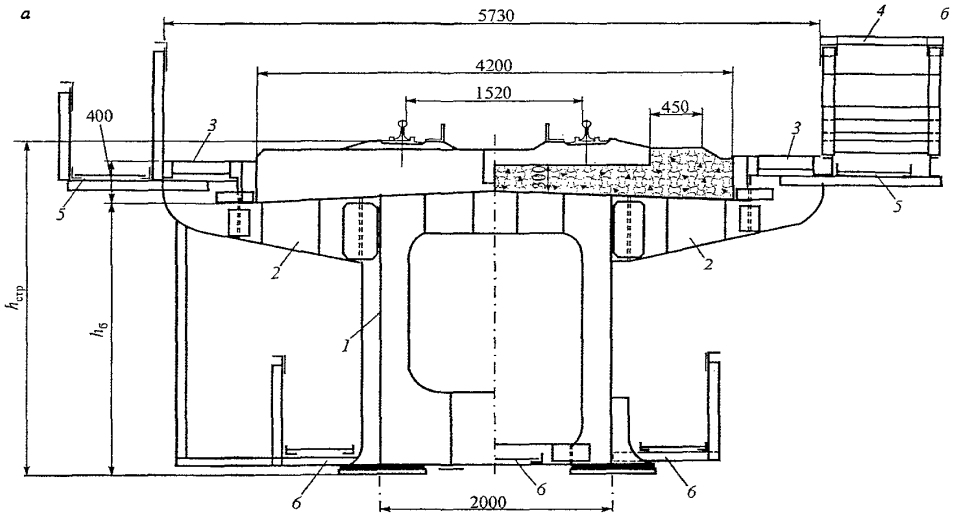



Рис. 2.5.Пролётное строение по типовому проекту инв.№2210, с металлическим балластным корытом

2.8. Толщина слоя балласта под шпалой в подрельсовой зоне Н (см. рис. 2.1) должна быть не менее 25 см, а на скоростных участках пути не менее 30 см. Меньшая толщина балласта допускается на путях 5 класса и на сооружениях старой постройки по согласованию со Службой пути железной дороги, но во всех случаях должна быть не менее 15 см. Максимальная толщина балласта под шпалой в подрельсовой зоне допускается не более 40 см, а на пролетных строениях мостов с откидными консолями не более 35 см. Для обеспечения устойчивости рельсового пути допускается наращивание бортиков балластных корыт на величину не более 20 см по проектам, утвержденным службой пути железной дороги.

2.9. Возвышение наружной нити пути в кривых (h) рассчитывают в соответствии с нормами Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути и устраивают за счет увеличения толщины балластного слоя, как показано на рис. 2.2. При необходимости применяют пролетные строения с повышенными бортиками балластных корыт или наращивают существующие.

2.10. Охранные приспособления укладываются в соответствии с требованиями раздела 8 настоящих Указаний.

2.11. На двухпутных и многопутных мостах пространство между соседними пролетными строениями перекрывают железобетонными плитами или металлическими листами, а при невозможности уложить плиты или листы устраивают служебные тротуары.

## 3. Мостовое полотно на деревянных поперечинах

3.1. Мостовое полотно на деревянных поперечинах (мостовых брусьях) устраивается согласно рис.3.1 и 3.2. На эксплуатируемых мостах впредь до переустройства или капитального ремонта допускается содержать мостовое полотно согласно рис.3.3 и 3.4. В качестве контруголков должны применяться уголки сечением 160х160х16 мм. На эксплуатируемых мостах до ихреконструкции, капитального ремонта или сплошной замены мостового полотна допускаются контруголки меньшего сечения, но не менее 150х100х14 мм или контррельсы. Контррельсы должны быть того же типа или не более, чем на один тип легче путевых рельсов. При этом, если на мосту применено раздельное клеммно - шурупное рельсовое крепление, контруголки должны иметь сечение 160х160х16 мм.

На указанных рисунках «С» - расстояние в свету между наружной гранью головки рельса и вертикальной полкой противоугонного уголка. Величина «С» принимается по таблице № 3.1 в зависимости от типа рельса и его крепления.

Таблица № 3.1

| Крепление рельсов | Тип рельса | Расстояние «С», мм |
|---|---|---|
| Костыльное | Р65 | 315 - 415 |
| | Р50 | 290 - 400 |
| Клеммно - шурупное | Р65 | 320 - 420 |
| | Р50 | 310 - 410 |

3.2. Мостовые брусья должны соответствовать ГОСТ 28450 - 90 «Брусья мостовые деревянные». Сечения мостовых брусьев в зависимости от расстояния между осями продольных балок или ферм должны соответствовать размерам, приведенным в таблице № 3.2.

Таблица № 3.2

| Расстояние между осями продольных балок или ферм, м | Сечение мостовых брусьев, мм | |
|---|---|---|
| | при контрельсах | при контруголках |
| до 2,0 | 200х240 | 200х240 |
| от 2,0 до 2,2 | 220х260 | 200х240 |
| от 2,2 до 2,3 | 220х280 | 220х260 |
| от 2,3 до 2,5 | 240х300 | 220х280 |

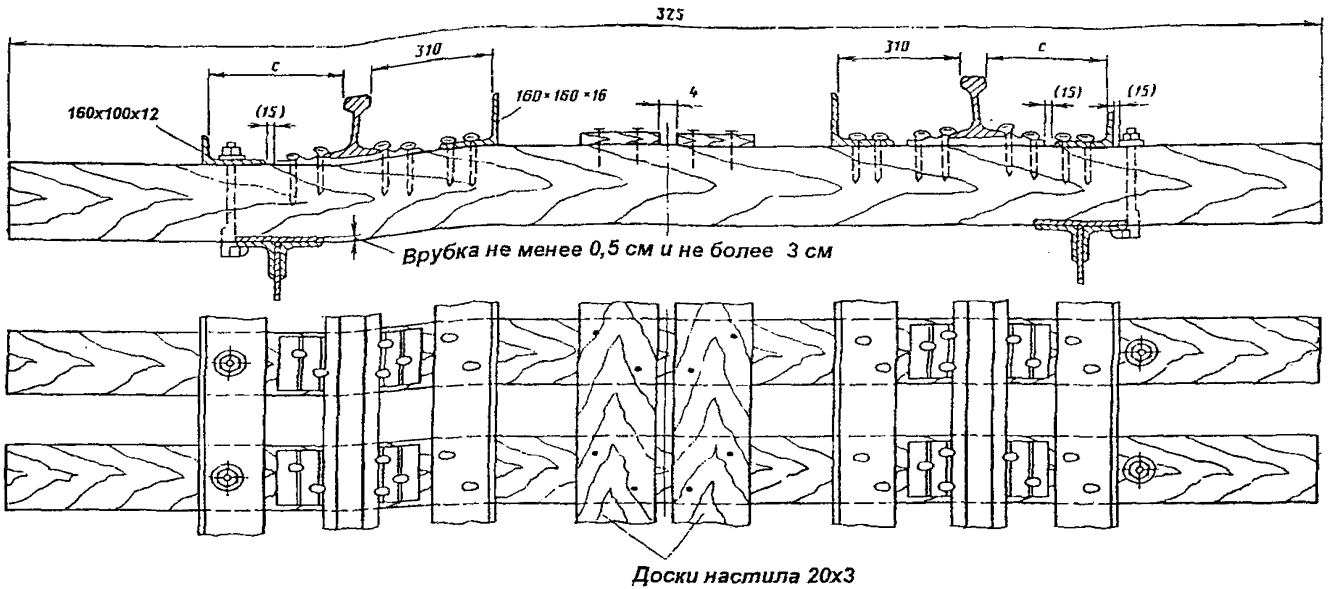



Рис. 3.1. Мостовое полотно на мостовых брусьях с костыльным прикреплением рельсов:
слева - охранный уголок прикреплен лапчатым болтом; справа - охранный уголок прикреплен костылями.

Примечание. В скобках приведены значения минимально допустимых зазоров (в мм) между рельсовыми подкладками и охранными уголками, а также между охранными уголками и шайбами лапчатых болтов на участках, оборудованных автоблокировкой. Величина *с* - принимается по таблице 3.1 настоящих Указаний. Настил внутри колеи показан при наличии на пролетном строении боковых тротуаров, при их отсутствии внутри колеи должны быть уложены три доски.

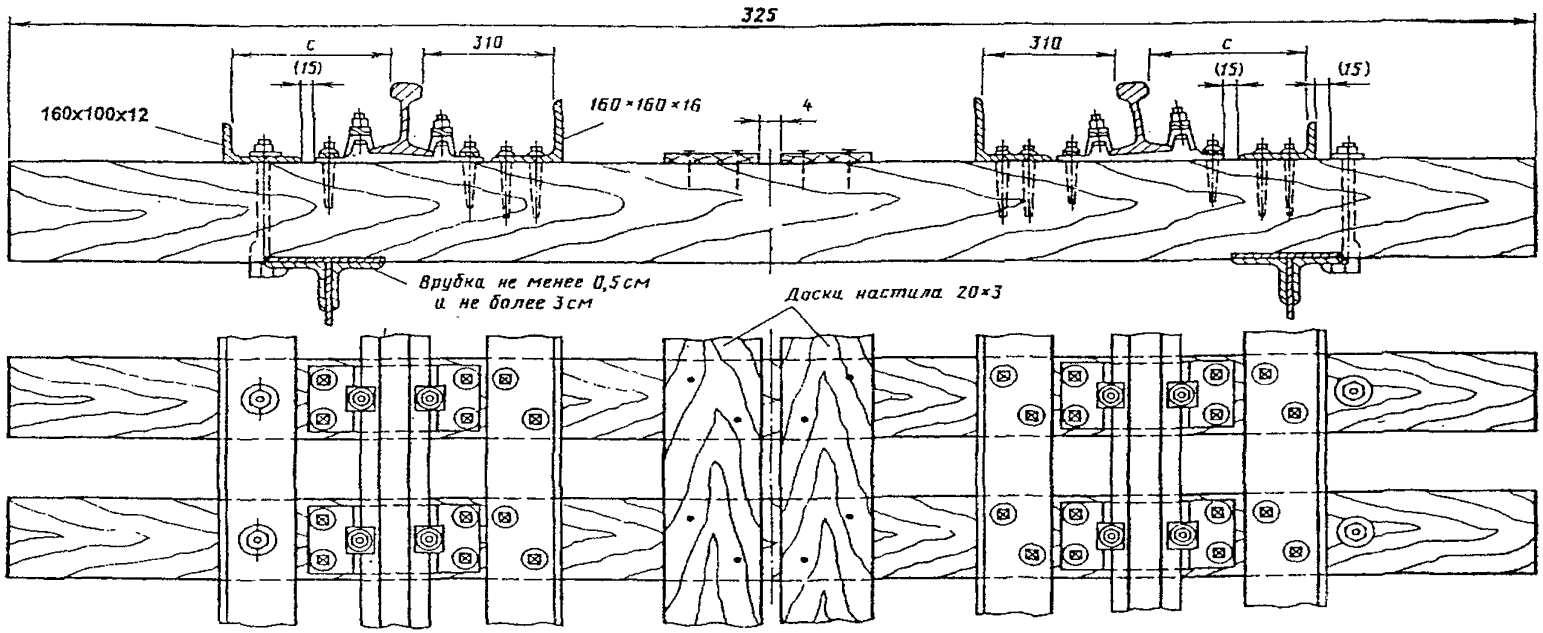



Рис. 3.2. Мостовое полотно на мостовых брусьях с раздельным клеммно-шурупным прикреплением рельсов: слева - охранный уголок прикреплен лапчатым болтом; справа - охранный уголок прикреплен шурупами.

Примечание см. рис.3.1

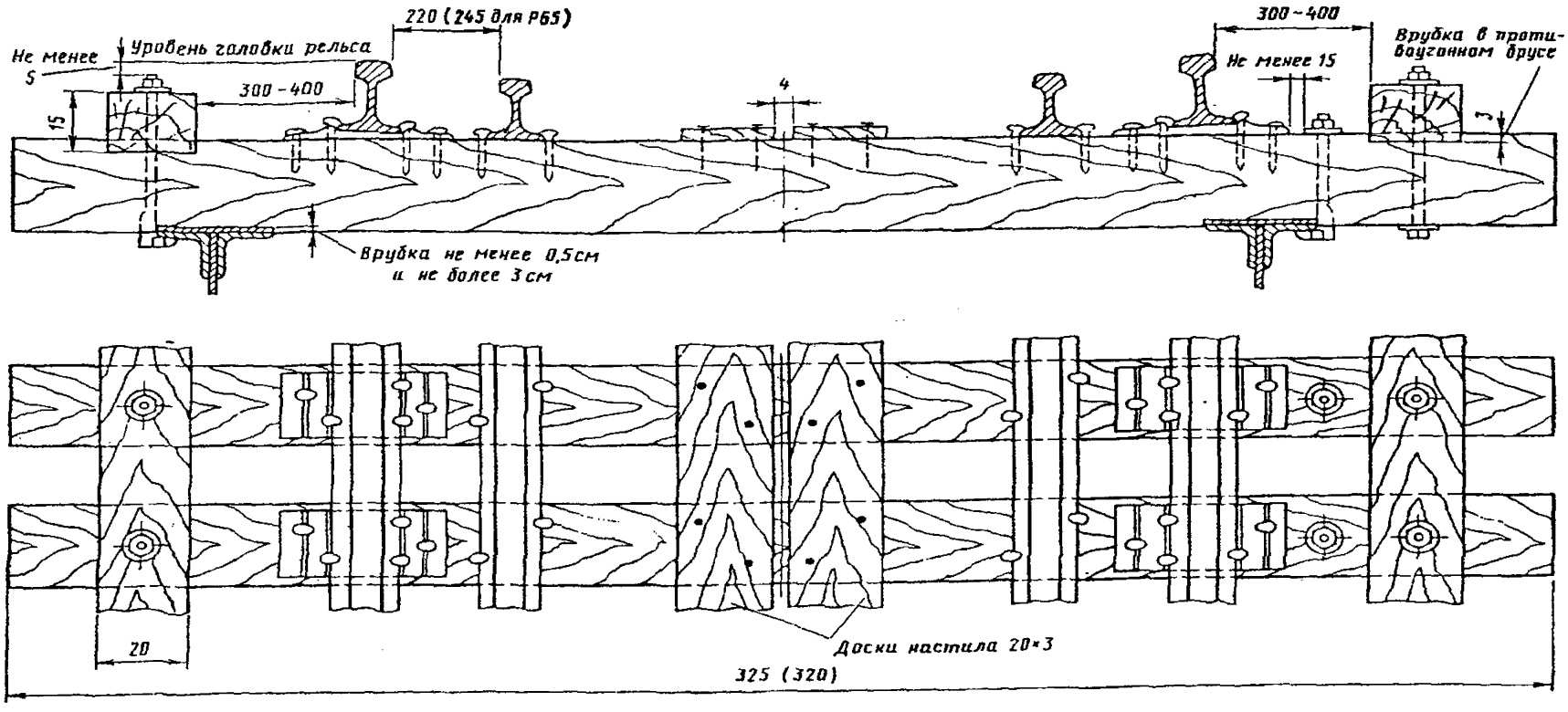



Рис. 3.3. Мостовое полотно на мостовых брусьях с контррельсами и противоугонными (охранными) брусьями:
слева – прикрепление мостовых и противоугонных брусьев лапчатым болтом;
справа - раздельное прикрепление мостовых и противоугонных брусьев.

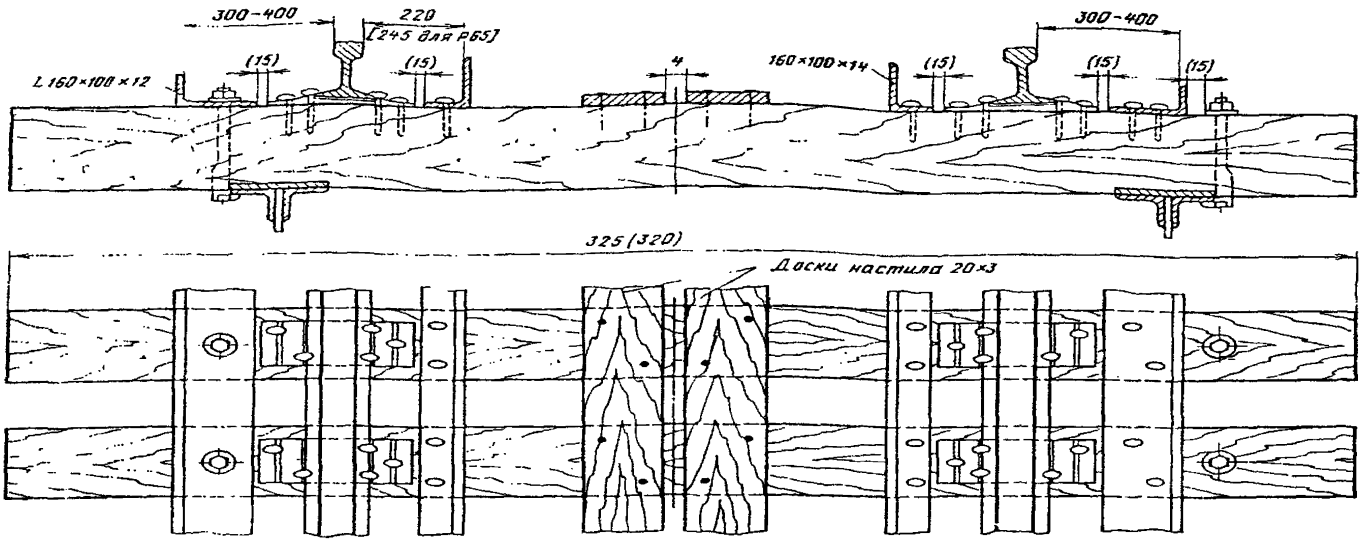



Рис. 3.4. Мостовое полотно на мостовых брусьях с неравнобокими контруголками:
слева - противоугонный уголок прикреплен лапчатым болтом; справа - то же костылями.

Примечание. Вместо уголков сечением 160х100х14 мм могут быть сохранены уголки сечением 150х100х14 мм, минимальная толщина полки противоугонного (охранного) уголка в этом случае должна составлять не менее 12 мм. см. рис.3.1.

Для пролетных строений с ездой поверху при двухстенчатых верхних поясах с верхними поясными уголками, расположенными снаружи вертикальных листов, сечение мостовых брусьев может быть принято по расстоянию *b* между внутренними стенками поясов (рис. 3.5.).

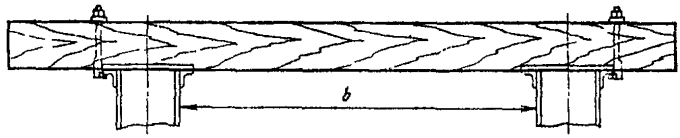



Рис. 3.5. Схема для определения сечения мостовых брусьев при двухстенчатых коробчатых поясах ферм

Основные размеры мостовых брусьев должны соответствовать значениям, приведенным в таблице № 3.3. Брусья других сечений, а также составные или клеенные, могут изготавливаться в виде исключения по индивидуальному заказу.

Таблица № 3.3

| Размер поперечного сечения, мм | Длина, мм | Предельные отклонения от номинальных размеров, мм | | |
|---|---|---|---|---|
| | | толщина | ширина | длина |
| 200х240 | 3250 | - 2,0 | - 0,0 | + 15,0 |
| 220х260 | 3250 | +0,0 | + 3,0 | + 15,0 |

При необходимости сплошной замены мостовых брусьев сечением 220х280 и 240х300 мм, а также брусьев длиной 4,2 м должно производиться переустройство мостового полотна посредством укладки железобетонных плит безбалластного мостового полотна, а также оборудование мостов тротуарами на металлических консолях или проведение других мероприятий, исключающих применение брусьев повышенного сечения или длины.

Размеры мостовых брусьев установлены для древесины влажностью не более 20%. При большей влажности мостовые брусья должны иметь по *толщине и ширине припуски на усушку древесины по ГОСТ 6564.1 - 84.*

Объем и масса пропитанных мостовых брусьев приведены в таблице № 3.4.

3.3. Мостовые брусья изготавливаются из древесины сосны или лиственницы. Изготовление брусьев из древесины других пород допускается по согласованию с Управлением пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД».

Таблица № 3.4

| Сечение брусьев, мм | Объем одного бруса, $м^3$ | | Масса одного бруса, кг | |
|---|---|---|---|---|
| | при длине, м | | при длине, м | |
| | 3,25 | 4,2 | 3,25 | 4,2 |
| 200 х 240 | 0,156 | 0,204 | 117 | 153 |
| 220 х 260 | 0,186 | 0,243 | 139 | 182 |
| 220 х 280 | 0,200 | 0,262 | 150 | 196 |
| 240 х 300 | 0,234 | 0,300 | 175 | 230 |

Требования, предъявляемые к древесине и обработке пиломатериалов для мостовых брусьев, изложены в приложении № 3, а характеристики пороков древесины, допускаемых при изготовлении мостовых брусьев по ГОСТ 28450 - 90, изложены в приложении № 4 настоящих Указаний.

Изготавливаемые непропитанные мостовые брусья маркируются на одном из торцов клеймением или стойкой краской в соответствии с таблицей № 3.5. При сборке мостового полотна брусья укладывают так, чтобы их клейменые торцы на однопутных мостах располагались с правой стороны по ходу километража, на двухпутных мостах – с наружной (полевой) стороны.

Таблица № 3.5

| Порода древесины | Обозначение мостового бруса сечением, мм | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 200 х 240 | 220 х260 | 220 х 280 | 240 х 300 |
| Сосна | I | II | III | IV |
| Лиственница | ЛI | ЛII | ЛIII | ЛIV |

Мостовые брусья должны сортироваться по породам дерева в непропитанном состоянии. До укладки в путь они должны быть пропитаны на заводе маслянистыми защитными средствами по ГОСТ 20022.5 - 93 или другими антисептиками, согласованными с ОАО «РЖД». Укладка непропитанных мостовых брусьев в путь не допускается.

3.4. Глубина пропитки мостовых брусьев должна соответствовать требованиям ГОСТ 20022.0-93.

Глубина пропитки сосновых лесоматериалов должна составлять не менее 85% толщины заболони. Заболонь шириной до 20 мм должна быть пропитана полностью.

Глубина пропитки лиственных лесоматериалов по заболони не должна быть менее 5 мм, а по обнаженной ядровой древесине - не менее 2 мм. Глубину пропитки определяют отбором проб пустотелым буром внутренним диаметром 5 мм. Места взятия проб не должны иметь трещин, сучков и отверстий. Пробу отбирают на расстоянии 0,8 м от торца мостового бруса.

3.5. Перед укладкой в путь мостовых брусьев должен быть выполнен следующий комплекс предохранительных мероприятий:

- под путевые костыли и шурупы в мостовых брусьях должны быть просверлены отверстия диаметром 12,7-13,0 мм для брусьев из мягких пород, и диаметром 14 мм - из твердых пород дерева; забивать костыли и устанавливать шурупы без предварительной засверловки отверстий запрещается;

- стенки отверстий, выполненных в брусьях после пропитки, обмазывают антисептиком не менее трех раз;

- в отверстия не допускается установка изогнутых костылей, а также наклонная забивка костылей с последующим их отгибанием;

- для предупреждения трещин брусья укрепляют деревянными винтами, металлическими болтами и проволокой диаметром 6-7 мм. В исключительных случаях допускается укреплять брусья П-образными скобами не менее 8 шт. на брус (по 4 шт. на верхнюю и нижнюю постель). Места установки и конструкция укреплений приведены в приложении № 5 настоящих Указаний.

3.6. Мостовые брусья укладывают строго по наугольнику с расстоянием в свету не более 15 и не менее 10 см. У поперечных балок расстояние между осями мостовых брусьев не должно превышать 55 см. На старых мостах с разрешения начальников Служб пути может быть допущено увеличение этого расстояния, но не более 70 см. Если по условиям конструкции пролетных строений это требование не может быть выполнено, то мостовое полотно укладывают по индивидуальному проекту, утвержденному начальником Службы пути. На мостах с косыми пролетными строениями допускается веерное расположение части мостовых брусьев по эпюре, утвержденной начальником Службы пути.

Укладка мостовых брусьев на верхние пояса поперечных балок не допускается. Между мостовыми брусьями и поясами поперечных балок должен быть зазор не менее 15 мм.

3.7. Мостовые брусья плотно прирубают к поясам пролетных строений или продольных балок. Глубина врубок в мостовых брусьях должна быть не менее 0,5 и не более 3 см (для брусьев нормального сечения). Для заклепочных головок и высокопрочных болтов поперек бруса вырубают канавки. Мостовые брусья не должны опираться на связи (включая фасонки) между фермами или продольными балками. Если требуемый профиль пути на пролетном строении нельзя получить за счет нормальных врубок (0,5 - 3,0 см), разрешается применять брусья большей высоты или, в крайнем случае, подкладки из досок длиной не менее 1 м и толщиной не менее 4 см. Доски должны быть прикреплены к брусу гвоздями (рис. 3.6). Мостовые брусья крепят к поясам

продольных балок или ферм лапчатыми болтами, в том числе с пружинной лапой, а к противоугонным уголковым коротышам - горизонтальными болтами (приложение 6).

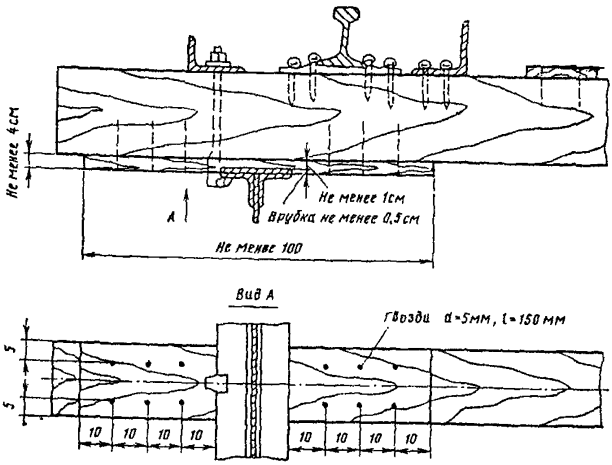



Рис. 3.6. Увеличение высоты мостового бруса с помощью дополнительной доски

Мостовое полотно с контруголками и противоугонными (охранными) уголками допускается прикреплять к пролетным строениям (продольным балкам) с помощью обычных болтов через противоугонные (охранные) уголки (рис. 3.7)

Противоугонные уголковые коротыши ставят при отсутствии балочной клетки не менее двух на пролет и по одному на каждые 5 м длины, а при наличии балочной клетки - по одному у концов каждой продольной балки с горизонтальными полками, повернутыми в разные стороны.

3.8. Для уменьшения износа мостовых брусьев под рельсовыми подкладками рекомендуется укладывать упругие прокладки. При строительстве новых мостов и сплошной замене мостовых брусьев на эксплуатируемых мостах упругие прокладки укладывать обязательно (приложение № 7).

3.9. Для предупреждения провала колес сошедшего с рельс подвижного состава над всеми поперечными балками устраивают переходные столики (рис. 8.20), а при контруголках и охранных уголках - подвесные мостики (рис. 8.19). Деревянные коротыши на эксплуатируемых мостах разрешается сохранять до очередной сплошной смены мостовых брусьев.

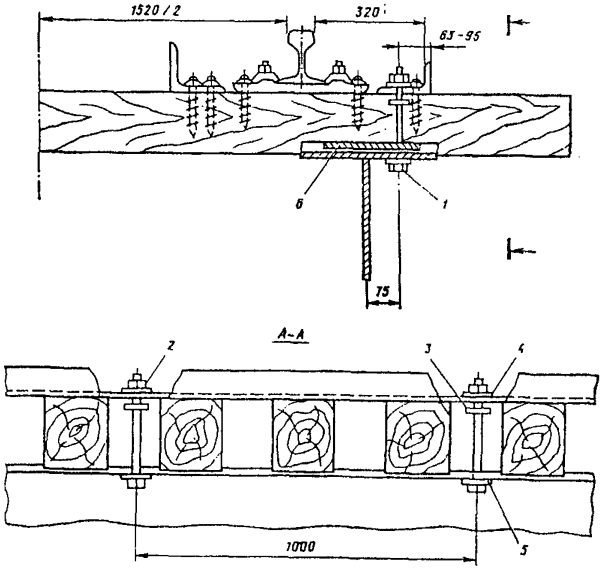



Рис. 3.7. Прикрепление мостового полотна к пролетным строениям (продольным балкам ) болтами через противоугонные ( охранные) уголки:
1 - болт диаметром 22 мм, длиной 300-350 мм; 2 - рабочая гайка;
3 - страховочная гайка; 4 - шайба пружинная; 5 - шайба плоская;
6 - прокладки (2 шт.) КБх10 ОП153-72.

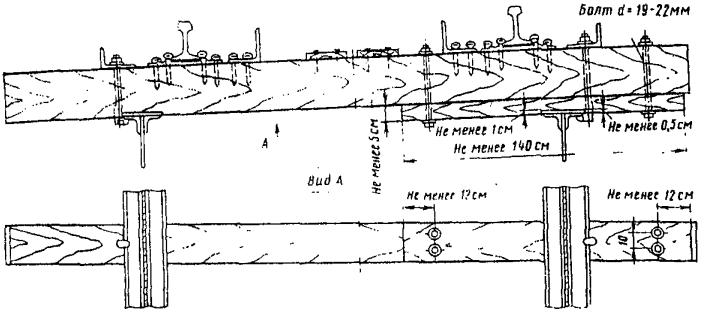



Рис. 3.8. Устройство мостового полотна в кривых участках пути.

3.10. Для пропуска снегоочистителей с опущенными крыльями по малым мостам, на которых не требуется укладка контррельсов, разрешается применять противоугонные (охранные) брусья пониженной высоты или укладывать

противоугонные уголки. При этом верх болта прикрепления противоугонных брусьев или верх противоугонного уголка должен быть ниже головки рельсов на 60 мм.

3.11. На мостах, расположенных в кривых участках пути, возвышение наружного рельса при езде на деревянных поперечинах достигается установкой пролетных строений с поперечным наклоном или, в крайнем случае, при помощи деревянных прокладок толщиной не менее 5 см, укладываемых под брусья (рис.3.8) по проекту, утвержденному начальником службы пути железной дороги.

3.12. Боковые тротуары и убежища на мостах с мостовым полотном на деревянных поперечинах устраивают согласно разделу10 настоящих Указаний.

## 4. Мостовое полотно на металлических поперечинах

4.1. Мостовое полотно на металлических поперечинах устраивается согласно рис.4.1. Детали крепления рельсов и охранных приспособлений показаны на рис.4.2. Конструкция клепаных и сварных поперечин, их масса и требование на изготовление приводится в приложении 8 настоящих Указаний, а требование на изготовление, конструкции, массы метизов – в приложении 9 настоящих Указаний. Расстояние между осями металлических поперечин должно быть не более 600 мм.

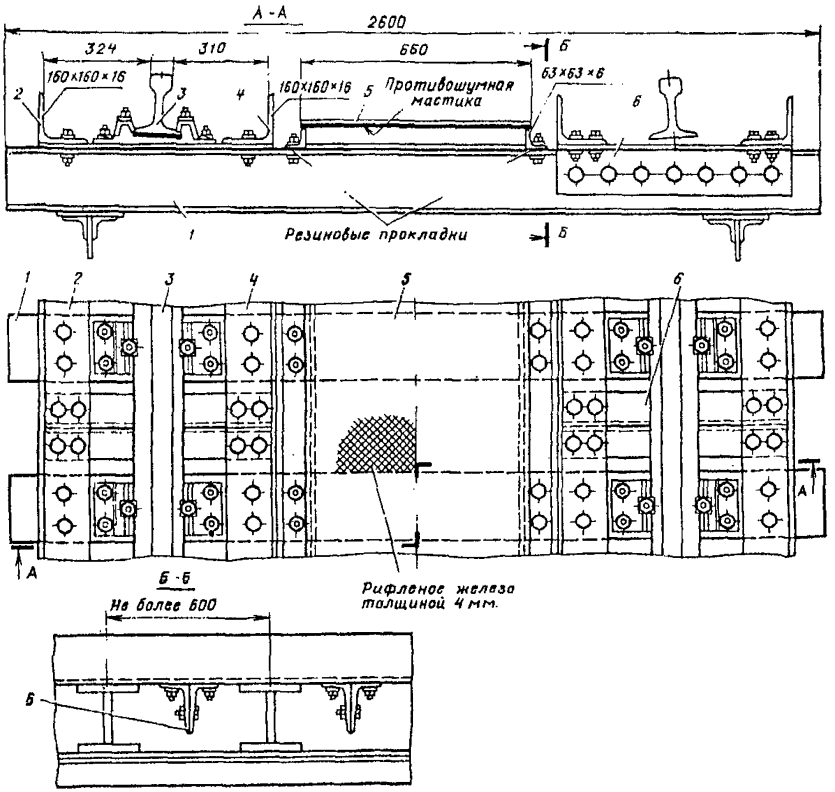



Рис. 4.1. Мостовое полотно на металлических поперечинах.

1 - металлическая поперечина;
2- охранный уголок;
3 - путевой рельс со скреплениями;
4 - контруголок;
5 - металлический настил;
6 – подвесной мостик.

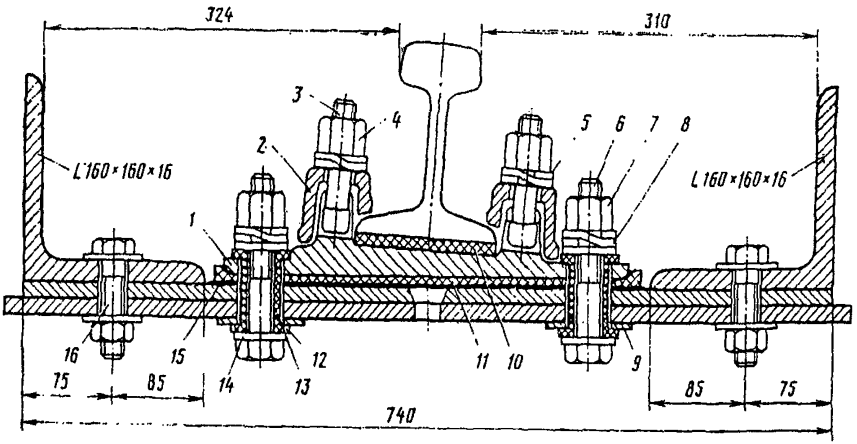



Рис. 4.2. Крепление рельсов Р65 и охранных приспособлений к металлическим поперечинам при автоблокировке.

1 - рельсовая подкладка типа КД; 2 - клемма промежуточная; 3 - болт клеммный М22 длиной 75 мм; 4 - гайка путевая М22; 5 - шайба пружинная двухвитковая; 6 - болт для крепления рельсовой подкладки М22 длиной 115 мм; 7 - гайка М22; 8 - шайба пружинная путевая; 9 - шайба клинчатая; 10 - амортизирующая кордовая прокладка под подошву рельса; 11 - амортизирующая кордовая прокладка под подкладку; 12 - текстолитовая изолирующая втулка; 13 - текстолитовая фибровая или полиэтиленовая изолирующая втулка В22; 14 - шайба черная 22; 15 - полиэтиленовая изолирующая прокладка; 16 - высокопрочный болт М22 длиной 70 мм с гайкой и двумя шайбами.

4.2. Боковые тротуары и убежища должны удовлетворять требованиям раздела 9 настоящих Указаний. Внутри колеи укладывают щитовой настил из рифленого железа. Для снижения шума при проходе поездов под металлический настил при необходимости следует укладывать резиновые прокладки, а щиты настила с нижней стороны покрывать противошумной мастикой.

4.3. На существующих мостах разрешается дальнейшая эксплуатация мостового полотна на металлических поперечинах, уложенного по утвержденным индивидуальным проектам.

## 5. Безбалластное мостовое полотно на железобетонных плитах

5.1. Проектирование безбалластного мостового полотна должно производиться с учетом требований настоящих Указаний, Инструкции по применению и проектированию безбалластного мостового полотна на железобетонных плитах на металлических пролетных строениях железнодорожных мостов, СНиП и других действующих нормативных документов.

Изготовление и укладка железобетонных плит должна производиться согласно типовой документации утверждённой ОАО «РЖД».

В настоящее время действующей является документация разработанная ОАО «Трансмост» шифра 1835РЧ/1922РЧ «Безбалластное мостовое полотно на железобетонных плитах для металлических пролётных строений железнодорожных мостов» выпуски № 0, 1, 2, 4, 5 и 6.

При укладке на мостах стыков уравнительных по документации ПТКБ ЦП ОАО «РЖД» следует применять плиты безбалластного мостового полотна по документации шифра 2134 «Безбалластное мостовое полотно на железобетонных плитах для металлических пролётных строений железнодорожных мостов. Плиты безбалластного мостового полотна из сталифибробетона для укладки стыков уравнительных», разработанной ОАО «Трансмост» совместно с ОАО «ВНИИЖТ» в 2007 г.

Для устройства безбалластного мостового полотна должны применяться плиты, изготовленные в соответствии со стандартом ОСТ 32.72-97 "Плиты железобетонные безбалластного мостового полотна для металлических пролетных строений железнодорожных мостов. Общие технические указания» (приложение № 10) и Техническими указаниями по изготовлению железобетонных плит безбалластного мостового полотна ТУк 011-01124328-97.

5.2. Безбалластное мостовое полотно (далее - БМП) состоит из отдельных железобетонных плит, на которые укладываются рельсовый путь и охранные приспособления. Сопряжение железобетонных плит с балками пролётных строений производится с применением прокладных слоёв, типы которых приведены в документации шифра 1835РЧ/1922РЧ:

- сплошной прокладной слой из армированного мелкозернистого бетона или высокопрочного раствора с модификаторами;
- сплошные двухслойные прокладки из антисептированных деревянных досок и резины;
- дискретное опирание в виде металлических обойм, заполненных бетоном;
- другие типы слоёв по согласованию с Управлением пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» и в соответствии с утверждённой им документацией.

Конструкция БМП на железобетонных плитах приведена на рис. 5.1.

Основные данные по плитам безбалластного мостового полотна и металлическим элементам крепления мостового полотна приведены в приложении № 10 и 11.

5.3. К балкам пролетных строений плиты БМП прикрепляются высокопрочными шпильками с наружной стороны верхних продольных поясов балок. На шпильку сверху (рис.5.2) устанавливается гидроизоляционная резиновая прокладка и металлическая шайба, закрывающие овальное отверстие в плите. Рельсовый путь и охранные приспособления укладываются непосредственно на плиты (рис. 5.3).

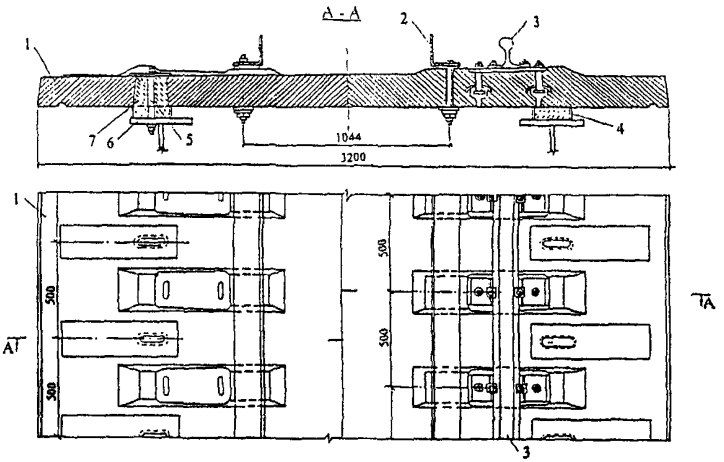



Рис. 5.1. Безбалластное мостовое полотно на железобетонных плитах
1- плита железобетонная; 2 - контруголок; 3 - путевой рельс со скреплениями; 4- прокладной слой; 5 - высокопрочная шпилька крепления плиты; 6-главная или продольная балка; 7- заполнение из материала прокладного слоя или тиоколовой мастики.

Примечание: на виде сверху шпильки и болты крепления контруголков не показаны.

5.4. Охранные приспособления в виде контруголков укладывают на мостах при длине безбалластного мостового полотна более 5 м или расположений их в кривых радиусом менее 1000 м. В пределах челноков рекомендуется укладывать специальные железобетонные или челноковые шпалы (ТУ 5864-004-01124323-2000)

Рельсовый звеньевой или бесстыковой путь при раздельном клеммно-болтовом (типа КБ) креплении к плите укладывается из рельсов типа Р75, Р65, Р50 по ОСТ 32.72-97.

На подходах к мосту не менее чем по 50 м с каждой стороны должен быть уложен щебеночный балласт, независимо от рода балласта на перегоне.

Боковые тротуары и убежища устраивают так же, как и при мостовом полотне с деревянными поперечинами (раздел 9 настоящих Указаний).

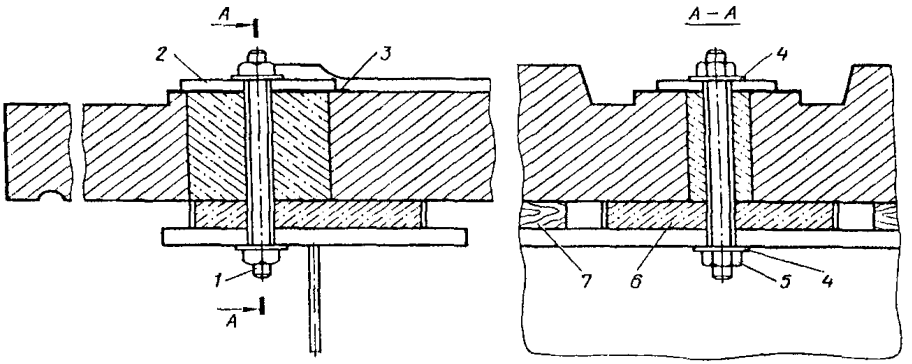



Рис. 5.2. Узел прикрепления плиты к балке

1 - высокопрочная шпилька; 2 - металлическая шайба 200х110х20; 3 - резиновая прокладка 200х110х3; 4 - шайба высокопрочной шпильки; 5- гайка; 6 - элемент дискретного сопряжения плиты; 7- временная деревянная опора сопряжения.

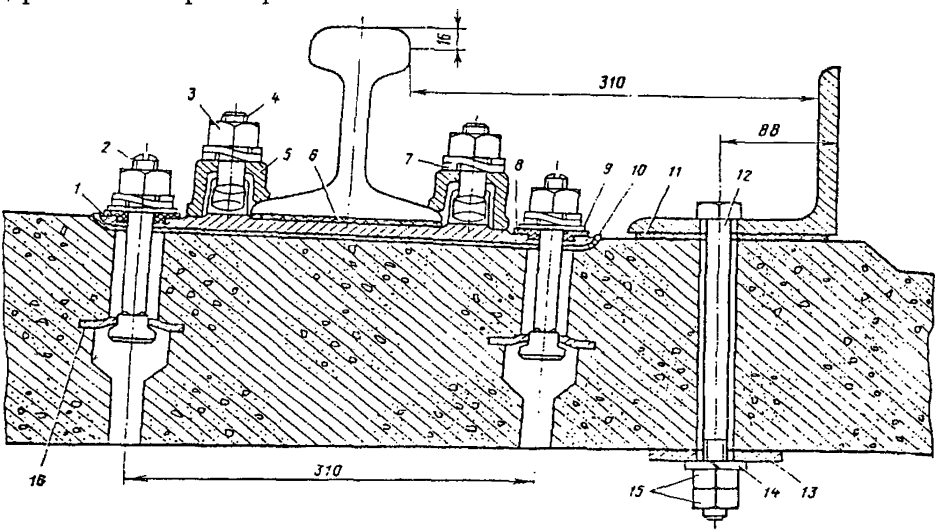



Рис. 5.3. Крепление рельсов и контруголков к плите

1 - рельсовая подкладка КБ - 65 (КБ-50); 2 - болт закладной М22 длиной 175 мм; 3 - гайка путевая М22; 4 - болт клеммный М22 длиной 75 мм; 5 - клемма промежуточная; 6 - прокладка резиновая под подошву рельса; 7 - шайба пружинная двухвитковая; 8 - втулка текстолитовая изолирующая; 9 - скоба для изолирующей втулки или шайба черная 22; 10 - резиновая прокладка под подкладку; 11 - резиновая прокладка под контруголок; 12 - болт М22 прикрепления контруголка длиной 280 мм; 13 - шайба индивидуальная 100х100х10 мм; 14 - шайба пружинная; 15 - гайка М22; 16 - шайба опорна.

## 6. Мостовое полотно на деревянных мостах

6.1. Мостовое полотно на деревянных пролетных строениях должно устраиваться согласно рис.6.1. Деревянные поперечины (мостовые брусья сечением 20×24 см или окантованные на два канта бревна высотой не менее 20 см с шириной верхней постели не менее ширины рельсовой подкладки) должны быть уложены строго по наугольнику с расстоянием в свету между мостовыми брусьями 10-15 см, а между окантованными бревнами - 10 см. В местах опирания на деревянные прогоны поперечины должны иметь врубки глубиной 2-3 см и прикрепляться к прогонам болтами диаметром 19-22 мм.

6.2. Контруголки (контррельсы) должны быть уложены на всех мостах с деревянными поперечинами (мостовыми брусьями) при длине мостового полотна более 5 м или расположении их в кривых радиусом менее 1000 м.

6.3. Между контррельсами (контруголками), а при их отсутствии между специальными бортовыми брусьями в противопожарных целях засыпают щебень или гравий по настилу из досок 20×3 см. Пространство между путевым рельсом и контррельсом (бортовым брусом) покрывают кровельным железом. На линиях с автоблокировкой в контррельсах устраивают изолирующие стыки вне пределов участка, на котором уложены листы кровельного железа между рельсами и контррельсами.

6.4. Боковые тротуары и убежища устраивают на длинных поперечинах с укладкой настила из досок сечением 20×5 см.

В настоящее время на сети железных дорог не строят новых деревянных мостов, а эксплуатируемые мосты при возможности переустраивают на постоянные сооружения. Содержание деревянных мостов практически сводится к предупреждению развития гнили, проведению противопожарных мероприятий и поддержанию сооружений в рабочем состоянии до их переустройства.

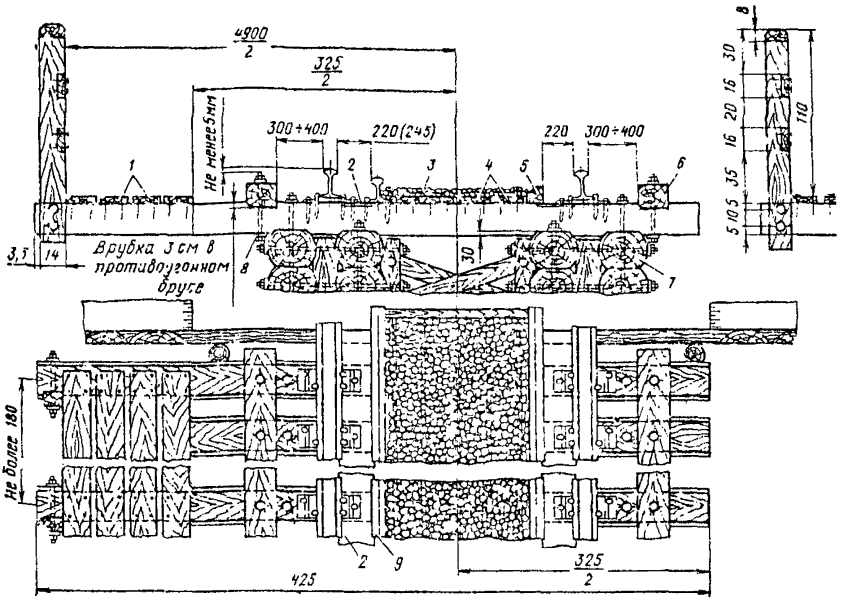



Рис. 6.1. Мостовое полотно на деревянных пролетных строениях слева - при наличии боковых тротуаров и контррельсов; справа - без боковых тротуаров и контррельсов; 1 - доски настила бокового тротуара сечением 20х5 см; 2 - лист из кровельного железа шириной 240 мм; 3 - противопожарная засыпка из щебня или гравия; 4 - доски настила сечением 20х3 см; 5 - бортовой брус сечением 10х10 см; 6 - противоугонный (охранный) брус сечением 20х15 см; 7 - болт крепления мостовых брусьев (поперечин) диаметром 19-22 мм; 8 - болт крепления противоугонного (охранного) бруса диаметром 19-22 мм; 9 - контррельс.

Примечание: На деревянных мостах общей сети железных дорог (кроме ветвей и подъездных путей) охранные приспособления должны устраиваться так же, как и на металлических мостах с деревянными мостовыми брусьями.

## 7. Путь на железнодорожных мостах

7.1. Путь на мостах и подходах в отношении норм содержания по ширине колеи и уровню должен удовлетворять тем же требованиям, что и на прилегающем перегоне, и содержаться в соответствии с Инструкцией по текущему содержанию железнодорожного пути, а при движении поездов со скоростями 141-200 км/ч – в соответствии с Инструкцией по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений, устройств, подвижного состава и организации движения на участках обращения скоростных пассажирских поездов.

7.2. Профиль рельсового пути на мосту должен иметь плавное очертание. В каждом пролете металлических мостов стрела подъема рельсов должна быть равна, как правило, 1/2000 длины пролета, но не более 1/1000 пролета. На железобетонных пролетных строениях рельсовому пути должен придаваться подъем только в случаях, предусмотренных проектом.

При движении пассажирских поездов со скоростями более 141 км/час стрела подъема рельсового пути на металлических разрезных и крайних пролетах неразрезных пролетных строений мостов должна быть в пределах 1/2500-1/3000, а в средних пролетах неразрезных систем - 1/5000-1/6000 величины расчетного пролета. До сплошной смены мостовых брусьев разрешается сохранять существующий подъем рельсового пути со стрелой не более 1/2000 величины пролета.

7.3. Содержание верхнего строения пути в прямых участках с возвышением одного рельса над другим на 6 мм при езде на балласте допускается на всех мостах, а при езде на мостовых брусьях или безбалластных железобетонных плитах – только на мостах длиной не более 25 м с ездой поверху. При езде на мостовых брусьях возвышение в 6 мм достигается соответствующей прирубкой брусьев или укладкой плоских металлических прокладок толщиной 6 мм под рельсовые подкладки, а при езде на безбалластных железобетонных плитах – укладкой регулировочных подкладок под рельс. Перечень мостов, на которых разрешается содержание одной нитки рельсового пути на 6 мм выше другой, утверждается приказом начальника дистанции пути.

7.4. На мостах с безбалластным мостовым полотном на прямом участке ось пути не должна отклоняться от оси пролётного строения на величину более 30 мм, в кривых фактическое отклонение оси пути от проектного положения не должно превышать 20 мм; при езде на балласте допускаются отклонения соответственно не более 50 и 30 мм. При больших отклонениях необходимо проверять расчётом их допустимость по условиям грузоподъёмности пролётных строений и прочности мостовых брусьев. Во всех случаях

расстояние от оси пути до элементов конструкции пролётного строения с ездой понизу должно быть не менее установленных ГОСТ 9238-83 "Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм".

7.5. На больших мостах и на всех мостах с разводными пролетами, а также на подходах к указанным мостам, необходимо укладывать термоупрочненные рельсы типа Р65. На остальных мостах укладывают те же рельсы, что и на перегонах в соответствии с Инструкцией по текущему содержанию железнодорожного пути.

На больших и средних мостах не допускается эксплуатация дефектных рельсов, пропустивших сверхнормативный тоннаж, а на металлических пролетных строениях – рельсов, имеющих волнообразный износ более 1 мм.

Укладка на мостах и на подходах к ним разных типов рельсов и рельсовых рубок не допускается.

7.6. На мостах должен укладываться бесстыковой рельсовый путь или звеньевой с рельсами длиной 25 м. Возможность и условия укладки бесстыкового рельсового пути на мостах устанавливается проектом в соответствии с Техническими указаниями по устройству, укладке и содержанию бесстыкового пути.

На мостах с уравнительными приборами или уравнительными рельсами в пределах температурного пролета рельсы могут быть сварены.

7.7. При костыльном скреплении рельсы и подкладки на мостах и на подходах к ним прикрепляют на каждом конце мостовых брусьев или шпал полным количеством костылей.

При раздельном промежуточном скреплении для железобетонных и деревянных шпал рельсы на мостах закрепляют так же, как и на подходах. Конструкция верхнего строения пути должна обеспечивать возможность продольного перемещения подвижных концов пролетных строений без передачи дополнительных усилий на рельсовый путь. При этом у неподвижных концов пролетных строений рельсы закрепляют на длине 10-15 м затягиванием гаек клеммных болтов с приложением крутящего момента 150-200 Нм.

Для обеспечения перемещения пролетных строений относительно рельсового пути клеммы рельсовых скреплений подрезают по обеим лапкам смотреть рисунок 7.1.

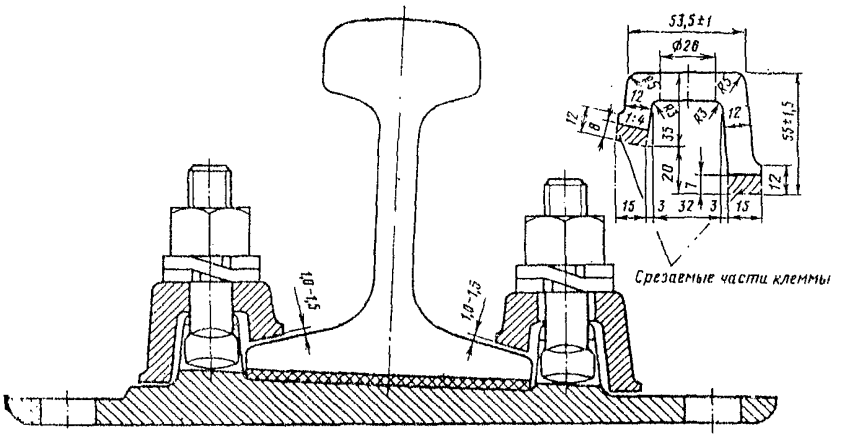



Рис. 7.1. Рельсовые скрепления с подрезанными лапками клемм

При мостовом полотне с металлическими поперечинами или безбалластными железобетонными плитами для облегчения продольного перемещения пролетных строений относительно рельсового пути следует укладывать дополнительные металлические подкладки толщиной 2 мм между подошвой рельса и резиновой подрельсовой прокладкой.

При бесстыковой конструкции пути длины участков с защемлением подошвы рельса (затянутыми клеммами) и без защемления подошвы рельса (подрезанными лапками клемм) определяют в соответствии с п. 2.8.13 Технических указаний по устройству, укладке и содержанию бесстыкового пути.

7.8. Стыки рельсов на мостах необходимо располагать по наугольнику и перекрывать двухголовыми накладками, соответствующими типу рельсов, с постановкой полного количества болтов. Рельсовые зазоры должны иметь величину, соответствующую нормам Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути.

При езде на мостовых брусьях стыки рельсов могут располагаться как на весу, так и на брусьях. На мостах с ездой на балласте стыки рельсов располагаются на весу, а при езде на металлических поперечинах и железобетонных плитах - по проекту.

Рельсовые стыки запрещается располагать ближе 2 м от концов пролетных строений, а в арочных мостах – от деформационных швов и замка

свода. Не разрешается также располагать стыки рельсов над разрывами продольных балок и над поперечными балками.

7.9. Передача угона рельсового пути с подходов на мост не допускается. В случае, если при полном закреплении рельсового пути на подходах наблюдается угон в пределах самого моста, то закрепление рельсового пути от угона на многопролетном мосту с безбалластными конструкциями мостового полотна проводится в соответствии с проектом укладки плит БМП, при езде на балласте – так же, как на перегоне.

Закрепление пути от угона не должно препятствовать температурному перемещению пролетных строений относительно рельсов при отсутствии уравнительных приборов, для чего противоугоны следует размещать со стороны неподвижных опорных частей.

На мостах с полотном на деревянных брусьях противоугоны ставят у брусьев, прикрепленных противоугонными уголковыми коротышами, а при езде на балласте – так же, как на перегоне. При езде на металлических поперечинах и безбалластных железобетонных плитах путь закрепляют с помощью соответствующего затягивания клемм прикрепления рельсов.

7.10. На металлических мостах с температурным пролетом более 100 м, а при годовой амплитуде температуры рельсов не превышающей 90°С, - более 110 м необходимо укладывать уравнительные приборы или сезонные уравнительные рельсы, количество которых определяется проектом (приложения № 14).

За температурный пролет принимается расстояние от неподвижных опорных частей одного пролетного строения до неподвижных опорных частей смежного пролетного строения или до шкафной стенки устоя. В консольных мостах учитываются только опорные части, расположенные на опорах и устоях. В арочных мостах (без затяжки) температурный пролет равен половине пролета арки. Размеры температурных пролетов при различных схемах мостов показаны на рис. 7.2.

В каждый температурный пролет укладывают по одному комплекту уравнительных приборов или сезонных рельсов.

Уравнительные приборы должны применяться типа Р65.

Эксплуатация уравнительных приборов Р50 допускается до замены рельсов на мосту.

Укладка уравнительных приборов или уравнительных рельсов производится по проектам в соответствии с Правилами и технологией укладки и замены уравнительных приборов, Техническими указаниями на укладку бесстыкового пути на мостах со всеми типами мостового полотна и температурными пролетами более 110 м. Основной особенностью при содержании пути являются работы по предупреждению угона рельсовых

плетей, угона рельсового пути с подходов на мост и по своевременной замене сезонных уравнительных рельсов.

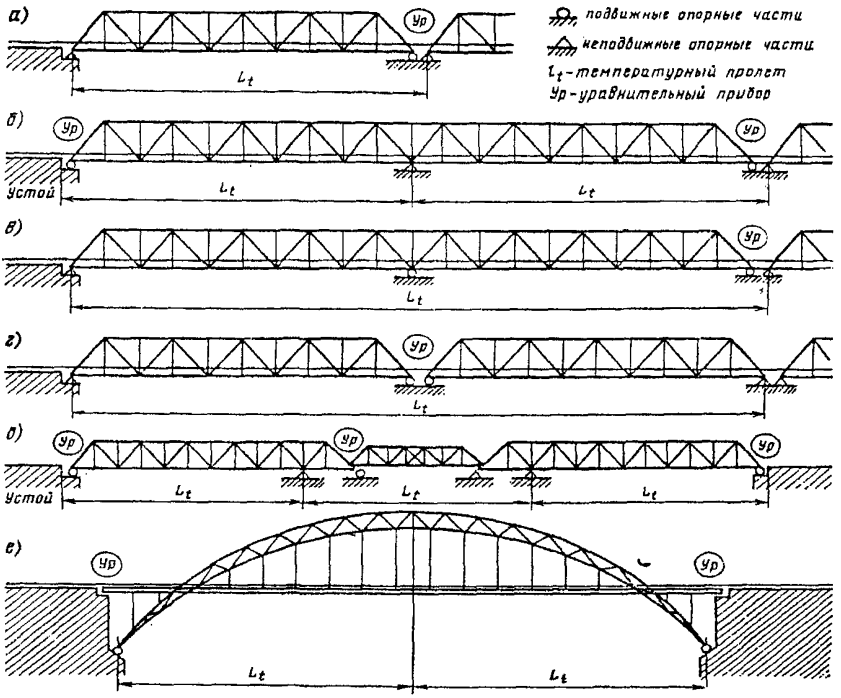



Рис. 7.2. Температурные пролеты при различных схемах мостов (закрепление рельсового пути на подходах и пролетных строениях не показано)

7.11. Рельсовые замки на концах подъемных (поворотных) пролетных строений разводных мостов должны обеспечивать быстрое и надежное соединение рельсов, а также плавный (без ударов) проход подвижного состава. Замки должны применяться типа Р65 и тяжелее (приложение № 15) по проектам, утвержденным Управлением пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД». Ранее уложенные замки типа Р50 разрешается сохранить впредь до замены рельсов на мосту.

## 8. Охранные приспособления

8.1. Контруголки (контррельсы) укладывают:

- на мостах с ездой на балласте (кроме путепроводов), имеющих полную длину более 50 м или расположенных на кривых радиусом менее 600 м;
- на путепроводах с ездой на балласте при полной длине сооружений более 25 м или расположенных на кривых радиусом менее 1000 м;
- на мостах и путепроводах с ездой на металлических или деревянных поперечинах (мостовых брусьях), безбалластных железобетонных плитах при длине мостового полотна более 5 м или расположенных на кривых радиусом менее 1000 м.

Кроме того, контруголки (контррельсы) необходимо укладывать на участках путей, расположенных под путепроводами и пешеходными мостами с опорами стоечного типа при расстоянии от оси пути до грани опоры менее 3 м, а также в двухпутных тоннелях.

На многопутных мостах при наличии сплошного балластного корыта контруголки (контррельсы) разрешается укладывать только на крайних путях. Контруголки должны быть сечением не менее 160х160х16 мм. На эксплуатируемых мостах впредь до их переустройства или капитального ремонта допускаются контруголки меньшего сечения, но не менее 150х100х14 мм. Контррельсы должны быть того же типа, что и путевые рельсы или на один тип легче. Для контруголков (контррельсов) должны применяться уголки (рельсы) длиной не менее 6 м.

Контруголки (контррельсы) протягивают за заднюю грань устоев и концы их на протяжении не менее 10 м сводят «челноком», заканчивающимся металлическим башмаком.

На путях под путепроводами и пешеходными мостами контруголки (контррельсы) укладывают на протяжении ширины путепровода (пешеходного моста) и далее сводят «челноком» также как и на мостах.

8.2. Крепление контруголков к железобетонным безбалластным плитам и металлическим поперечинам показано на рис. 4.2, 5.1. Схема укладки контруголков на участках пути с ездой на балласте показана на рис. 8.1, а детали крепления контруголков к железобетонным или деревянным шпалам и брусьям – на рис. 8.2.

Для укладки контруголков на мостах с ездой на балласте применяются специальные железобетонные шпалы Ш1-Ч и Ш1-Ч1 (приложение № 2), допускается также применение шпал Ш1-М с дополнительными металлическими плитами в пределах челноков.

Контруголки (1) (рис. 8.2) крепятся к железобетонным шпалам закладными болтами (2) и под них укладывают резиновые прокладки (3). В пределах «челноков» контруголки крепят к шпалам с помощью металлических листов (4 и 5), которые закреплены к шпалам закладными болтами (2). К металлическим листам контруголки крепят болтами (6). На шпалах с № 1 по № 15 болты (6) располагают по оси шпалы, а на шпалах с № 16 по № 22 – сбоку от оси шпалы, поэтому металлические листы (4) делают большей ширины.

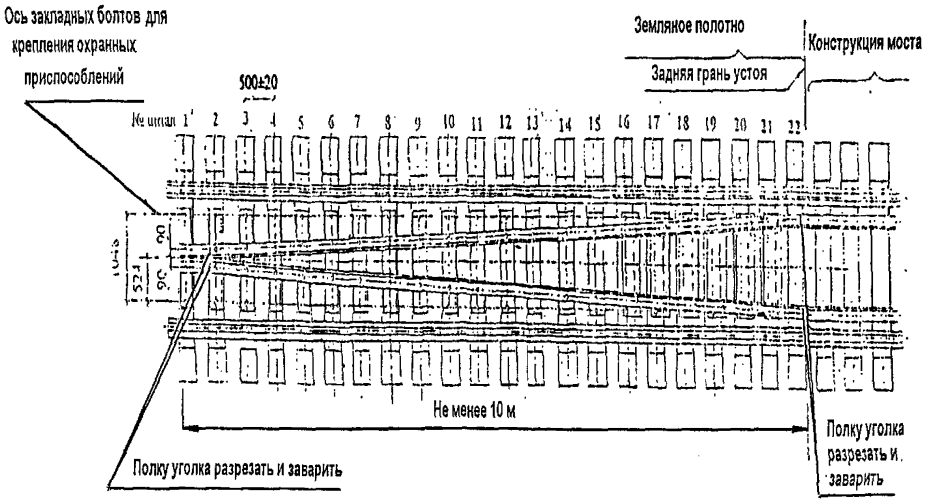



Рис. 8.1.Схема укладки челнока контруголков

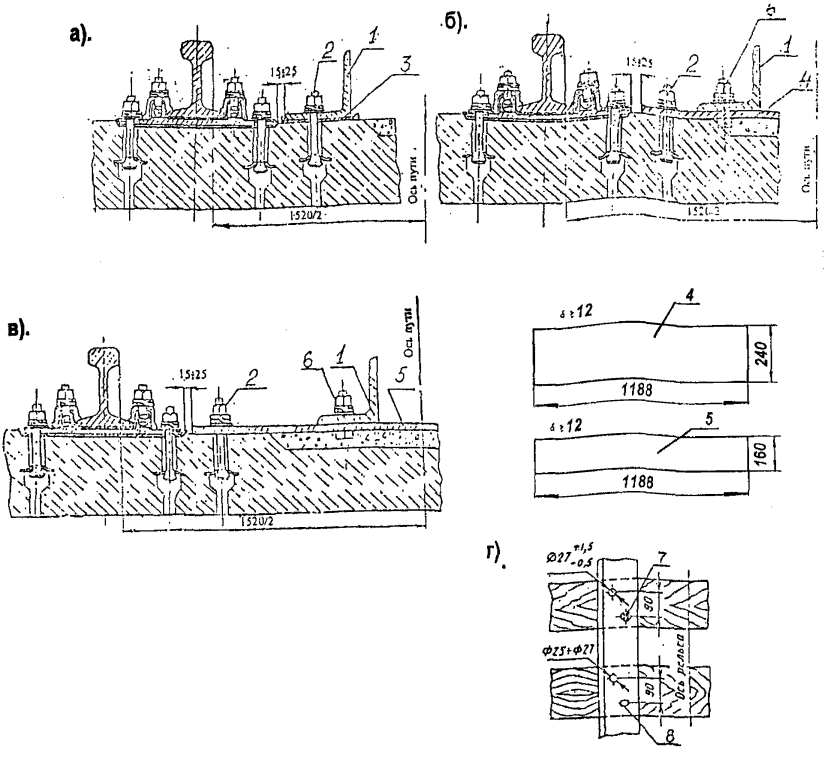



Рис. 8.2. Крепление контруголков к железобетонным шпалам и деревянным шпалам и брусьям

а - крепление контруголков к железобетонным шпалам в пределах пролетного строения;

б - крепление контруголков к железобетонным шпалам с № 16 и № 21 в пределах «челнока»;

в - крепление контруголков к железобетонным шпалам с № 1 по № 15 в пределах «челнока»;

г - крепление контруголков к деревянным шпалам и брусьям шурупами или костылями

Отверстия в контруголках и металлических листах (4 и 5) необходимо сверлить по месту, так как шпалы укладывают с допусками согласно Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути. К деревянным шпалам и брусьям контруголки крепят шурупами (7) или костылями (8) с постановкой их в заранее просверленные отверстия.

Балласт должен быть из щебня твердых пород фракций 25 - 60 мм. Шпальные ящики между контруголками должны быть заполнены балластом до уровня нижних полок уголков (1) или металлических листов (4 и 5) в челноках контруголков.

8.3. Конструкции подвижных и неподвижных стыков контруголков при мостовом полотне с железобетонными шпалами показаны на рис. 8.3. (аналогичную конструкцию применяют и при деревянных шпалах), на рис. 8.4. показана конструкция при безбалластных железобетонных плитах, на рис. 8.5. – при мостовых деревянных брусьях и на рис. 8.6. – при металлических поперечинах. Контруголки (1) соединяют с помощью болтов (4) уголковыми накладками для подвижного стыка (2) или неподвижного стыка (3). Для усиления стыка добавляются металлические подкладки (5 и 6), которые крепятся к шпалам закладными болтами, а к уголковым накладкам болтами М22х80 - по одному на каждый конец контруголка. Учитывая размеры допусков в укладке шпал, отверстия под эти болты необходимо сверлить по месту. В местах установки металлических подкладок резиновые прокладки не устанавливают. При мостовом полотне на железобетонных безбалластных плитах две металлические подкладки (5 и 6) устанавливают и приваривают, как показано на рис. 8.4. При деревянном мостовом полотне и металлических поперечинах металлические подкладки можно не устанавливать, но стык контруголков располагать над мостовым брусом или поперечиной, как показано на рисунках 8.5. и 8.6.

Подвижные стыки контруголков устраивают над деформационными швами пролетных строений мостов и они должны обеспечивать свободное перемещение подвижных концов пролетных строений. Значения перемещений контруголков приведены таблица № 8.1.

При железобетонных пролетных строениях с длиной температурных пролетов до 35 м и металлических с длиной до 30 м подвижные стыки контруголков можно не устраивать.

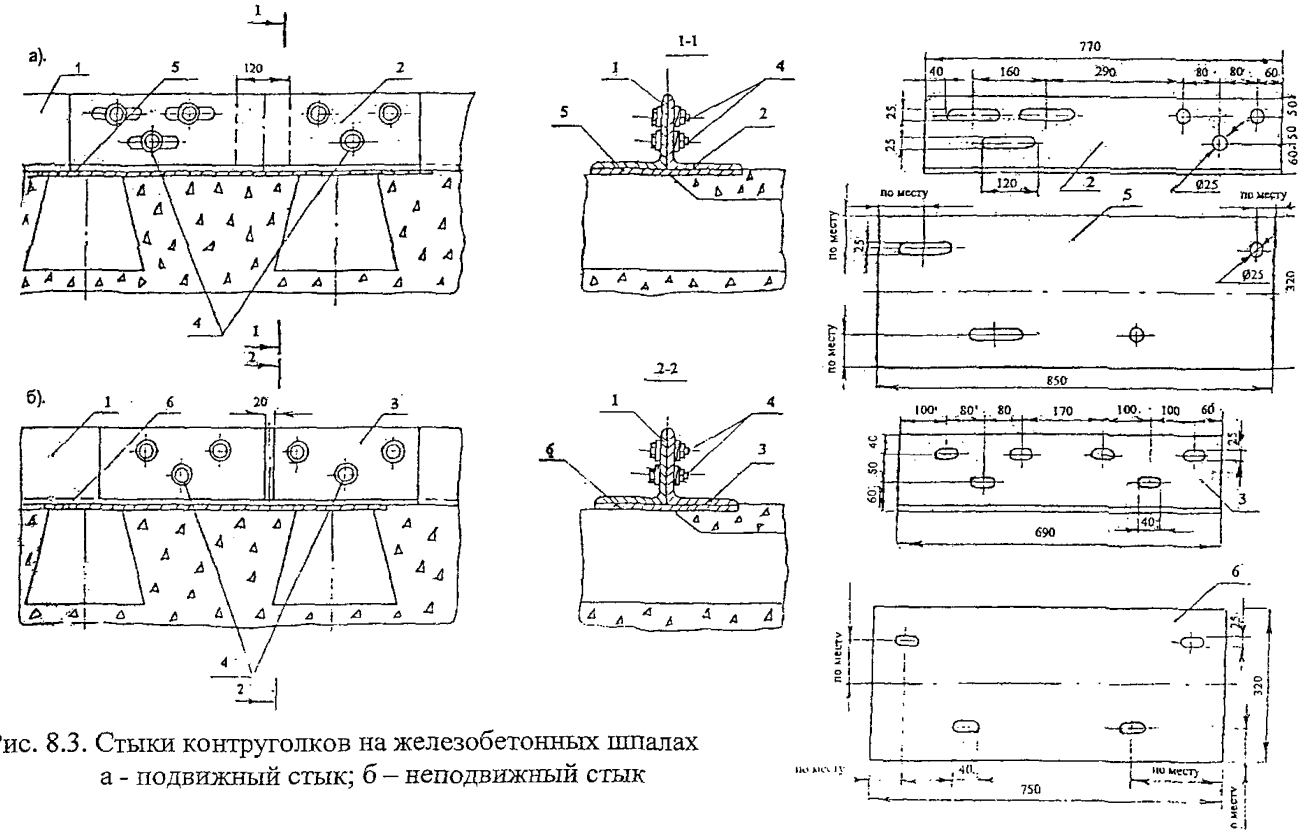



Рис. 8.3. Стыки контруголков на железобетонных шпалах
а - подвижный стык; б – неподвижный стык

**Примечание**: 1. Аналогичная конструкция стыков применяется при деревянных шпалах.
2. Отверстия в контруголках для стыковых болтов круглые диаметром 25 мм выполняют с допусками: +1,5; -0,5 мм..
3. В неподвижных стыках вместо овальных отверстий допускаются круглые диаметром 36 мм.

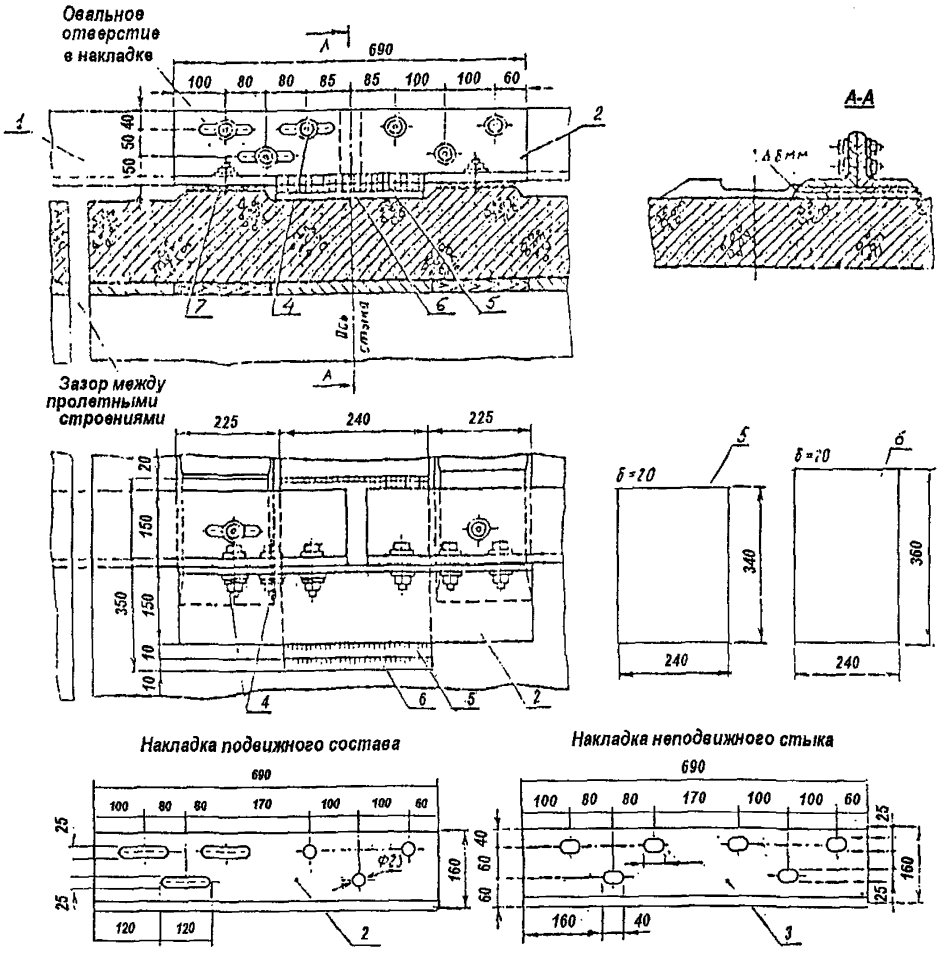



Рис. 8.4. Стыки контруголков на безбалластных плитах

Примечание: 1. Отверстия в контруголках для стыковых болтов круглые диаметром 25 мм выполняют с допусками +1,5; -0,5 мм.

2. В неподвижных стыках вместо овальных отверстий допускаются круглые диаметром 36 мм.

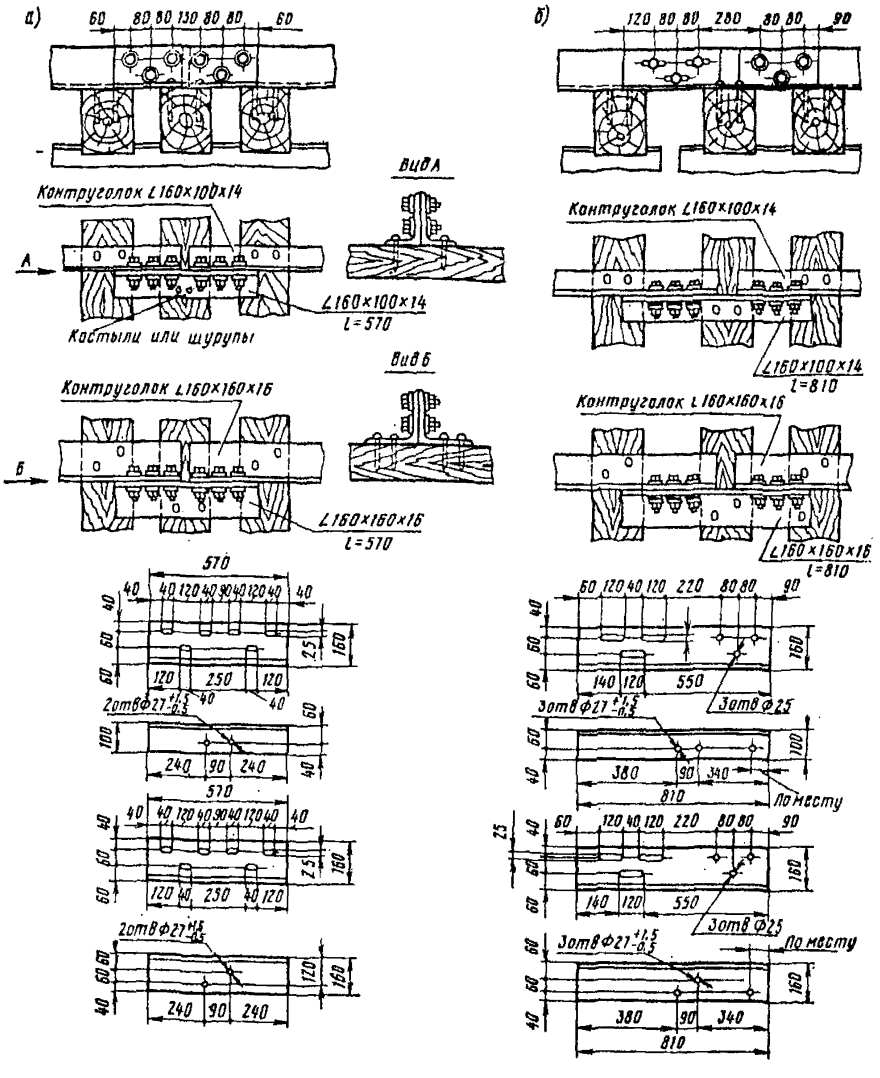



Рис. 8.5. Стыки контруголков на мостовых брусьях
а - неподвижный стык; б - подвижный стык

Примечание: 1. Отверстия в контруголках для стыковых болтов круглые диаметром 25 мм выполняют с допусками: +1,5; -0,5 мм.

2. В неподвижных стыках вместо овальных отверстий допускаются круглые диаметром 36 мм.

3. Отверстия в контруголках и стыковых накладках для костылей можно делать диаметром 25 мм.

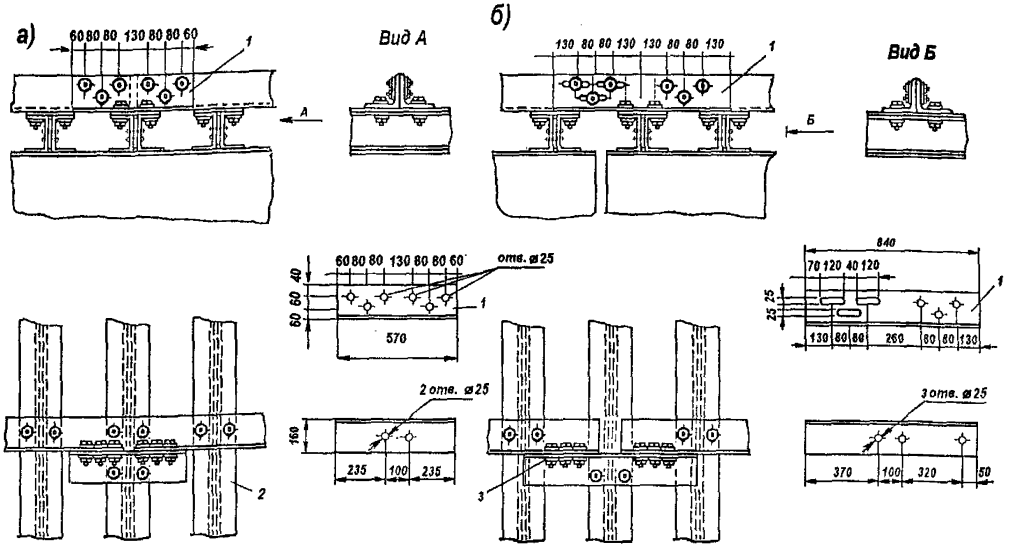



Рис. 8.6. Стыки контруголков на металлических поперечинах
а - неподвижный: б - подвижный стык

Примечание: Отверстия в контруголках для стыковых болтов диаметром 25 мм.

Таблица № 8.1

**Значение перемещений контруголков от расчетной температуры**

| Температурный пролет $L_т$, м | Расчетная амплитуда температуры, $^0$С | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 60 | 80 | 90 | 100 |
| | Значения перемещений, см | | | |
| 35 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 46 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 60 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 70 | 6 | 8 | 9 | 10 |
| 80 | 7 | 9 | 10 | 11 |
| 90 | 8 | 10 | 11 | 12 |
| 120 | 10 | 12 | 14 | 15 |

Примечания. 1. В таблице № 8.1 перемещения контруголков (контррельсов) подсчитаны по расчетной температурной амплитуде без учета добавки (10° С) на разность температур воздуха и металла.

2. При перемещениях больше 10 см овальные отверстия в накладках подвижных стыков контруголков (см. рис.8.3 - 8.6) следует увеличить до 180 мм с соответствующим увеличением длины стыковых накладок.

3. Для температурных пролетов, не указанных в таблице № 8.1, перемещения определяются интерполяцией.

8.4. Башмаки «челноков» контруголков устраивают на подходах к сооружению и крепят к деревянным или железобетонным шпалам. Конструкции башмаков и их крепление показаны на рисунках 8.7 - 8.10.

Спецификация деталей охранных приспособлений с контруголками приведена в таблице № 8.2.

8.5. Контррельсы на мостах (независимо от класса) допускается сохранить до переустройства сооружения или капитального ремонта мостового полотна. В качестве контррельсов используют старогодные рельсы типа Р65 и Р50, которые крепят к каждой шпале двумя костылями.

Контррельсы укладывают на протяжении всего сооружения и их концы сводят «челноком» (рис. 8.11). Стыки контррельсов должны быть расположены на расстоянии не более 2 м от деформационных швов пролетных строений, и обеспечивать возможность перемещений пролетных строений в соответствии с нормами таблицы № 8.1. В отличие от стыков рельсового пути в стыках контррельсов все болты располагают головками в одну сторону, обращенную к путевым рельсам.

На концах «челноков» контррельсов устраивают башмаки согласно чертежам, показанным на рисунках 8.12 - 8.14. В пределах башмаков рельсы крепят костылями, как показано на рисунках.

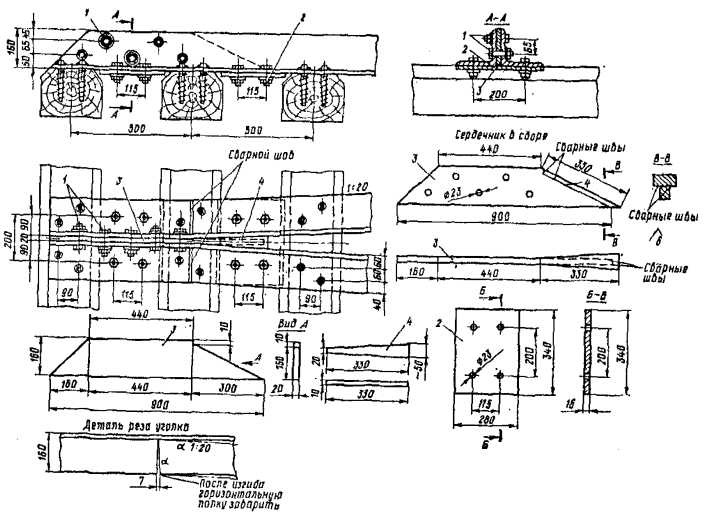



Рис. 8.7. Основной тип башмака «челнока» контруголков

1 - болт М22 с гайкой и двумя шайбами; 2 - накладка; 3 - сердечник; 4 - накладная вставка.

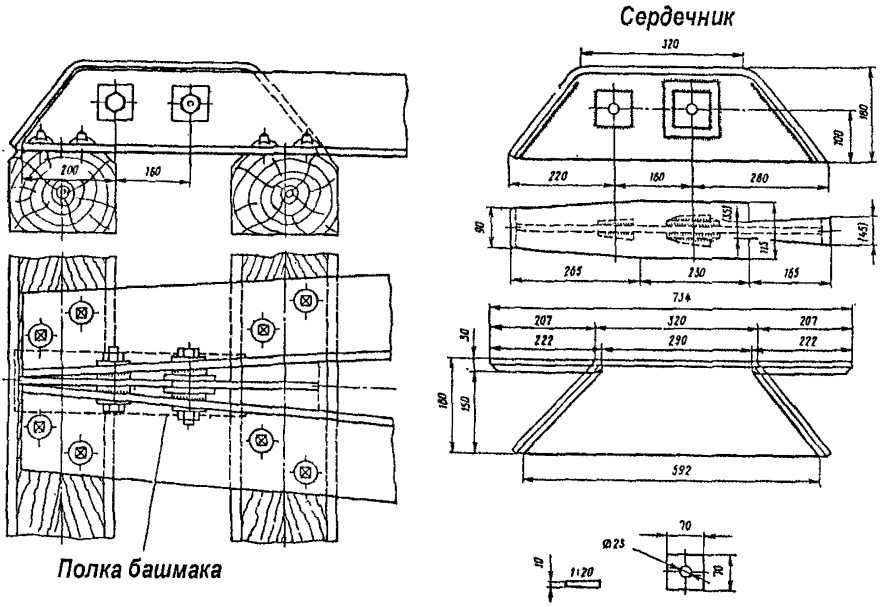



Рис. 8.8. Допустимый тип башмака контруголков при деревянных шпалах

Примечание: 1. Масса сердечника 16 кг.
2. Сердечник изготавливают из двутавра №24, как показано на рисунке, или из листовой стали толщиной не менее 8 мм. Заготовка изгибается в нагретом состоянии. Размеры в скобках уточняются по месту.

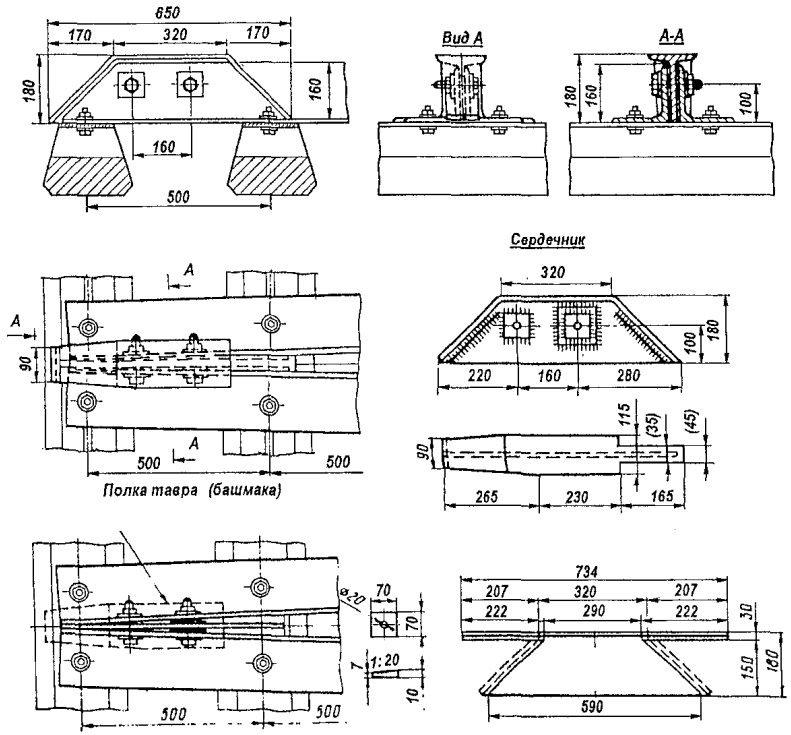



Рис. 8.9. Допустимый тип башмака контруголков на железобетонных шпалах типа Ш 1

Примечание: 1. Щебеночный балласт не показан.
2. Допускается устройство башмака без сердечника при условии разрезки и сварки полки контруголка как показано на рис.8.1.

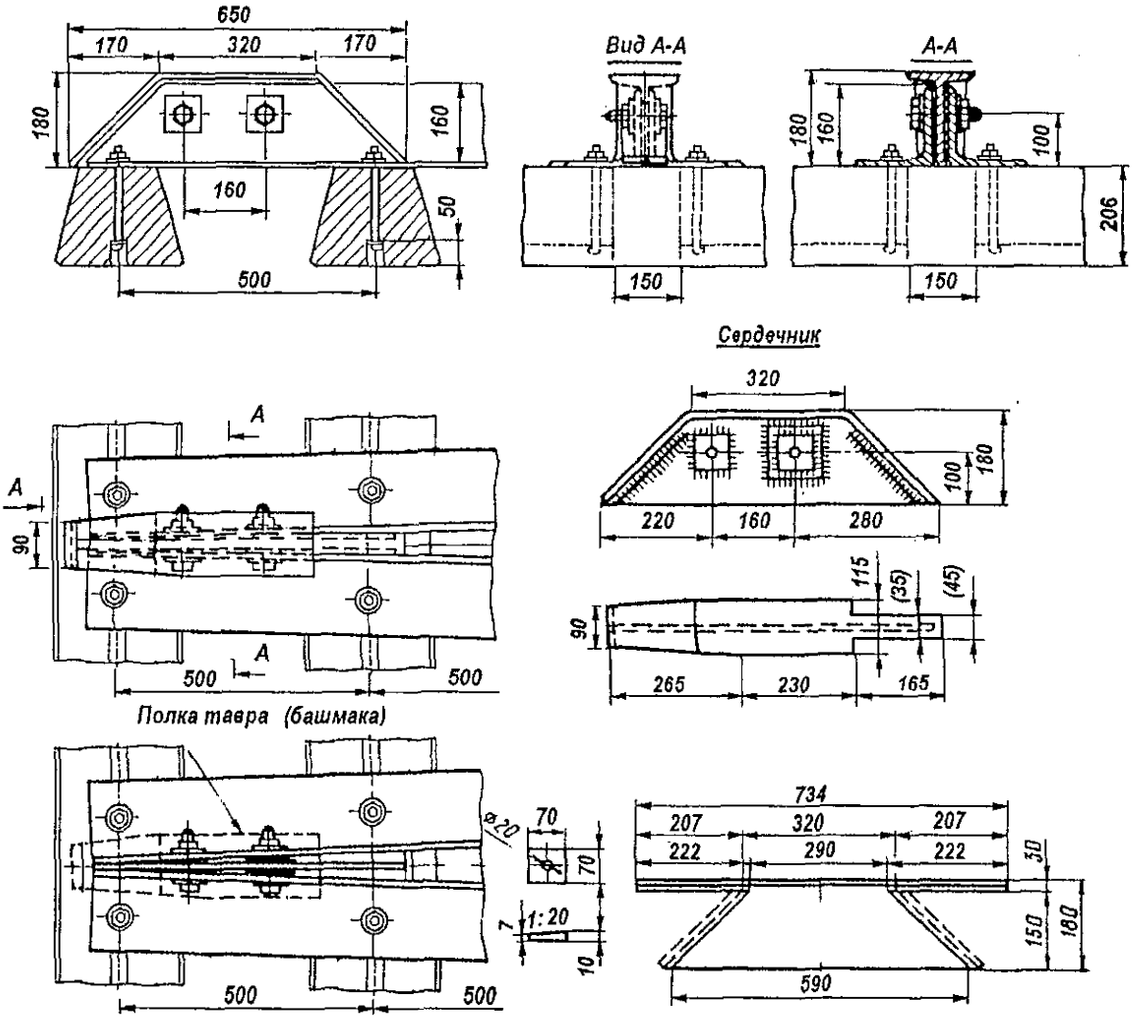



Рис. 8.10. Допустимый тип башмака контруголков на железобетонных шпалах с пазами типа Ш 1-Ч

Таблица № 8.2

**Спецификация деталей охранных приспособлений с контруголками**

| Наименование деталей | № рисун-ка | № позиции | ГОСТ (ТУ) | Единица измерения | Масса детали (кг) | Количество деталей | Масса деталей на устройство (кг) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Контруголок | 8.1 | 1 | 8509-93 | 1 м | 38,5 | 2 п.м на 1 м охрн.пр. | 77,0 |
| 160 х 160 х 16 | 8.2 | | | | | | |
| Болт закладной в сборе: | 8.2 | 2 | | 1 | 0,88 | 2 шт. на шпалу | 1,76 |
| *болт* М22 х 175 | | | 16017-79* | 1 шт | 0,635 | | |
| гайка М22х22 | | | 16018-79* | 1 шт. | 0,126 | | |
| шайба 25 м | | | - | 1 шт. | 0,120 | | |
| Прокладка под подошву рельса Р65 | 8.2 | 3 | ( ТУ 38 104325-90) | 1 шт. | 0,25 | 2 шт. на шпалу | 0,50 |
| Металлический лист | 8.2 | 4 | - | 1 шт. | 36,0 | 6 шт. на челнок (№№ шпал с 16 по 21) | 216,0 |
| Металлический лист (полоса) | 8.2 | 5 | - | 1 шт. | 24,0 | 15 шт. на челнок | 360,0 |
| Болт в сборе М22 х 80 | 8.2 | 6 | 52644-2006 | 1 шт. | 0,55 | 2 шт. на лист | 1,10 |
| Шуруп путевой | 8.2. | 7 | 7 809-71* | 1 шт. | 0,56 | 4 шт. на шпалу | 2,24 |
| Костыль путевой | 8.2 | 8 | 5812-82* | 1 шт. | 0,38 | 4 шт. на шпалу | 1,52 |
| Стыки по рис.8.3. | | | | | | | |
| Накладка уголковая | 8.3 | 2 | 8509-93 | 1 шт. | 29,6 | 1 шт. на стык | 29,6 |
| (уголок 160х160х16) | 8.3 | 3 | 8509-93 | 1 шт. | 26,6 | 1 шт. на стык | 26,6 |
| Накладка уголковая | 8.3 | 4 | 52644-2006 | 1 шт | 0,55 | 8 шт. на стык | 4,40 |
| Болт в сборе М22 х 80 | 8.4 | 2,3 | 8509-93 | | | | |
| Стыки по рис.8.4 | 8.4 | 5 | - | 1 шт. | 26,6 | 1 шт. на стык | 26,6 |
| Уголковая накладка | 8.4 | 6 | - | 1 шт. | 12,7 | 1 шт. на стык | 12,7 |
| Металлическая подкладка | | | | 1 шт. | 13,5 | 1 шт. на стык | 13,5 |
| Металлическая подкладка | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Болт в сборе М22х80 | 8.4 | 4 | - | 1 шт. | 0,55 | 6 шт. на стык | 3,30 |
| Стыки по рис.8.5 | | | | | | | |
| Уголковая накладка | 8.5 | 2 | 8509-93 | 1 шт. | 32,3 | 1 шт. на стык | 32,3 |
| Уголковая накладка | 8.5 | 3 | 8509-93 | 1 шт. | 21,9 | 1 шт. на стык | 21,9 |
| Болт в сборе М22х80 | 8.5 | 4 | 52644-2006 | 1 шт. | 0,55 | 6 шт. на стык | 3,30 |
| Стыки по рис. 8.6 | | | | | | | |
| Уголковая накладка | 8.6 | 2 | 8509-93 | 1 шт. | 32,3 | 1 шт. на стык | 32,3 |
| Уголковая накладка | 8.6 | 3 | 8509-93 | 1 шт. | 21,9 | 1 шт. на стык | 21,9 |
| Болт в сборе М22х80 | 8,6 | 4 | 52644-2006 | 1 шт. | 0,55 | 8 шт. на стык | 21,9 |
| Башмак челнока по рис. 8.7. | | | | | | | |
| Сердечник | 8.7 | 3 | - | 1 шт. | 16,00 | 1 шт.на башмак | 16,00 |
| Накладка | 8.7 | 2 | - | 1 шт. | 6,00 | 2 шт. на башмак | |
| Наклонная вставка | 8.7 | 4 | - | 1 шт. | 1,50 | 1 шт. на башмак | 1,50 |
| Болт в сборе М22х80 | 8.7 | 1 | - | 1 шт. | 0,55 | 13 шт на башмак | 7,15 |
| Башмак по рис.8.8. | | | | | | | |
| Сердечник | 8,8 | 3 | - | 1 шт. | 16,00 | 1 шт. на башмак | 16,00 |
| Шайба | 8.8 | 2 | - | 1 шт. | - | 10 шт. на башмак | - |
| Болт в сборе М22х80 | 8.8 | 4 | - | 1 шт. | 0,55 | 2 шт. на башмак | 1,10 |
| Башмак по рис. 8.9 | | | | | | | |
| Сердечник | 8.9 | 3 | - | 1 шт. | 16,00 | 1 шт. на башмак | 16,.00 |
| Шайба | 8.9 | 2 | - | 1 щт. | - | 10 шт.на башмак | - |
| Болт в сборе М22х80 | 8.9 | 4 | - | 1 шт. | 0,55 | 2 шт. на башмак | 1,10 |

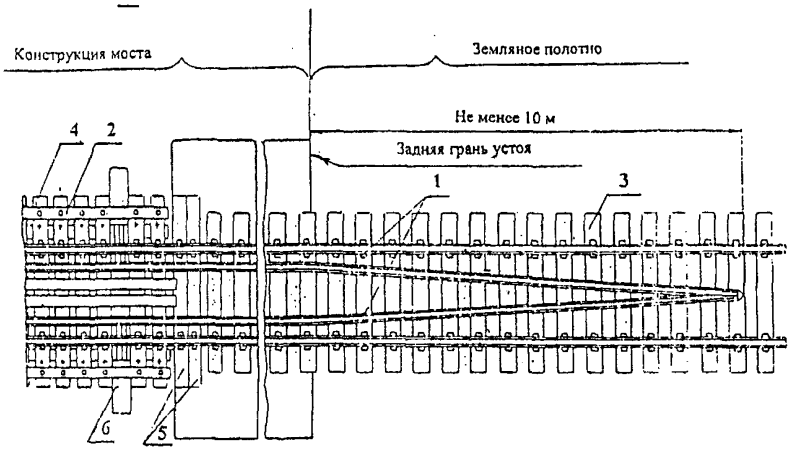



Рис. 8.11. Схема укладки контррельсов
1 - контррельс; 2 - противоугонный (охранный) брус; 3 – деревянные шпалы; 4 - мостовые брусья; 5 - настенный (маурлатный) брус; 6 - поперечная балка.

Примечание: Боковые тротуары и перила не показаны.

Спецификация деталей охранных приспособлений с контррельсами приведена в таблице № 8.3.

8.6. На эксплуатируемых мостах разрешается до капитального ремонта сооружения или пути сохранять башмаки контррельсов, устроенные согласно ранее действующим Указаниям по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах, но при этом во всех случаях должны быть устроены наклонные вставки в башмаках для предупреждения зацепления за контррельсы свисающих с подвижного состава случайных предметов.

8.7. При наличии на мосту уравнительных приборов подвижные стыки контруголков (контррельсов) устраивают по специальному проекту с обеспечением продольных перемещений в соответствии с размерами расчетных деформаций уравнительных приборов. В этом случае на остальной части температурного пролета стыки контруголков (контррельсов) могут быть сварены в плети.

8.8. Не разрешается в пределах одного сооружения производить стыковку контррельсов с контруголками.

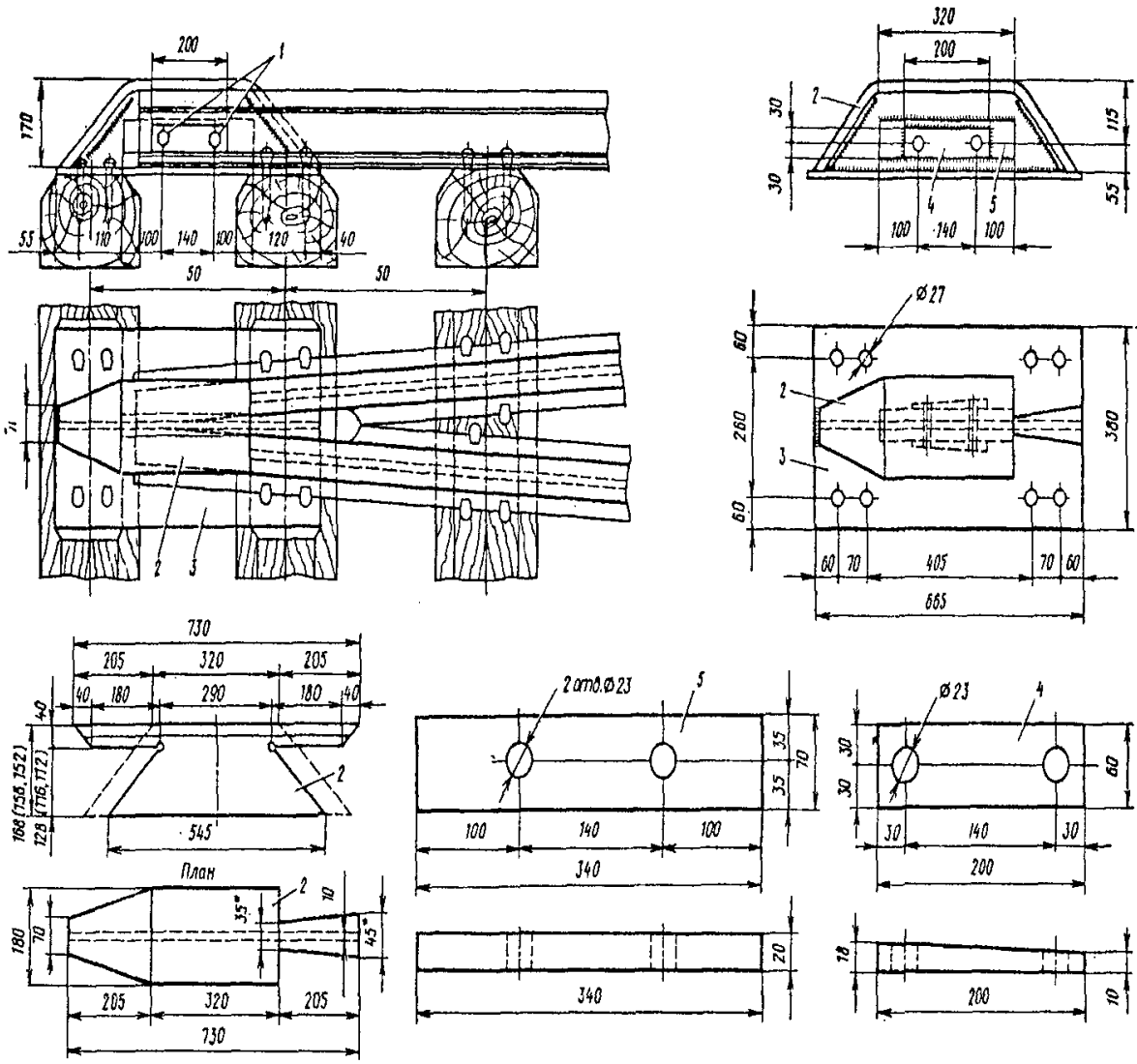



Рис. 8.12. Башмак «челнока» контррельсов с укрытием хвостовой части
1 - болт с гайкой М22; 2 - сердечник; 3 - лафет; 4 - клинчатая прокладка;
5 - накладка; 6 - костыли.

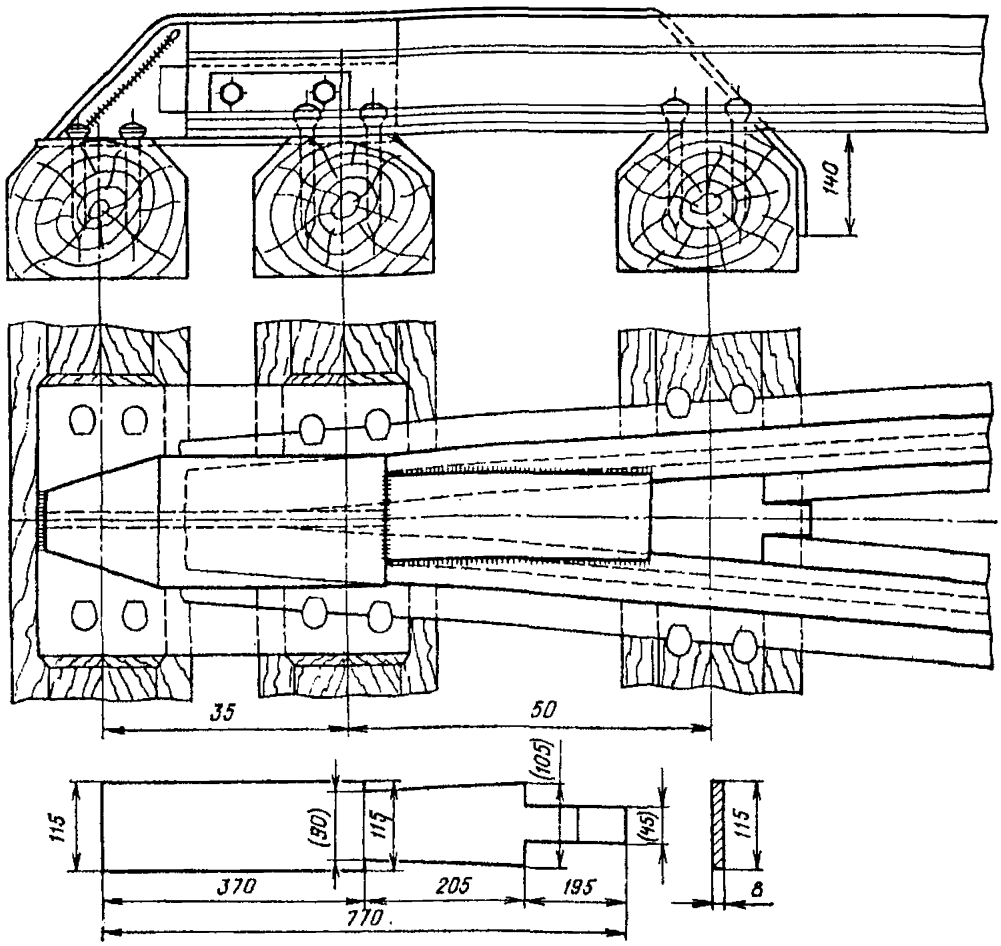



Рис. 8.13. Укрытие хвостовой части башмака «челнока» контррельсов без замены сердечника.

Примечание: Наклонная вставка из полосовой стали толщиной 8 мм приваривается к существующему башмаку и рельсам на месте, толщина шва 6 мм. Размеры вставки должны быть уточнены по месту в зависимости от типа контррельсов и эпюры шпал. Ориентировочная масса вставки 5,3 кг.

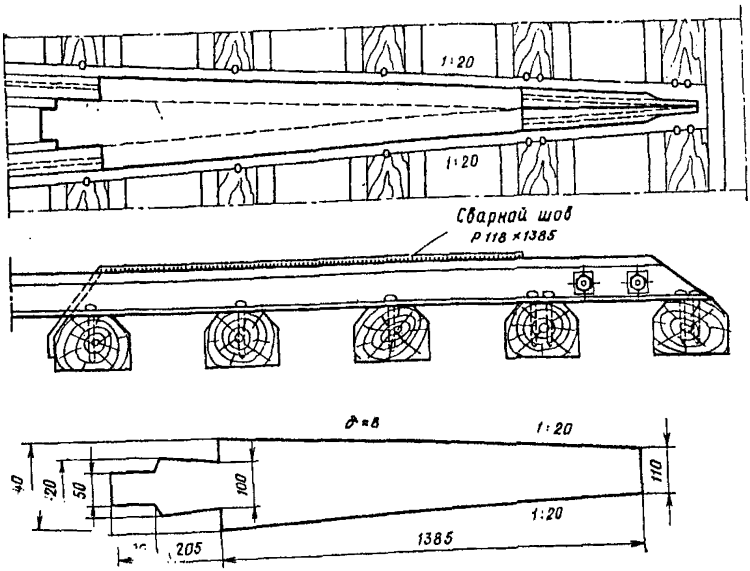



Рис. 8.14. Укрытие хвостовой части остряка в «челноке» контррельсов без специального башмака

1 - болты крепления, 2 - шайбы; 3 - лист укрытия

**Примечание:** Лист укрытия из полосовой стали толщиной 8 мм приваривается к существующим острякам в «челноке» контррельсов сварным швом толщиной 6 мм. Размер вставки должен быть уточнен по месту. Ориентировочная масса вставки 12,8 кг.

8.9. После капитального ремонта моста или пути на мосту охранные приспособления в обязательном порядке должны быть устроены по нормам настоящих Указаний.

8.10. Противоугонные (охранные) уголки и брусья укладывают на металлических мостах с мостовым полотном на деревянных брусьях (поперечинах) и металлических поперечинах на всем протяжении мостового полотна. Противоугонные (охранные) уголки при мостовом полотне на деревянных брусьях (поперечинах) должны иметь сечение не менее 160×100×10 мм или 125×125×10 мм, при металлических поперечинах - 160×160×16 мм.

Противоугонные (охранные) уголки и брусья укладывают на расстоянии не менее 300 мм (в исключительных случаях 250 мм) и не более 400 мм от наружной грани головки путевого рельса.

К каждому мостовому брусу противоугонный уголок прикрепляют двумя шурупами (костылями) или лапчатым болтом (рис. 8.15). Способ крепления противоугонных уголков выбирается по таблице № 8.4 в зависимости от типа рельсов, конструкций и размеров пролетных строений.

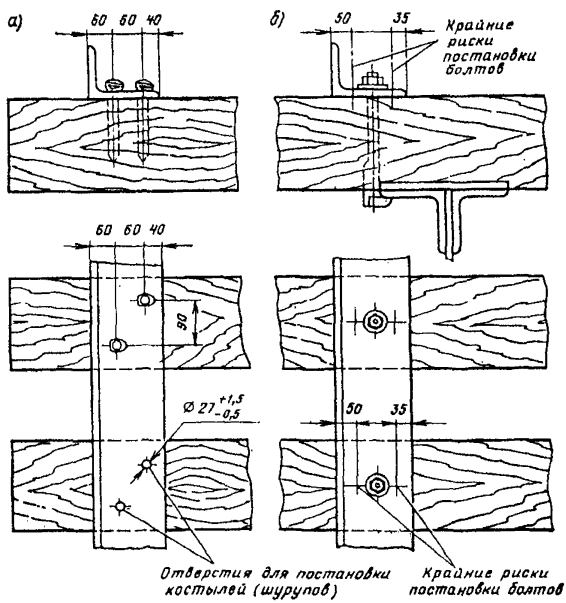



Рис. 8.15. Прикрепление противоугонных (охранных) уголков
а - костылями (шурупами); б - лапчатым болтом

Таблица № 8.3

## Спецификация деталей охранных приспособлений с контррельсами

| Наименование деталей | № рисунка | № позиции на рис. | ГОСТ | Единица измерения | Масса детали (кг) | Количество деталей | Масса деталей на устройство (кг) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Контррельс (рельс): | 8.10 | 1 | | | | | |
| - старогодний Р65 | | | 8161-75* | 1 пм | ~ 65,0 | 2 п.м. на 1 м охрн. пр. | ~130,00 |
| - старогодний Р50 | | | 7174-75* | 1 пм | ~50,0 | 2 п.м. на 1 м охрн. пр. | ~ 100,00 |
| Костыль путевой | - | - | 5812-82* | 1 шт. | 0,38 | 4 шт. на 1 шпалу | 1,42 |
| Стык контррельсов при рельсах Р65 | | | | | | | |
| Накладка двухголовая | - | - | 8193-73 | 1 шт. | 29,5 | 2 шт. на 1 стык | 59,00 |
| Болт путевой М27×160 | - | - | 11530-93 | 1 шт. | 0,82 | 6 шт. на 1 стык | 4,92 |
| Гайка М27 | - | - | 11532-93 | 1 шт. | 0,32 | 6 шт. на 1 стык | 1,92 |
| Шайба пружинная | - | - | 19115-91 | 1 шт. | 0,09 | 6 шт. на 1 стык | 0,54 |
| Стык контррельсов при рельсах Р50 | | | | | | | |
| Накладка двухголовая | - | - | 19128-73 | 1 шт. | 18,77 | 2 шт. на 1 стык | 37,54 |
| Болт путевой М24×150 | - | - | 11530-93 | 1 шт. | 0,59 | 6 шт. на 1 стык | 3,54 |
| Гайка М24 | - | - | 11532-93 | 1 шт. | 0,16 | 6 шт. на стык | 0,96 |
| Шайба пружинная | - | - | 19115-91 | 1 | 0,07 | 6 шт. на стык | 0,42 |
| Башмак челнока по рис. 8.11 | | | | 1 | | | |
| Сердечник | 8.11 | 2 | - | 1 | 26,0 | 1 шт. на башмак | 26,00 |
| Накладка | 8.11 | 5 | - | 1 | 3,70 | 2 шт. на башмак | 7,40 |
| Клинчатая прокладка | 8.11 | 4 | - | 1 | 1,30 | 4 шт. на башмак | 5,20 |
| Лафет | 8.11 | 3 | - | 1 | 19,80 | 1 шт. на башмак | 19,80 |
| Болт с гайкой М22 | 8.11 | 1 | - | 1 | 0,70 | 2 шт. на башмак | 1,40 |
| Костыль путевой | 8.11 | - | 5812-82 | 1 | 0,38 | 8 шт. на башмак | 3,04 |
| Башмак челнока по рис. 8.13 | | | | | | | |
| Болт с гайкой М22 | 8.13 | 1 | - | 1 | 0,70 | 2 шт. на башмак | 1,40 |
| Шайба | 8.13 | 2 | - | 1 | 0,07 | 4 шт. на башмак | 0,28 |
| Лист укрытия | 8.13 | 3 | - | 1 | 12,8 | 1 шт. на башмак | 12,8 |
| Костыль путевой | 8.13 | - | 5812-82 | 1 | 0,38 | 8 шт. на башмак | 3,04 |

К металлическим поперечинам противоугонные (охранные) уголки прикрепляют двумя высокопрочными болтами или заклепками (рис. 8.16). Стыки противоугонных уголков перекрывают накладками с постановкой не менее двух болтов в полунакладке (рис. 8.16 и 8.17).

Противоугонные (охранные) брусья должны иметь сечение 15х20 см. В местах пересечения с мостовыми брусьями или поперечинами противоугонные брусья должны иметь врубку глубиной 3 см и прикрепляться к каждому мостовому брусу болтом диаметром 19-22 мм или лапчатым болтом (рис. 8.18).

При расположении противоугонных брусьев над верхними поясами ферм на мостах с ездой поверху необходимо заменять их на противоугонные уголки. Верх болтов прикрепления противоугонных брусьев должен быть ниже головки путевых рельсов не менее чем на 5 мм, для чего в необходимых случаях (при рельсах Р43 и легче) допускается устройство соответствующих врубок в противоугонном брусе. Во избежание скопления воды врубка должны быть в виде поперечного желобка(направлением скатов в обе стороны) от болта.

Стыки противоугонных (охранных) брусьев должны быть устроены вполдерева и располагаться на мостовом брусе (рис. 8.18). Расстояние между стыками должно быть, как правило, не менее 4 м.

Над подвижными концами пролетных строений, а также в местах разрывов проезжей части противоугонные (охранные) уголки и брусья должны иметь зазоры, обеспечивающие свободное продольное перемещение пролетных строений. Значение перемещений принимают по таблице № 8.1.

Противоугонные (охранные) брусья должны изготовляться, как правило, из сосны или лиственницы; другие породы дерева допускаются с разрешения служб пути дорог. Древесина брусьев должна отвечать требованиям ГОСТ 8486-86 * для древесины не ниже 2-го сорта.

Брусья должны быть пропитаны маслянистыми антисептиками по ГОСТ 20022.5-93. В виде исключения допускается диффузионная пропитка водным антисептиком с последующей гидроизоляцией согласно Инструкции по содержанию и ремонту деревянных шпал и брусьев. Все места врубок и стенки отверстий, сделанных в брусьях после пропитки, подлежат обмазке антисептиком не менее трех раз.

Способы крепления противоугонных уголков приведены в таблице № 8.4.

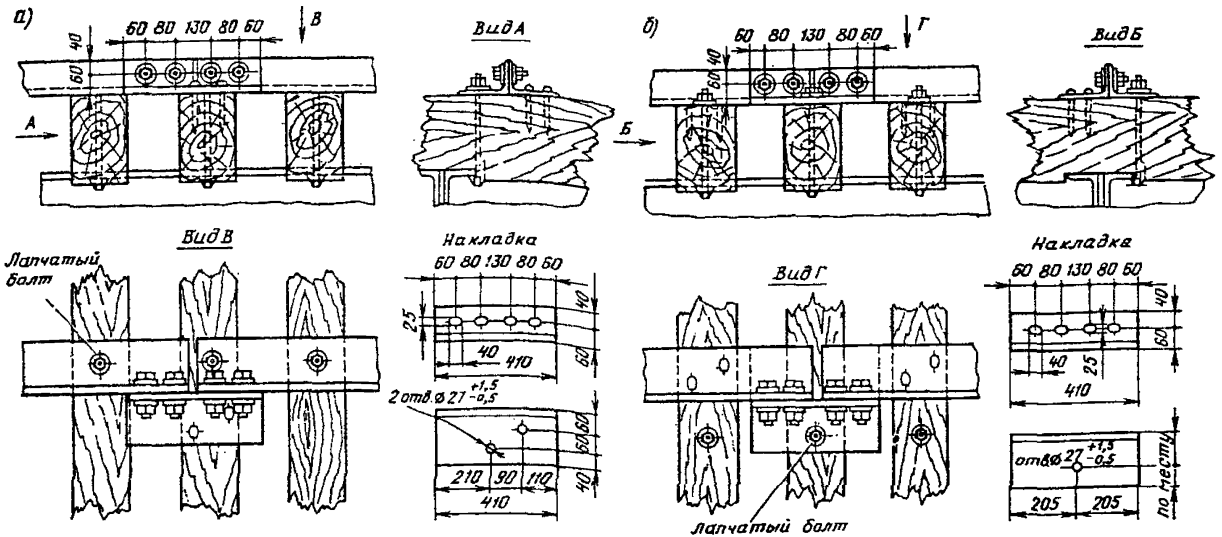



Рис. 8.16. Стыки противоугонных (охранных) уголков на мостовых брусьях
а - охранные уголки прикреплены лапчатыми болтами; б - то же шурупами или костылями.

**Примечания:** 1. Круглые отверстия диаметром 25 мм в охранных уголках для стыковых болтов выполняются с допусками +1,5; **-0,5 мм**
2. В стыковых накладках вместо овальных отверстий допускаются круглые диаметром 36 мм.
3. Отверстия в охранных уголках и стыковых накладках для костылей можно делать диаметром 25 мм.

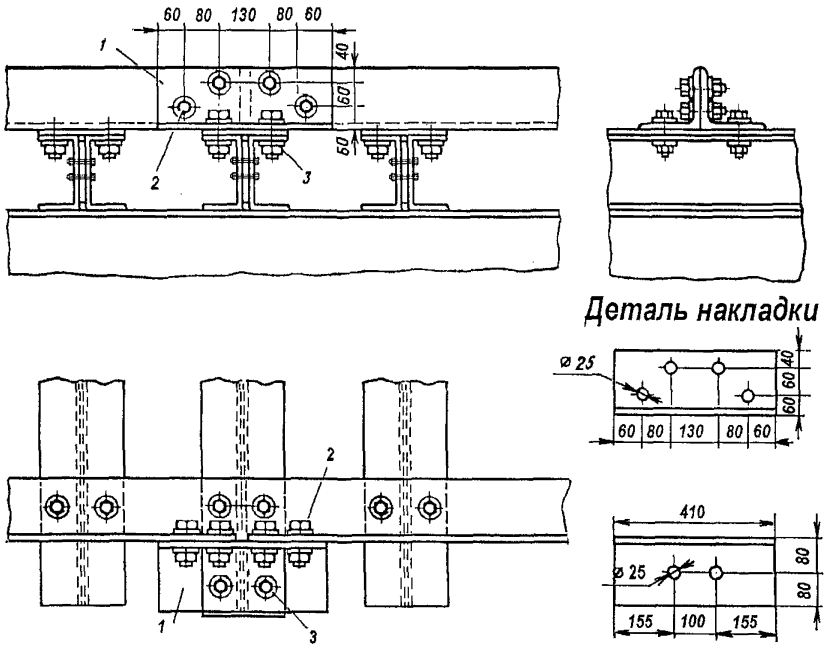



Рис. 8.17. Стыки противоугонных (охранных) уголков на металлических поперечинах:
1 - стыковая уголковая накладка; 2 - стыковой болт;
3 - высокопрочный болт

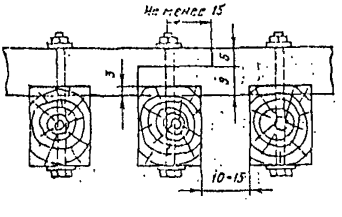


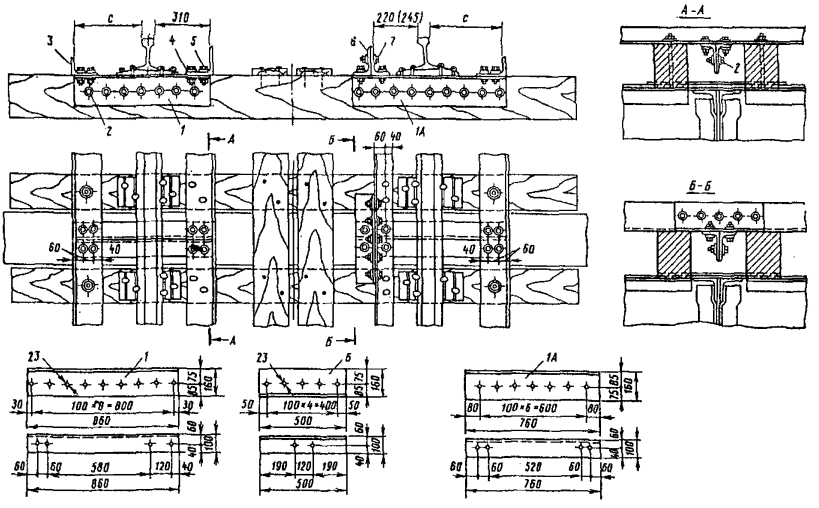

Рис. 8.18. Стык и врезка охранных брусьев

Таблица № 8.4

**Способы крепления противоугонных уголков**

| Крепление рельсов | Тип рельса | Расстояние между осью пути и наружной гранью пояса продольной балки (фермы) | Способ крепления противоугонного уголка | Расстояние "С" в свету между наружной гранью головки рельса и вертикальной полкой противоугонного уголка, мм |
|---|---|---|---|---|
| костыльное | Р65 | 1025-1205 | лапчатые болты | 315-415 |
| | **Р65** | 1206 и более | шурупы (костыли) | 315 |
| | Р50 | 997-1177 | лапчатые болты | 290-400 |
| | **Р50** | 1178 и более | шурупы (костыли) | 290 |
| раздельное | Р65 | 1031-1211 | лапчатые болты | 320-420 |
| | Р65 | 1212 и более | шурупы (костыли) | 320 |
| | Р50 | 1016-1196 | лапчатые болты | 310-410 |
| | Р50 | 1197 и более | шурупы (костыли) | 310 |

8.11. На металлических мостах с мостовым полотном на деревянных и металлических поперечинах для предотвращения провала колёс сошедшего с рельсов подвижного состава над поперечными балками устраивают подвесные мостики или столики (рис.8.20). Столики другого типа могут применяться только в виде исключения с разрешения Управления пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД».


А-А
Б-Б
С
310
220 (245)
С
3
4
5
6
7
2
1
1А
А
Б
60
40
60
40
40
60
23
1
23
5
1А
100*8=800
860
100*4=400
500
100*6=600
760
30
30
50
50
80
80
60
60
60
60
60
60
60
60
580
120
40
190
120
190
520
60
60
60
60
60
60
60
60

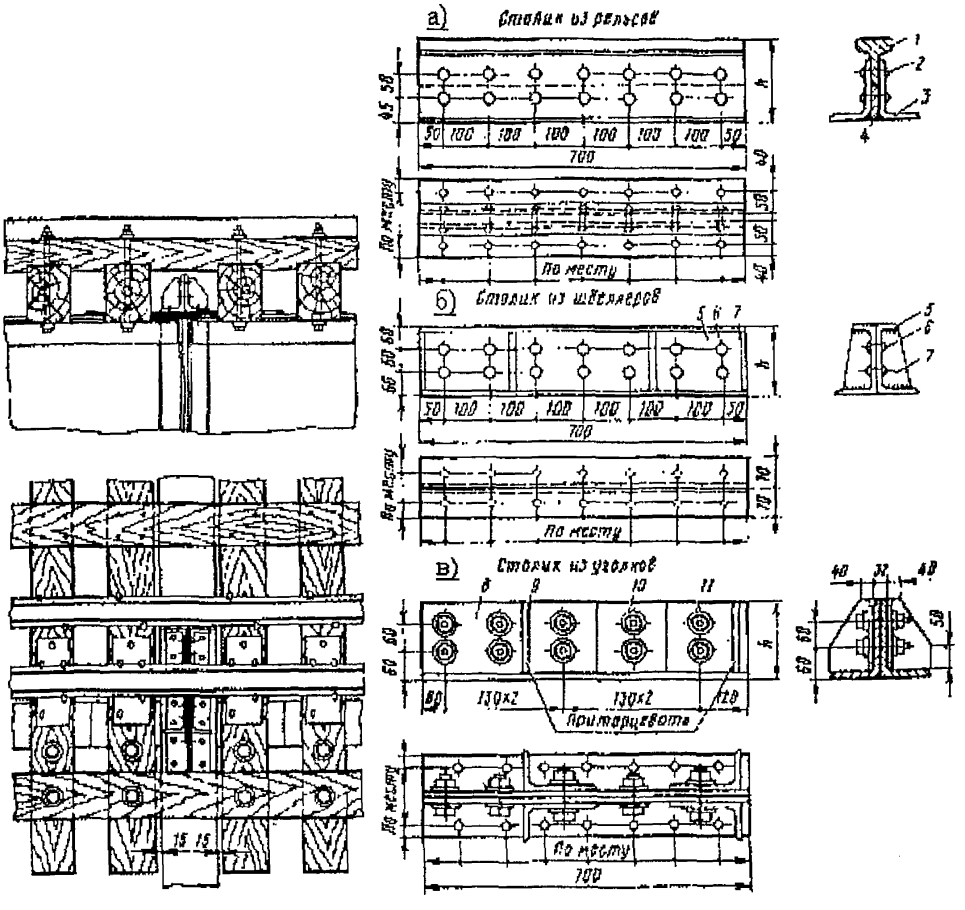



Рис. 8.20. Столик на поперечной балке.

а) 1 - опорная часть столика из рельса Р38 или Р43; 2 - заклепки или болты; 3 - уголок 140х90х10 мм;

б) 4 - прокладка; 5 - вагонный швеллер № 18; 6 - заклепки или болты; 7 - ребра жесткости из листовой стали толщиной не менее 10 мм;

в) 8 - уголок; 9 - ребра жесткости из уголков; 10 - высокопрочные болты длиной 60 мм; 11 - тоже длиной 90 мм.

Примечание: Высоту столика h и сечение уголков (швеллеров) определяют в зависимости от высоты мостовых брусьев и конструкции проезжей части с таким расчетом, чтобы расстояние от верха бруса до верха столика было не менее 1 см и не более 2 см.

Мостики и столики должны проектироваться и устраиваться в соответствии с нормами СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы. Спецификация и потребность металла на мостики и столики приведены в таблицах № 8.5 и 8.6.

Таблица № 8.5

## Потребность металла на мостик (рис. 8.19)

| Позиц. по рис. | Наименование элементов | Сечение, мм | Длина, мм | Кол-во, шт. | Масса, кг | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | единицы | общая |
| 1 | Уголок мостика | 160×160×12 | 760 | 2 | 15,5 | 31,00 |
| 1А | То же | 160×100×12 | 860 | 2 | 20,30 | 40,60 |
| 2 | Болт высокопрочный с гайкой и двумя шайбами | М22 | 80 | 15<br>22 | 0,60 | 9,00<br>13,20 |
| 6 | Уголковая накладка | 160×100×12 | 500 | 1 | 11,80 | 11,80 |
| **Всего** на мостик (под одну рельсовую нить) при контруголках сечением 160×160×16 | | | | | | 40,0 |
| **Всего** на мостик (под одну рельсовую нить) при контруголках сечением 160×100×14 | | | | | | 65,6 |

Таблица № 8.6

## Потребность металла на столик (рис. 8.20)

| Позиц. по рис. 8.19 | Наименование элементов | Сечение, мм | Длина, мм | Кол-во, шт. | Масса, кг | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | единицы | общая |
| 8 | Уголок столика | 200×125×16 | 700 | 2 | 27,37 | 54,74 |
| 9 | Уголок усиливающих ребер | 200×125×16 | 180 | 4 | 7,04 | 28,16 |
| 10 | Высокопрочный болт с гайкой и двумя шайбами | М22 | 60 | 6 | 0,49 | 2,94 |
| 11 | То же | М22 | 90 | 20 | 0,60 | 12,00 |
| **Всего** на столик (под одну рельсовую нить) | | | | | | 97,84 |

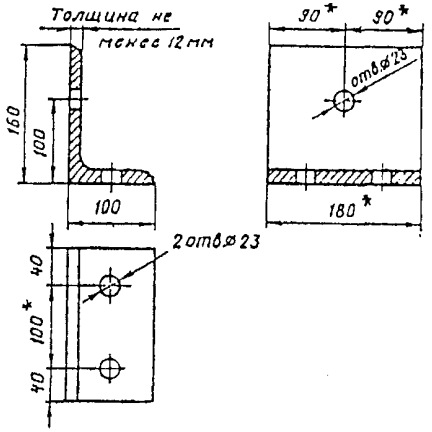



Рис. 8.21. Противоугонный уголковый коротыш

Примечания: 1. Размеры со звёздочкой уточняются по месту.
2.Масса противоугонного уголкового коротыша, изготовленного по рис. 8.20, равна 4,25 кг.

8.12. Противоугонные уголковые коротыши, устанавливаемые на верхних поясах продольных балок (ферм) при мостовом полотне с деревянными поперечинами, должны соответствовать рис. 8.21. Противоугонные уголковые коротыши другого сечения, обеспечивающие надежное закрепление мостовых брусьев и соответствующее расположение их у поперечных балок, могут быть сохранены.

8.13. В обоснованных случаях с разрешения Управления пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» на мостах можно укладывать специальные охранные приспособления в виде устройств, препятствующих сходу колес подвижного состава. В этом случае перед мостом могут укладываться вкатыватели (приложение № 15).

## 9. Конструкция переходных участков пути с переменной жесткостью

9.1. Для плавного сопряжения участков пути с разной жесткостью на подходах к мостам и тоннелям с безбалластной конструкцией пути сооружаются переходные участки пути с переменной жесткостью.

Конструкция переходных участков с переменной жесткостью должна обеспечивать устойчивую работу железнодорожного пути в зоне примыкания к искусственному сооружению без ремонта в течение срока не менее чем период между капитальными ремонтами пути.

Конструкции переходных участков пути с переменной жесткостью распространяются для земляного полотна на прочном основании.

9.2. Проектирование и выполнение работ по сооружению переходных участков пути с переменной жесткостью производится в соответствии с Техническими условиями, утвержденными Департаментом пути и сооружений ОАО «РЖД» 16 декабря 2003 г.

9.3. Переходные участки пути с переменной жесткостью устраиваются на всех подходах к мостам и тоннелям с безбалластной конструкцией пути, расположенным на путях 1 и 2 класса, а также на путях 3 класса, где по показаниям путеизмерительного вагона отмечаются систематические расстройства рельсовой колеи.

Такие участки рекомендуется также устраивать на подходах к железобетонным мостам с балластным корытом и к тоннелям с балластной конструкцией пути, имеющим бетонное основание, если на этих сооружениях отмечаются систематические расстройства рельсовой колеи.

Участки пути с переменной жесткостью не устраиваются на подходах к тоннелям, если земляное полотно в предпортальной выемке сложено скальными грунтами.

9.4 Устройство переходных участков пути с переменной жесткостью по срокам совмещается с проведением реконструкции или капитального (усиленного капитального) ремонта пути, либо выполняется в составе работ по усилению и реконструкции искусственных сооружений.

9.5 Основным принципом устройства переходного участка пути с переменной жесткостью является постепенное, в направлении от земляного полотна к искусственному сооружению, увеличение жесткости подшпального основания и уменьшение интенсивности накопления остаточных деформаций.

9.6. На сети дорог приняты следующие решения для создания переходного пути:

– конструкция, состоящая из железобетонных бездонных коробов, заполненных щебнем с послойным его уплотнением (рис. 9.1.). Всего устанавливается 8 коробов сечением 3х3 м, в том числе 3 короба высотой по

0,8 м, 2 – по 1,0 м, 2 – по 1,2 м и 1 – 1,5 м. Для отвода воды из установленных коробов предусмотрено устройство дренажа.

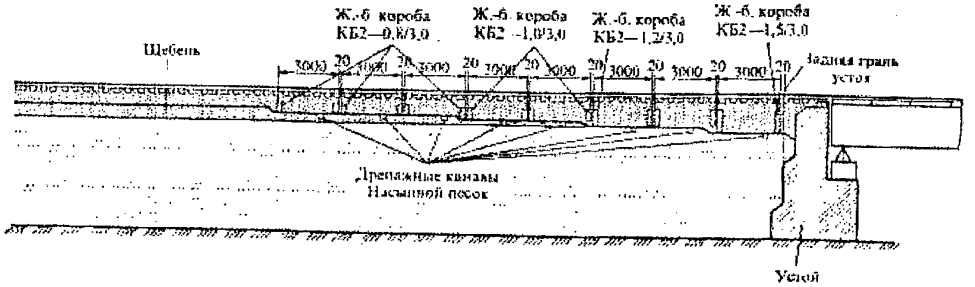



Рис. 9.1. Переходной путь из бездонных железобетонных блоков жесткости

– конструкция с подбалластными железобетонными плитами. Для изменения жёсткости тела насыпи применяются плоские железобетонные плиты переменной ширины поперёк оси пути (рис. 9.2.). Первая ступень состоит из 3-х плит 3,2х3,75 м, вторая - из 3-х плит 2,75х3,5 м, третья – из 6 плит 1,75х3,0 м. Для исключения боковых деформаций балласта со стороны обочин укладывают габионы, а для отвода воды предусмотрена замена грунта на дренирующий за шкафной стенкой устоя.

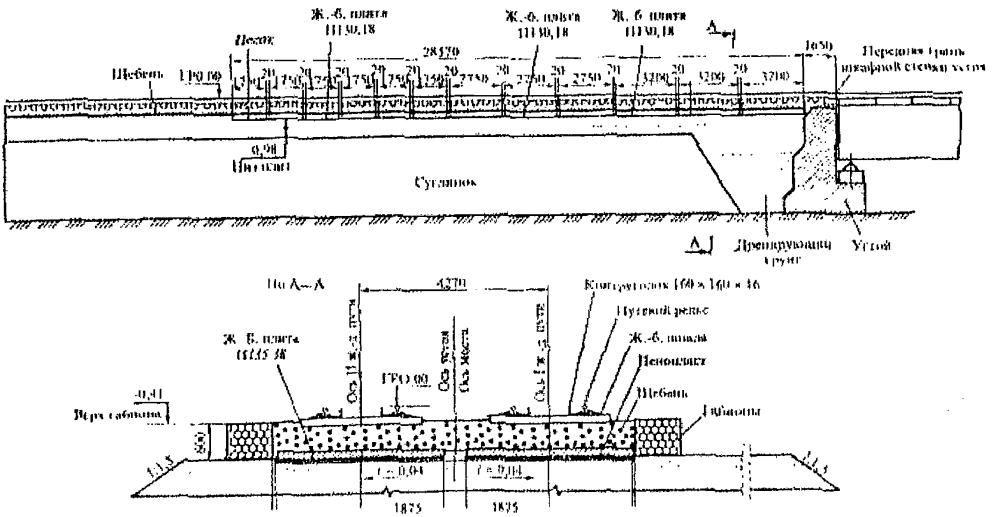



Рис. 9.2. Переходной путь с подбалластными железобетонными плитами.

– переходной путь с заменой грунтов верхней части насыпи на щебень, укладываемый между слоями геосеток (рис. 9.3). Применяемый щебень

фракции 20-40 мм, укладываемый с послойным уплотнением, толщина слоя не более 200 мм. Для отвода воды от грунтов земляного полотна за задними стенками устоев устраивается дренаж, а поверхности площадки придаётся уклон 0,04 в полевую сторону. Толщина слоя замены грунта щебнем в основном конструктивном решении составляет 0 в начале участка, увеличиваясь до 1,0 м у искусственного сооружения. Для исключения боковых деформаций в щебне, заменяющем грунты и восприятия возникающих в нем растягивающих усилий, он армируется слоями геосеток (георешеток) с шагом между ними по толщине 20 см.

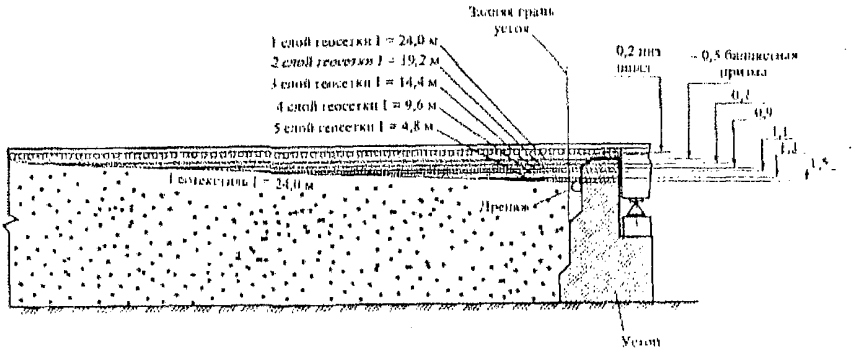



Рис. 9.3. Переходный путь с заменой грунта верхней части насыпи на щебень, укладываемый между слоями геосеток.

9.7. Для снижения жесткости подшпального основания и контактных напряжений на балласт на искусственном сооружении в местах перехода с земляного полотна (устои моста, портальные участки тоннеля) укладываются упругие прокладки по подошве шпалы либо упругие подбалластные маты на бетон сооружения. Упругие прокладки и упругие маты выполняются из резины или полиуретана. Срок службы упругих элементов принимается не менее 30 лет.

9.8. Длина переходного участка пути с переменной жесткостью на подходе к искусственному сооружению Lпж определяется для каждого конкретного объекта протяжением фактической зоны повышенных расстройств пути. Для выделения этих зон используются данные путеизмерительных вагонов или результаты испытаний нагрузочными поездами.

Минимальная длина участка изменения жесткости на подходе (Lпж) при этом в зависимости от скорости движения поездов принимается по данным таблица № 9.1.

Таблица № 9.1

**Минимальные длины участка изменения жесткости на подходе**

| Максимальная скорость движения поездов, км/ч | более 120 | 80-120 | менее 80 |
|---|---|---|---|
| Минимальная длина участка Lлж, м | 25 | 20 | 15 |

9.9. Для замены грунта применяется щебень твердых пород с размером фракций до 40 мм. Щебень замены грунта укладывается послойно с уплотнением с обеспечением модуля деформации не ниже Е=100 МПа. Поверхность вырезки грунта земляного полотна для возможности отвода воды выполняется с уклоном 0,04 в полевую сторону, а для предотвращения попадания в материал замены мелких частиц на неё укладывается нетканый материал.

9.10. На участках подходов земляного полотна, сложенных пучинистыми грунтами, если граница промерзания входит в эти грунты в сечении с максимальной толщиной замены, то под балластной призмой предусматривается укладка тепловой изоляции из плит экструдированного пенополистирола.

9.11. Толщина тепловой изоляции назначается теплотехническим расчетом из условия расположения границы промерзания в сечении с максимальной толщиной щебня замены в этом слое.

9.12. На участках с бесстыковым путем стыки рельсовых плетей должны располагаться вне пределов участка переходного пути с переменной жесткостью, а на участках звеньевого пути стыки звеньев должны быть не ближе 10 м от сечения перехода с земляного полотна на искусственное сооружение (начало устоя, портал тоннеля).

## 10. Тротуары и убежища

10.1. На всех мостах полной длиной более 25 м, на всех мостах высотой более 3 м, на всех мостах, расположенных в пределах станций, и на всех путепроводах должны быть двусторонние боковые тротуары с перилами.

В северных условиях двусторонние боковые тротуары должны иметь все мосты полной длиной более 10 м.

На двухпутных пролетных строениях, а также на двухпутных и многопутных мостах с ездой поверху на общих опорах во всех случаях должны быть тротуары в междупутье на уровне верха мостовых брусьев (металлических поперечин, безбалластных железобетонных плит).

10.2. На пролетных строениях с ездой на поперечинах или безбалластных железобетонных плитах необходимо устраивать раздельные боковые тротуары на уровне низа поперечин (плит).

На больших охраняемых мостах с ездой понизу, если поперечные балки прикреплены большими «топориками», разрешается располагать один тротуар на уровне верха поперечин (плит). На пролетных строениях с ездой понизу со сплошными главными балками боковые тротуары следует устраивать на уровне верха поперечин. В этом случае целесообразно применять безбалластные железобетонные плиты.

Боковые тротуары на длинных мостовых брусьях (поперечинах) допускаются на эксплуатируемых металлических мостах впредь до их капитального ремонта или переустройства, а также на деревянных мостах.

На мостах с ездой на балласте боковые тротуары следует располагать на уровне бортов балластного корыта.

На малых мостах с уширенным балластным корытом для пропуска щебнеочистительных машин специально боковые тротуары можно не устраивать.

10.3. На тротуарах с металлическими консолями рекомендуется применять металлический настил просечного или рифленого профиля, можно применять настил из арматурной стали, а также настил из железобетонных плит (при достаточной грузоподъемности пролетных строений и несущей способности консолей). Металлический настил разрешается укладывать внутри колеи.

Деревянный настил допускается на эксплуатируемых мостах только в случае, если его заменять нецелесообразно. Например, на старых пролетных строениях, подлежащих замене.

Деревянный настил на боковых тротуарах должен быть устроен из четырех досок сечением 20х5 см, укладываемых с зазором в 2 см. Доски должны быть остроганы и пришиты гвоздями длиной 100 мм к поперечным

брусьям сечением не менее 10х10 см. Деревянный настил можно устраивать из щитов.

Расстояние между местами опирания настила (на консоли или промежуточные опоры при металлических прогонах) не должно превышать 180 см.

На металлических пролетных строениях с ездой поверху при расположении тротуаров над верхними поясами ферм настил для удобства очистки и осмотра ферм рекомендуется устраивать откидным на петлях или съемным.

10.4. Боковые раздельные тротуары, убежища, а также тротуары в междупутье на пролетных строениях с ездой на поперечинах (безбалластные железобетонные плитах) рассчитывают на нормативную нагрузку 3,92 кПа (400 кгс/м$^2$), а на пролетных строениях с ездой на балласте – 9,8 кПа (1000 кгс/м$^2$). Расчетные сопротивления и коэффициенты при расчете несущих конструкций, а также тип исполнения конструкции (обычное, северное А или Б) и материалы принимаются в соответствии со СНиП 2.05.03-84*.

Боковые тротуары и убежища должны прикрепляться к пролетным строениям только на болтах или заклепках. Монтажная сварка не допускается.

10.5. Для укрытия людей при проходе поездов, размещения противопожарного инвентаря, а также механизмов, оборудования и материалов при производстве ремонтных работ на мостах должны устраиваться убежища.

Убежища на мостах должны располагаться через 50 м с каждой стороны пути в шахматном порядке (при длине моста от 50 до 100 м допускается устраивать по одному убежищу с каждой стороны пути) (рис. 10.1).

На участках со скоростью движения пассажирских поездов более 140 км/ч и в северных условиях расстояние между убежищами должно быть 25 м.

На эксплуатируемых мостах в северных условиях и на участках обращения пассажирских поездов со скоростью до 140 км/ч допускается сохранить существующие расстояния между убежищами 50 м при условии обеспечения дополнительных специальных мер по безопасному ведению работ и соблюдению правил нахождения на искусственных сооружениях. Дополнительные специальные меры для каждого моста должны быть разработаны с учетом местных условий на основе действующих Правил техники безопасности и производственной санитарии при ремонте и содержании железнодорожного пути и сооружений и утверждены начальником дистанции пути.

Размеры убежищ: вдоль моста – не менее 3 м, поперек моста – 1 м. На эксплуатируемых мостах допускается сохранение убежищ размерами вдоль моста не менее 1,8 м и поперек моста – не менее 0,8 м.

На пролетных строениях с шириной балластного корыта между наружными гранями бортов 4,9 м при наличии боковых тротуаров размер убежищ поперек моста (1 м) может приниматься с учетом ширины тротуара.

На деревянных мостах и металлических мостах с мостовым полотном на длинных мостовых брусьях убежища устраивают на трех брусьях длиной 5,0 - 5,25 м.

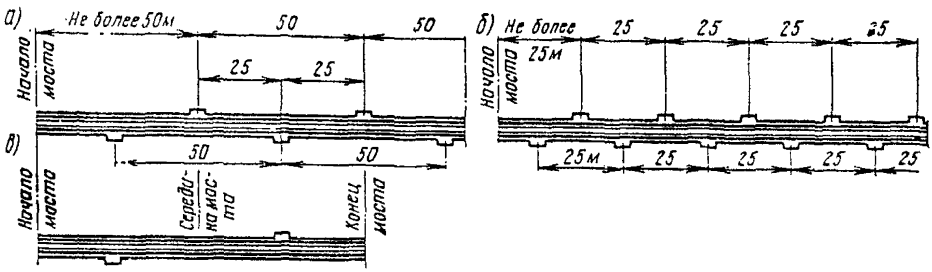



Рис. 10.1. Расположение убежищ

а - на мостах длиной более 100 м для не скоростных участков и обычной климатической зоны;

б - на мостах длиной более 50 м для участков скоростного движения и северной климатической зоны;

в - на мостах длиной от 50 до 100 м для нескоростных участков и обычной климатической зоны и от 25 до 50 м для участков скоростного движения и северной климатической зоны.

Убежища рассчитываются на ту же нагрузку, что и раздельные боковые тротуары.

10.6. Боковые тротуары и убежища на всех постоянных мостах ограждают металлическими перилами высотой (от верха настила) 1,1 м.

Стойки и поручни должны быть из уголков сечением не менее 70х70х8 мм.

Заполнение перил на новых мостах должно выполняться в нижней части из швеллера № 14, а в верхней - из круглых стержней диаметром 20 мм (рис. 10.2., *а*). На эксплуатируемых мостах может быть сохранено заполнение из круглых стержней, при этом расстояние от первого стержня до верха настила должно быть не более 30 см, а стойки перил должны отстоять от плиты или крайней доски настила не более, чем на 1 см (рис. 10.2, *б*). При больших расстояниях перильное заполнение в плановом порядке переустраивается.

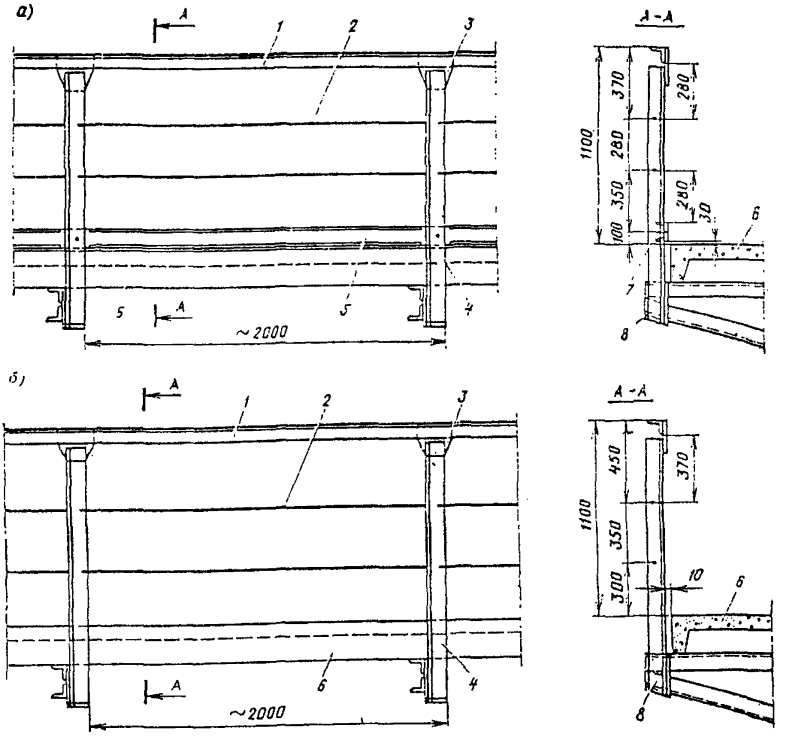



Рис.10.2. Перильное заполнение:

*а* - на новых мостах; *б* - на эксплуатируемых мостах;

1 - поручень перил 80х80х8; 2 - заполнение перил; 3 - фасонка; 4 - стойка перил 80х80х8; 5 - заполнение перил - швеллер №14; 6 - плита тротуара; 7 - болт ∅ 22 мм; 8 - фасонка.

Примечание. В местах сопряжения швеллера со стойками перил полки швеллера вырезать на длине 90 мм.

Расстояние от оси пути до наиболее выступающих частей перил на прямых участках пути должно быть не менее 2450 мм, а при проектировании новых пролетных строений – не менее 2480 мм, учитывая допуски на установку пролетных строений и укладку пути на мостах. В мостах на кривых необходимо предусматривать соответствующее увеличение расстояния от оси пути до перил.

На железнодорожных мостах, расположенных в городах, перила при необходимости могут устраиваться с учетом повышенных архитектурных требований по индивидуальным проектам, утверждаемым железными дорогами. На деревянных мостах допускается устройство деревянных перил (рис.6.1).

10.7. На металлических пролетных строениях эксплуатируемых мостов боковые тротуары, убежища и перила выполняют по индивидуальным или повторно применяемым проектам, разработанным на основе указанных выше требований с использованием типовых проектов новых пролетных строений и утвержденным службами пути железных дорог.

В приложении 16 настоящих Указаний приведены конструкции боковых тротуаров на металлических пролетных строениях по проекту, разработанному институтом Гипротранспуть для повторного применения на эксплуатируемых мостах при устройстве новых или реконструкции существующих раздельных тротуаров.

На новых пролетных строениях боковые тротуары, убежища и перила устраивают по типовым проектам пролетных строений, утвержденным установленным порядком.

10.8. Конструкция тротуаров и настила должна обеспечивать свободное перемещение подвижных концов пролетных строений от воздействия температуры воздуха и временной нагрузки.

## 11. Противопожарные обустройства

11.1. На деревянных мостах, а также на мостах с ездой на деревянных поперечинах необходимо иметь противопожарные средства в виде бочек с водой вместимостью 200 л и ящиков с песком вместимостью 0,25 $м^3$ (приложение № 17), а на охраняемых мостах, кроме того, огнетушители гидропульты и другие специальные противопожарные приспособления.

11.2. На однопутных и двухпутных металлических и железобетонных мостах с деревянным мостовым полотном длиной от 10 до 25 м устанавливают одну бочку на конце моста, при длине мостов более 25 м - по одной бочке на концах моста и по одной бочке на каждые 50 м длины моста. На однопутных и двухпутных мостах с деревянными пролетными строениями или деревянными опорами при длине моста от 5 до 15 м устанавливают одну бочку на конце моста, при длине моста более 15 м - по одной бочке на концах и по одной бочке на каждые 25 м длины моста. Бочки устанавливаются на площадках-убежищах, а при их отсутствии - на специальных помостах.

При отсутствии или пересыхании в летнее время водотока у деревянных опор устанавливают бочки с водой по одной на каждые 25 м длины моста.

11.3. Кроме бочек с водой, на металлических и железобетонных мостах с деревянным мостовым полотном длиной более 25 м и на деревянных мостах длиной более 15 м ставят ящики с песком на площадках, располагаемых по длине моста между площадками для бочек. Ящики с песком должны иметь крышки на петлях. Песок в ящиках должен быть сухим.

На путепроводах над электрифицированными участками взамен бочек с водой должны быть поставлены ящики с песком.

На пешеходных мостах с деревянным настилом устанавливают ящики с песком по одному на каждые 50 м длины моста (со сходами).

В зимний период бочки должны быть пустыми, а в остальное время наполнены водой. В засушливых и безводных районах на металлических и железобетонных мостах с деревянным мостовым полотном длиной до 25 м, а также на деревянных мостах длиной до 15 м и у деревянных опор допускается вместо бочек с водой устанавливать ящики с песком вместимостью 0,25 $м^3$.

На мостах с деревянными пролетными строениями пространство между контррельсами или между специальными брусками должно быть покрыто дощатым настилом и засыпано щебнем или гравием, а пространство между путевым рельсом и контррельсом (или бруском) покрыто полосовой сталью. На мостах с металлическими пролетными строениями на деревянных опорах указанные покрытия необходимо устраивать над всеми опорами и в обе стороны от них на расстоянии 2 - 5 м (в зависимости от высоты опоры).

Расположенные над железнодорожными путями части деревянных путепроводов должны быть обшиты снизу листовой сталью на ширину не менее 4 м со спущенными на 0,3 м краями.

Вместо стали допускается применение асбошифера, покрытие деревянных элементов огнеупорной краской, пропитка огнезащитными составами и другие мероприятия, которые согласовываются пожарной охраной железной дороги.

На охраняемых мостах, помимо бочек с водой и ящиков с песком, должны быть следующие противопожарные средства:

а) химические огнетушители, устанавливаемые в специальных деревянных ящиках (приложение № 17) на концах моста и через каждые 100 м его длины; в зимнее время огнетушители необходимо переносить в теплое помещение;

б) ведра по одному на каждые 200 м длины моста, но не менее одного на пост охраны;

в) противопожарный инвентарь (не менее чем по 2 шт.): лопаты, ломы, топоры, багры, а также ведра с веревкой и блоком для пополнения воды в бочках.

Указанный инвентарь должен храниться на щитах в служебном помещении или на стендах у моста (приложение № 17).

Деревянные мосты длиной более 300 м, мосты, имеющие деревянные опоры высотой более 12 м, а также многопутные мосты обеспечиваются противопожарными средствами в зависимости от местных условий по согласованию с пожарной охраной железной дороги.

Особо крупные охраняемые мосты по перечню, утверждаемому начальником железной дороги, помимо перечисленного выше пожарного инвентаря, обеспечиваются в плановом порядке самостоятельными пожарными установками, разработанными по специальному проекту, согласованному с пожарной охраной железной дороги.

Приложение № 1

**Требования к балластным материалам для мостового полотна**

На мостах с ездой на балласте должен применяться щебень из плотных горных пород, отвечающий требованиям ГОСТ 7392-2002.

Используемый щебень представляет собой смесь фракций от 25 до 60 мм. Полные остатки на контрольных ситах при рассеве щебня должны соответствовать указанным в таблице № 1.1 величинам.

Таблица № 1.1

| Размер отверстий контрольных сит, мм | 70 | 60 | 40 | 25 |
|---|---|---|---|---|
| Полный остаток на сите, % по массе | 0 | До 5 | От 35 до 75 | От 95 до 100 |

Примечание: проход через сито 0,16 мм должен быть не более 1% по массе.

Форма зёрен щебня, характеризуемая содержанием зёрен пластинчатой и игловатой формы, должна соответствовать указанной в таблице № 1.2.

Таблица № 1.2

| Группа щебня | Содержание зёрен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, % по массе. |
|---|---|
| 1 | До 10 включительно. |
| 2 | Свыше 10 до 15 включительно. |

Марка щебня по сопротивлению удару, определяемая по степени разрушения зёрен и оцениваемая изменением зернового состава щебня, должна быть У75.

Марка щебня по истираемости, определяемая в полочном барабане, должна быть И1, для которой потеря массы при испытании не должна быть более 25%.

Щебень не должен содержать зерен слабых пород в количестве более 5% по массе. К слабым относят породы с пределом прочности при сжатии в насыщенном водой состоянии до 20 МПа (200 кгс/см$^2$).

Щебень должен быть чистым и не содержать кусков глины, растительного слоя почвы и других примесей.

По морозостойкости щебень должен быть марки не ниже F300.

Электроизоляционные свойства щебня определяются удельной электрической проводимостью насыщенного раствора, образующегося от растворения щебня в дистиллированной воде, которая не должна превышать 0,32 Ом/м.

Щебень в зависимости от величины суммарной удельной эффективной активности естественных радионуклидов $A_{эфф}$ применяют:

при $A_{эфф}$ до 740 Бк/кг – для строительства в пределах территорий населённых пунктов и зон перспективной настройки;

при $A_{эфф}$ свыше 740 до 1500 Бк/кг – для строительства вне населённых пунктов.

Приложение № 2

**Железобетонные предварительно-напряженные специальные шпалы для мостов с ездой на балласте марки Ш 1-М и марки Ш 1-Ч, Ш 1-Ч 1 с охранными приспособлениями из контруголков**

2.1. Железобетонные предварительно-напряженные специальные шпалы для мостов типа Ш 1-М (рис 2.1) предназначены для укладки на мостах с ездой на балласте и на подходах, а также под путепроводами и пешеходными мостами при необходимости устройства охранных приспособлений. Шпалы обеспечивают устройство железнодорожного пути с рельсами Р50, Р65 и Р75 установку контруголков сечением 160х160х16 мм. Железобетонные предварительно напряженные специальные шпалы для мостов с охранными приспособлениями из контруголков разработаны двух типов: тип «Ч» (челноковая) предназначена для укладки в челноках охранных приспособлений; тип «Ч 1» – для укладки в пределах моста с балластным слоем между челноками (рис. 2.2).

2.2. Шпалы железобетонные тип Ш 1 должны соответствовать требованиям ТУ 5864-024-11337151-96, шпалы железобетонные челноковые тип Ш 1-Ч и Ш 1-Ч 1 должны соответствовать Техническим условиям ТУ 5864-004-01124323-2000, ТУ 5864-024-11337151-96 или ОСТ 32.152-2000, а также рабочим чертежам ГУП ВНИИЖТ (объект 2000-04). Каждая партия отгруженных заводом шпал должна иметь паспорт или сертификат, удостоверяющий качество их изготовления и соответствие не ниже первому сорту.

2.3. Шпалы изготавливают из тяжелого бетона по ГОСТ 26633-91, класса по прочности на сжатие В40 и морозостойкости не ниже F200. Номинальное число арматуры проволок периодического профиля класса Вр диаметром 3 мм – 44 штуки, их количество и расположение контролируется на торцах шпал (рис. 2.1). Объем одной шпалы – 0,11 $м^3$, масса – 287 кг.

2.4. В шпалах не допускается наличие:

- наплывов бетона в каналах для постановки закладных болтов, препятствующих их установке;
- провертывания закладных болтов в каналах;
- трещин в бетоне, а также наличия сколов и раковин, размеры и количество которых превышают нормы.

2.5. Гарантийный срок соответствия поставляемых шпал Техническим условиям – 3 года со дня поступления шпал потребителю.

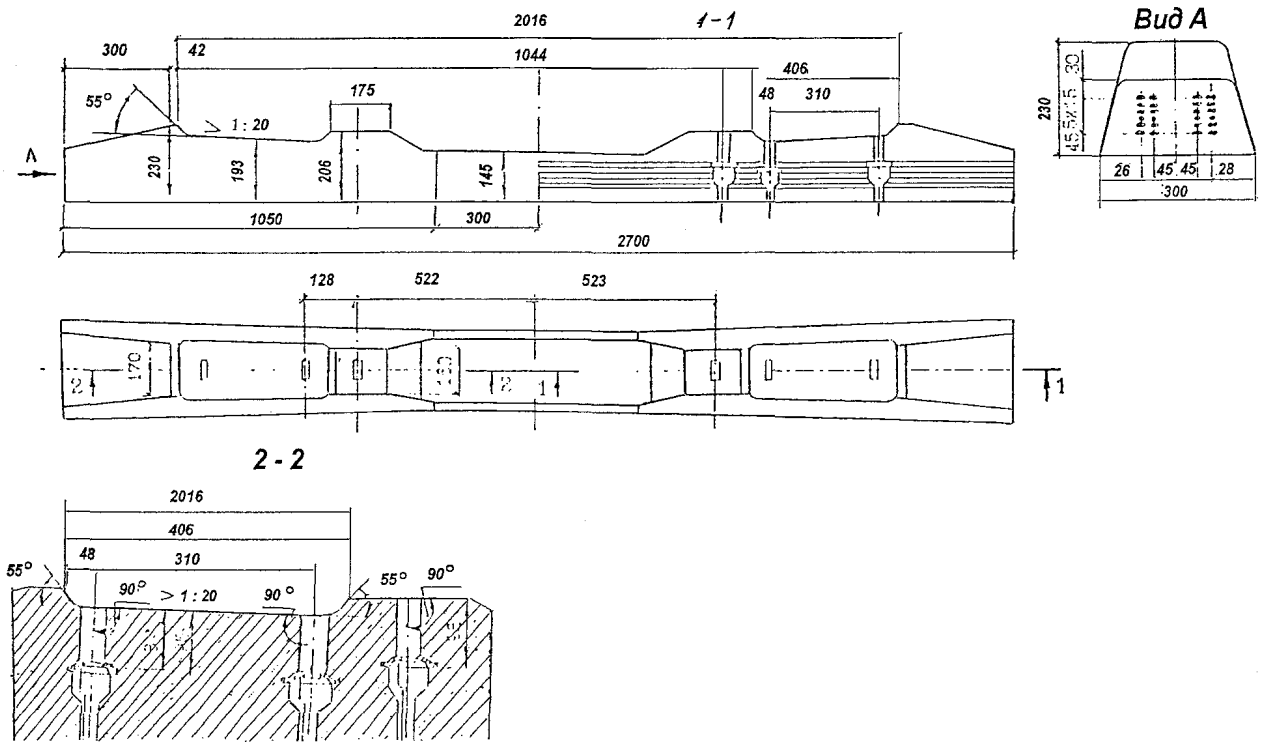



Рис. 2.1. Шпалы железобетонные предварительно-напряженные специальные с элементами для крепления охранных приспособлений для железных дорог колеи 1520 мм (Ш 1-М)

Примечание: Шпалы изготавливают в соответствии с техническими условиями ТУ 5864-024-11337151- 96.

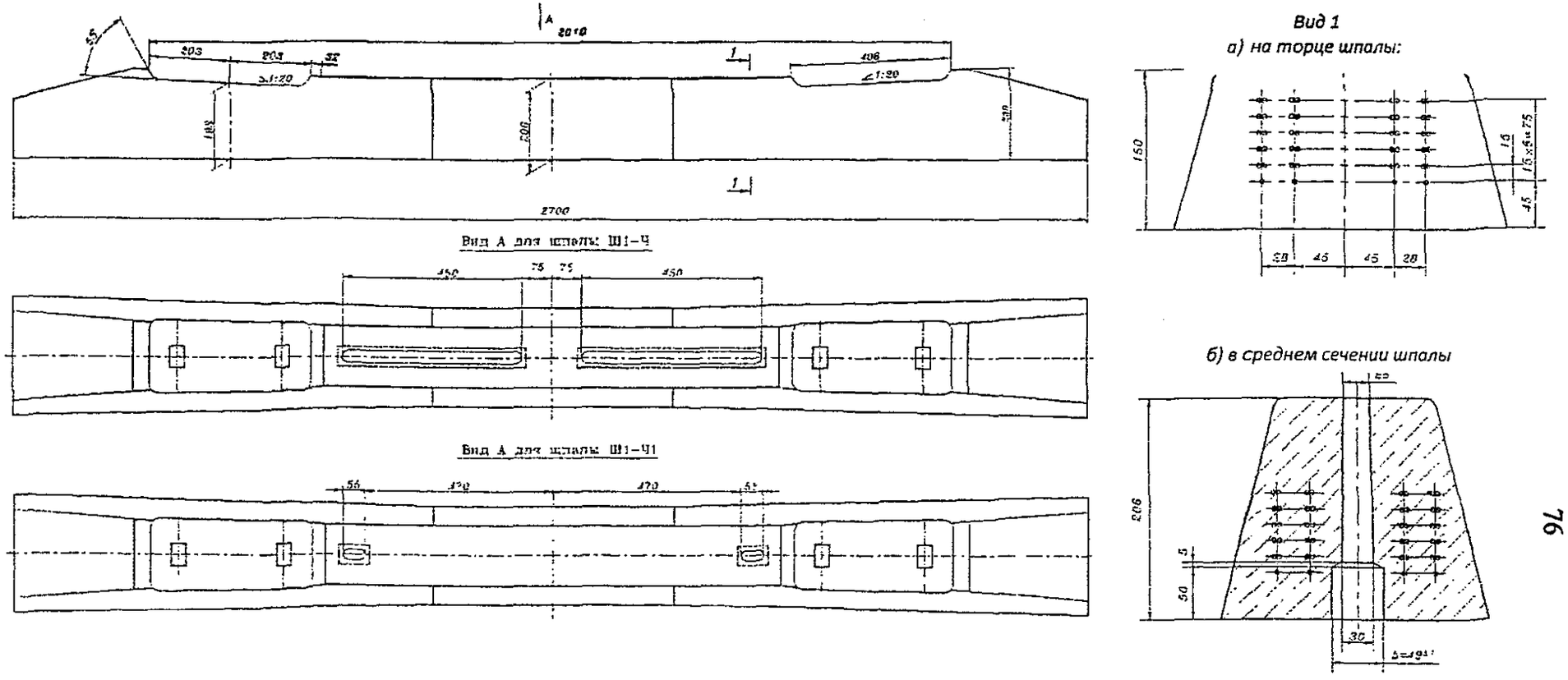



Рис. 2.2. Шпала железобетонная с пазами (для шпалы тип Ш 1-Ч) или отверстиями (Для шпалы тип Ш 1-Ч 1) для пропуска закладных болтов крепления челноков.

76

Приложение № 3

## Требования к древесине и обработке пиломатериалов для мостовых брусьев

3.1. Качество древесины брусьев должно соответствовать требованиям ГОСТ 28450 - 90. Пороки древесины приведены в таблице № 3.1.

Таблица № 3.1

**Пороки древесины**

| Наименование порока древесины по ГОСТ 2140-81* | Норма допускаемого порока |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Качество древесины | |
| 1. Сучки: | |
| здоровые, загнившие | Допускаются размером не более 1/4 ширины стороны |
| гнилые и табачные | Не допускаются |
| 2. Трещины: | |
| пластевые и кромочные несквозные, в том числе выходящие на торец | Допускаются глубиной не более 1/5 толщины и суммарной длиной не более 1/4 длины бруса |
| пластевые и кромочные сквозные, в том числе выходящие на торец | Не допускаются |
| торцовые | Допускаются общей длиной на обоих торцах не более 150 мм |
| 3. Заболонные грибные окраски | Допускаются поверхностные в виде пятен и полос, а глубокие - общей площадью не более 10% площади бруса |
| 4. Грибные ядровые пятна (полосы) | Допускаются в виде полос и пятен общей площадью на более 10% площади бруса |
| 5. Наклон волокон | Допускается на более 7% |
| 6. Прорость: | |
| открытая односторонняя | Допускается шириной не более 1/10 ширины соответствующей стороны бруса и длиной не более 1/10 его длины |
| сквозная | Не допускается |
| 7. Гнили | Не допускаются |

Продолжение таблицы № 3.1

| 1 | 2 |
|---|---|
| 8. Червоточина | Допускается только поверхностная |
| 9. Покоробленность по пласти и кромке и крыловатость | Допускается со стрелой прогиба не более 0,2% длины бруса |
| 10. Двойная сердцевина | Не допускается |
| Дефекты обработки | |
| 11. Скос пропила | Неперпендикулярность торца к продольной оси допускается не более 5% ширины соответствующей стороны бруса |
| 12.Обзол: | |
| тупой | Допускается при условии, что пропиленная часть каждой стороны бруса составляет не менее 5/6 толщины и ширины по всей ее длине |
| острый | Не допускается |
| 13. Непараллельность пластей и кромок | Отклонение от взаимной параллельности пластей и кромок брусьев допускается в пределах норм допускаемых отклонений по толщине и ширине |

Примечания:

1. Сумма размеров всех сучков, расположенных на любом участке длиной 200 мм, не должна быть более предельного размера допускаемых сучков.
2. Пороки древесины, не упомянутые в таблице, допускаются.

Приложение № 4

**Характеристика пороков древесины (в соответствии с ГОСТ 2140-81*)**

4.1. Пороками считают недостатки отдельных участков древесины, снижающие ее качество и ограничивающие возможность ее использования. Пороки механического происхождения, возникающие в древесине в процессе заготовки, транспортировки, сортировки, штабелевки и механической обработки, называют дефектами.

4.2. Сучки в лесных материалах - это части ветвей внутри древесины. Они ухудшают внешний вид древесины, нарушают однородность ее строения, а иногда и целостность, вызывают искривление волокон и годичных слоев, затрудняют механическую обработку, отрицательно влияют на качество древесины. Сучки, особенно кромочные, продолговатые, сшивные и групповые, снижают прочность древесины при растяжении вдоль волокон и при изгибе. При поперечном сжатии и продольном скалывании сучки повышают прочность древесины.

Сучки измеряют в миллиметрах или в долях ширины или толщины сортамента с подсчетом их количества на 1 м длины или на весь сортамент. Размеры сучков в пиломатериалах устанавливаются по расстоянию между касательными к контуру сучка, параллельными продольной оси сортамента, а при выходе на ребро – по расстоянию между ребром и касательной.

Сросшиеся сучки - годичные слои их срослись с окружающей древесиной на протяжении не менее 3/4 периметра разреза сучка.

Несросшиеся сучки – годичные слои их не имеют срастания с окружающей древесиной или срослись с ней на протяжении не более 1/4 периметра разреза сучка.

Здоровые сучки – их древесина не имеет признаков мягкой гнили.

Темные здоровые сучки – древесина их обильно пропитана смолой, дубильными и ядровыми веществами и значительно темнее окружающей древесины. Окраска их часто бывает неравномерной.

Загнившие сучки – их древесина имеет мягкую гниль, которая составляет не более 1/3 площади сучка.

Гнилые сучки – мягкая гниль составляет более 1/3 площади сучка.

Табачные (загнившие или гнилые) сучки - выгнившая древесина полностью или частично заменена массой ржаво-бурого (табачного) или белесого цвета.

Сшивные сучки – продольное сечение их выходит одновременно на два ребра одной и той же стороны сортамента.

4.3. Сердцевина – узкая центральная часть ствола, состоящая из рыхлой ткани. Характеризуется бурым или более светлым, чем у окружающей древесины, цветом. На торцах сортамента имеет вид небольшого (не более 5 мм) пятнышка различной формы, на радиальных поверхностях - вид узкой более или менее прямой полоски. Сортаменты с сердцевиной легко растрескиваются.

Двойная сердцевина – наличие в сортаменте двух и более сердцевин с самостоятельными системами годичных слоев, окруженных с периферии одной общей системой. Затрудняет обработку древесины и увеличивает количество отходов. Сортамент с двойной сердцевиной легко растрескивается.

4.4. Ядровая (внутренняя) гниль – гниль, возникающая в ядре растущего дерева, характеризующаяся пониженной твердостью. Наблюдается на торцах в виде пятен различной величины и формы – лунок, колец или концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на заболонь, на продольных разрезах – в виде вытянутых пятен и полос.

Ядровая гниль имеет разновидности: пестрая ситоватая, бурая трещиноватая, белая волокнистая.

Пестрая ситоватая гниль – гниль, характеризующаяся пониженной твердостью и пестрой окраской, обусловленной присутствием на красновато-буром (буром, серо-фиолетовом) фоне пораженной древесины желтоватых пятен и полос с ячеистой или волокнистой структурой. Пораженная древесина довольно долго сохраняет цельность; при сильном разрушении становится мягкой и легко расщепляется.

Бурая трещиноватая гниль – гниль, характеризующаяся пониженной твердостью и бурым (изредка серым) цветом различных оттенков, а также трещиноватой, призматической структурой. Пораженная древесина иногда содержит в трещинах беловатые или желтоватые грибные пленки. При сильном разрушении древесина распадается на части и легко растирается в порошок.

Бурая волокнистая гниль (белая мраморная гниль) – гниль, характеризующаяся пониженной твердостью и светло - желтым или почти белым цветом и волокнистой структурой. Пораженная древесина часто принимает пеструю окраску, напоминающую рисунок мрамора, в котором светлые участки бывают ограничены от более темных тонкими черными извилистыми линиями. При сильном разрушении древесина становится мягкой, легко расщепляется на волокна и крошится.

Грибные ядровые пятна и полосы – это участки ненормальной окраски ядра без понижения твердости древесины. Образуются в растущем дереве под воздействием дереворазрушающих грибов (первая стадия воздействия).

Возникают на торцах и на продольных разрезах в виде пятен различной величины и формы (лунок, колец и концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на периферию) бурого, красноватого, серого и серо-фиолетового цветов. Существенно не влияют на механические качества древесины, портят внешний вид и повышают водопроницаемость древесины.

Указанные пятна и полосы измеряются: по наименьшему диаметру круга, в который они могут быть вписаны, или по наименьшей ширине здоровой периферической зоны торца; по площади зоны поражения (в процентах от площади торца); по длине, глубине и ширине поражения.

Заболонная гниль – гниль, возникающая в заболони срубленной древесины, с желтовато-бурыми или розовато-бурыми оттенками у хвойных пород, с пестрой окраской, напоминающей рисунок мрамора, - у лиственных пород.

На поперечных разрезах наблюдается в виде пятен разной величины и формы или сплошного поражения заболони, на продольных разрезах - в виде вытянутых пятен, полос или сплошного поражения заболони. Развивается при длительном и неправильном хранении, чаще в круглых лесоматериалах; у лиственных пород обычно следует за побурением и может переходить в ядро.

Существует твердая и мягкая заболонная гниль. Твердая гниль близка по твердости к окружающей древесине, но несколько снижает прочность древесины при ударных нагрузках и повышает ее проницаемость и влагоемкость. Мягкая заболонная гниль имеет пониженную твердость, что резко снижает механические свойства древесины. При хранении непросушенной древесины процесс разрушения продолжается.

4.5. Заболонные грибные окраски – это ненормально окрашенные участки заболони без понижения твердости древесины, возникающие в срубленной древесине под воздействием деревоокрашивающих грибов, не вызывающих образования гнили. Распространяются вглубь древесины от торцов и боковых поверхностей. На торцах наблюдаются в виде пятен различной величины и формы или сплошного поражения заболони, на боковых поверхностях – в виде вытянутых пятен, полос или сплошного поражения заболони. Свойственны всем древесным породам, но в наибольшей степени – хвойным.

4.6. Плесень – грибница и плодоношения плесневых грибов на поверхности древесины в виде отдельных пятен разной величины и формы или в виде сплошного поражения заболони при хранении лесоматериалов. Наблюдается в виде отдельных пятен или сплошного налета, окрашенного в сине-зеленый, голубой, черный, розовый цвета в зависимости от окраски спор и грибницы.

4.7. Червоточина – это ходы и отверстия, проделанные в древесине насекомыми. Существует червоточина:

- поверхностная – не более 3 мм в глубину;
- неглубокая – на глубину не более 15 мм в круглых лесоматериалах и не более 5 мм в пилопродукции;
- глубокая – на глубину более 15 мм в круглых лесоматериалах и более 5 мм в пилопродукции;
- сквозная;
- некрупная – отверстия диаметром не более 3 мм;
- крупная – отверстия диаметром более 3 мм.

Поверхностная червоточина не влияет на механические свойства древесины. Неглубокая и глубокая нарушают целостность и снижают ее механические свойства. Червоточина измеряется по наименьшему диаметру в миллиметрах и по количеству в штуках на 1 мм длины или на всю длину сортамента.

4.8. Трещины – это разрывы древесины вдоль волокон. Существуют трещины:

- метиковые – радиально направлены в ядре или спелой древесине. Они отходят от сердцевины и имеют значительную протяженность по длине сортамента. Возникают в растущем дереве и увеличиваются в срубленной древесине в процессе ее просыхания. В круглых лесоматериалах образуются на торцах и на боковую поверхность обычно не выходят;
- морозные – радиально направлены, проходят из заболони в ядро и имеют значительную протяженность по длине сортамента. Возникают в растущем дереве и сопровождаются образованием на стволе характерных валиков и гребней разросшейся древесины и коры;
- усушки – радиально направлены, возникают в срубленной древесине под воздействием внутренних напряжений при просыхании. От метиковых и морозных трещин отличаются меньшей протяженностью по длине сортамента (обычно не более 1 м) и меньшей глубиной;
- отлупные – возникают в ядре или спелой древесине, проходят между годичными слоями и имеют значительную протяженность по длине сортамента. Образуются в растущем дереве и увеличиваются в срубленной древесине при просыхании. Наблюдаются на торцах в виде дугообразных и кольцеобразных трещин, на боковых поверхностях – в виде продольных трещин.

В зависимости от положения в сортаменте трещины подразделяются следующим образом:

- торцовые – расположены на торцах и не выходят на боковые стороны сортамента;

- боковые – расположены на боковых сторонах сортамента

- (могут выходить на торцы);

- кромочные – расположены на кромке (могут выходить на торцы).

По глубине трещины делятся так:

- неглубокие – глубиной не более 1/10 толщины сортамента;

- глубокие – глубиной более 1/10 толщины сортамента, но не имеющие второго выхода на его боковую поверхность;

- сквозные – выходят на две боковые стороны сортамента или на два торца.

Трещины, особенно сквозные, нарушают целостность лесоматериалов и снижают их механическую прочность.

Измеряются трещины по глубине в миллиметрах и длине в сантиметрах или соответственно в долях толщины или длины сортамента.

4.9. Наклон волокон – это непараллельность волокон древесины продольной оси сортамента. Наклон волокон снижает прочность древесины при растяжении вдоль волокон и изгибе, увеличивает прочность при раскалывании, снижает способность древесины к изгибу, затрудняет механическую обработку.

4.10. Пророст – обросший древесиной участок поверхности ствола с омертвевшими тканями и отходящая от него радиальная трещина. Возникает в растущем дереве при зарастании нанесенных ему повреждений, иногда сопровождается развитием в прилегающей древесине засмолки, грибных ядровых пятен и полос ядровой гнили. Пророст нарушает целостность древесины и сопровождается искривлением прилегающих годичных слоев.

В пилопродукции пророст измеряется по глубине, ширине и длине (в линейных мерах или долях размера сортамента) и количеству в штуках на 1 м длины или на всю сторону сортамента.

4.11. Смоляные кармашки – полости между годовыми слоями или внутри, заполненные смолой. Наблюдаются в виде коротких дугообразных или прямых щелей. В мелких деталях нарушают прочность древесины. Вытекающая из смоляных кармашков смола портит поверхность и внешний вид изделий, препятствует их лицевой отделке и склейке.

Приложение № 5

## Способы предохранения мостовых брусьев от растрескивания

Перед укладкой в путь новые мостовые брусья для предохранения от растрескивания укрепляют металлическими болтами, деревянными винтами, П-образными скобами (по 4 шт. на верхнюю и нижнюю постель) а также стягивают стальной проволокой диаметром 6-7 мм или полосовой сталью (рис. 5.1.).

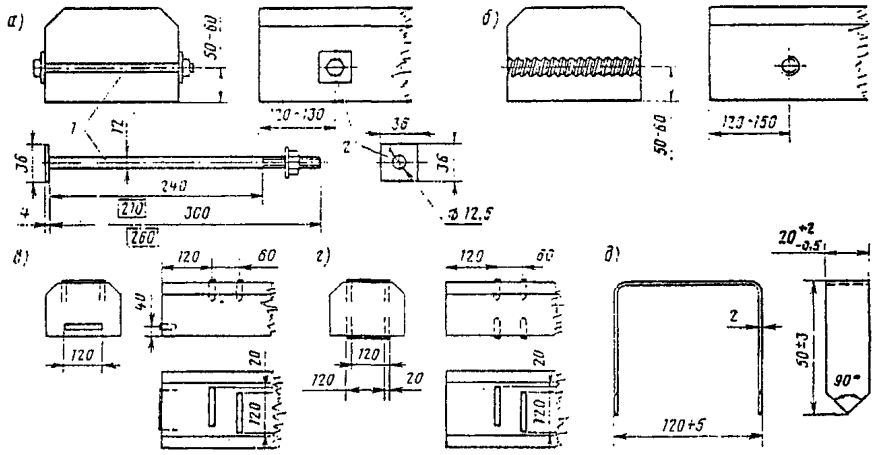



Рис. 5.1. Укрепление мостовых брусьев от растрескивания.
а – металлическим болтом ; б – деревянным винтом;
в, г – П – образными скобами; д – скоба.

Приложение № 6

## Металлические скрепления мостового полотна на деревянных поперечинах

### 6.1. Общие требования к болтовым скреплениям

Лапчатые болты с кованой и пружинной лапой должны изготавливаться по техническим условиям, утвержденным Управлением пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД». Для остальных скреплений мостового полотна следует применять:

а) для обычных климатических условий – стальные болты по ГОСТ 7798-70* нормальной точности, класса прочности 4,6 по ГОСТ 1759.0-87* (с дополнительными испытаниями по ГОСТ 1759.4-87* таблица № 5, программа А) и гайки по ГОСТ 1759.0-87* (болты и гайки с дополнительными испытаниями по ГОСТ 1759.5-87*), а также болты и гайки из стали ВСт3сп4 по ГОСТ 380-2005 по специальным техническим условиям;

б) для северных условий – стальные болты по ГОСТ 7798-70* нормальной точности, класса прочности 46 по ГОСТ 1759.0-87* (с дополнительным испытанием по ГОСТ 1759.4-87*, таблица № 5, программа А) при диаметре менее 22 мм и болты из стали марки 09Г2 по ТУ 14-1-287-72 по специальным техническим условиям при диаметре 22 мм и более; гайки по ГОСТ 5915-70* классов прочности 4 и 5 по ГОСТ 1759.0-87* (болты и гайки с дополнительными испытаниями по ГОСТ 1759.5-87*).

Резьба болтов и гаек обычного и северного исполнений выполняется по ГОСТ 9150-2002 с допусками 6 g и 6 Н по ГОСТ 16093-2004.

Шайбы плоские должны отвечать требованиям ГОСТ 18123-82* (технические условия) и ГОСТ 11371-78*, ГОСТ 6958-78* (размеры). Материал шайб - Ст3 по ГОСТ 380-2005.

Одновитковые пружинные шайбы должны соответствовать ГОСТ 19115-73, двухвитковые – ГОСТ 21797-76.

Допускается применение путевых гаек по ГОСТ 16018-79* и шайб по ТУ ЦП-13-73.

Болты прикрепления охранных брусьев, а также болты прикрепления мостовых брусьев к противоугонным коротышам допускается изготовлять по техническим условиям на лапчатые болты.

### 6.2. Лапчатые болты с кованой лапой

Лапчатые болты с кованой лапой изготавливают в соответствии с техническими условиями ТУ-32 ЦП-395-84, утвержденными Департаментом пути и сооружений ОАО «РЖД».

Технические требования:

1. Болты лапчатые должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и ГОСТ 1759.0-87* (изделия – болты грубой точности), а шайбы к ним - требованиям ГОСТ 18123-82*. Конструкция и размеры болтов, гаек и шайб должны соответствовать указанным на чертежах (рис. 6.1). Вместо круглых шайб допускается применение прямоугольных, сечением 80х80х6 мм из полосовой стали ГОСТ 103-2006, также допускается по согласованию с заказчиком изготовление шайб большей толщины, но не более 10 мм.

2. Болты лапчатые должны комплектоваться гайками по ГОСТ 16018-79*. Допускается изготовление гаек грубой точности с шероховатостью поверхности применительно к ГОСТ 15526-70*.

3. Резьба болтов – по ГОСТ 9150-2002. Допуски на резьбу 8g по ГОСТ 16093-2004.

4. Механические свойства болтов и шайб должны соответствовать классу прочности 3.6. по ГОСТ 1759.0-87;

5. Опорная плоскость лапы болта должна быть перпендикулярна к оси стержня болта. В вертикальной плоскости симметрии болта отклонение от прямого угла между опорной плоскостью лапы и осью стержня болта допускается не более 3°.

6. Допускаются поверхностные складки с обратной стороны лапы болта глубиной не более 1,5 мм.

7. Допускается неоформление прямых углов головки болта радиусом до 6 мм.

8. Допускается облой по контуру лапы до 1,5 мм.

9. Болты лапчатые изготавливаются четырех длин: 300, 350 ,400 и 450 мм.

10. Болты лапчатые маркируются клеймом завода-изготовителя и годом изготовления (две последние цифры). Высота знаков маркировки не менее 8 мм, толщина – не менее 1 мм, выпуклость – не менее 0,5 мм.

Знаки маркировки наносятся на нижней поверхности лапы болта.

11. В комплект поставки должны входить один болт, одна гайка и одна шайба. Шайбы должны быть надеты на болты, а гайки навинчены на концы стержней болтов на три и более оборота.

Допускается упаковка болтов, гаек и шайб в отдельные ящики.

12. Упаковка и маркировка тары по ГОСТ 18160-72.

Правила приемки:

1. Болты лапчатые с шайбами и гайками должны быть приняты техническим -контролем предприятия-изготовителя и заводской инспекцией.

2. Приемка болтов и шайб к ним должна производиться в соответствии с ГОСТ 17769-83 применительно к изделиям грубой точности.

Методы контроля:

Прочность соединения лапы болта со стержнем испытывают ударами по лапе болта, вставленного в специальную матрицу (рис. 6.2) до соприкосновения кромки лапы с плоскостью матрицы. После испытания лапа болта должна оставаться в прочном соединении со стержнем; в месте соединения лапы со стержнем не допускается появление трещин и надрывов.

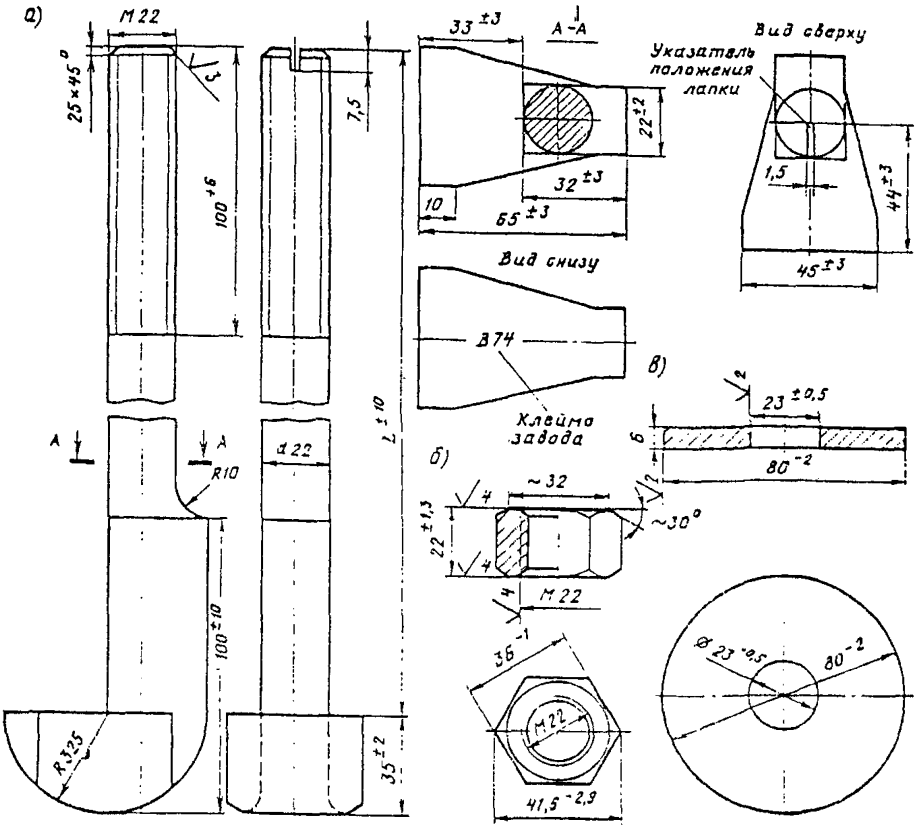



Рис. 6.1. Лапчатый болт с кованой лапой
а - болт; б - гайка; в – шайба

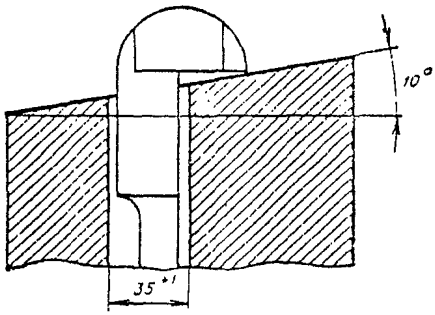



Рис. 6.2. Матрица для испытания лапчатых болтов

Транспортирование:

1. Болты, гайки и шайбы к ним можно доставлять любым видом транспорта.

2. Если лапчатые болты, гайки и шайбы упакованы в отдельные ящики, то доставка этих ящиков должна производиться одновременно.

Гарантия изготовителя:

Изготовитель гарантирует соответствие лапчатых болтов, гаек и шайб к ним требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий применения изделий, их транспортировки и хранения, установленных техническими условиями.

Потребность лапчатых болтов с гайками и шайбами на 1 м длины мостового полотна приведена в таблице № 6.1.

Для мостов в районах с расчетной температурой ниже -40°С лапчатые болты следует изготавливать из стали 09Г2 по ГОСТ 19281-89* с обеспечением ударной вязкости при температуре -70°С не менее 0,3 МПа (3 кгс.м/см$^2$) в соответствии с приведенными выше техническими условиями. Гайки к лапчатым болтам должны быть изготовлены из стали 35 по ГОСТ 1050-88, шайбы – из той же стали, что и для районов с расчетной температурой не ниже -40°С.

Таблица № 6.1

**Потребность лапчатых болтов с гайками и шайбами**

| Длина болта, мм | Масса, кг | | | Масса комплекта, кг | На 1 м мостового полотна (3 бруса) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | гайки | шайбы | болты | | кол-во комплектов, шт. | масса комплектов, кг |
| 300 | 0,9 | 0,6 | 1,59 | 1,74 | 6 | 10,44 |
| 350 | 0,9 | 0,6 | 1,73 | 1,88 | 6 | 11,28 |
| 400 | 0,9 | 0,6 | 1,90 | 2,05 | 6 | 12,30 |
| 450 | 0,9 | 0,6 | 1,95 | 2,14 | 6 | 12,84 |

6.3. Лапчатые болты с пружинной лапой

Лапчатые болты с пружинной лапой изготавливаются в соответствии с ТУ 32 ЦП-604-78, ЦП МПС.

Общий вид болтов с пружинной лапой и схемы их установки приведены на рис. 6.3. Болты комплектуются гайками по ГОСТ 5915-70*. Конструкция и размеры болтов, гаек, шайб и пружинной лапы должны соответствовать рис. 6.4.

Для мостов, расположенных в районах с расчетной температурой не ниже -40°С, болты и комплектующие детали к ним должны изготавливаться из следующих материалов:

- болты из стали Ст3 по ГОСТ 380-2005;
- гайки из стали 35 по ГОСТ 1050-88;
- пружинные лапы из стали 55С2 или 60С2ХА по ГОСТ 14959-79 с обеспечением твердости металла после термической обработки в пределах 34 - 46 единиц твердости по шкале Роквелла;
- круглые шайбы из стали Ст3 по ГОСТ 380-2005.

Для мостов, расположенных в районах с расчетной температурой ниже –40°С, болты должны быть из стали марки 09Г2 по ГОСТ 19281-89* с обеспечением ударной вязкости при температуре -70°С не менее 0,3 МПа (3 кгс/см$^2$); остальные комплектующие детали из тех же сталей, что и для районов с расчетной температурой не ниже -40°С.

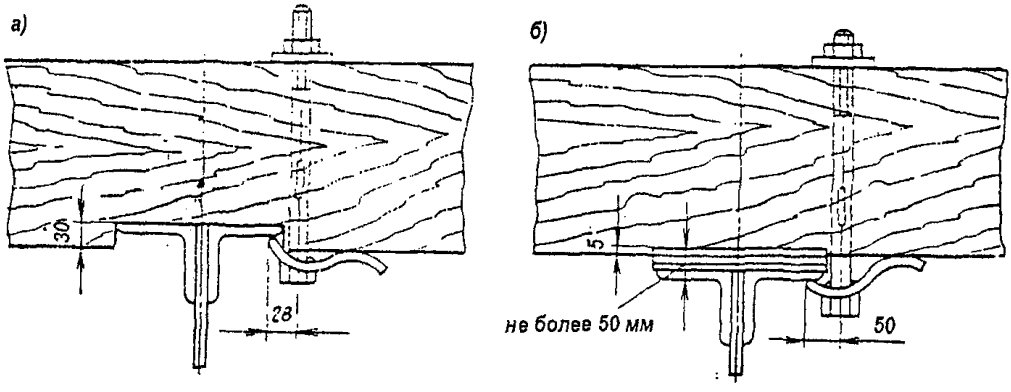



Рис. 6.3. Схема постановки лапчатого болта с пружинной лапой
*а* - при максимальной врубке в мостовом брусе и минимальной толщине пояса балки; *б* - при минимальной врубке и максимальной толщине пояса

Основные технические условия на изготовление

Болты должны соответствовать настоящим техническим условиям и ГОСТ 1759.0-87* применительно к изделиям грубой точности, круглые шайбы должны соответствовать требованиям ГОСТ 18123-82*. Допускается по согласованию с заказчиком изготовление шайб большей толщины, но не более 10 мм.

Гайки должны соответствовать требованиям ГОСТ 5915-70*. Допускается изготовление гаек грубой точности с шероховатостью поверхности применительно к ГОСТ 15526-70 с размером «под ключ» 32 мм.

Резьба болтов и гаек по ГОСТ 9150-2002 с допусками размеров для болтов 8g, для гаек 7Н по ГОСТ 16093-2004. Механические свойства болтов и шайб должны соответствовать классу прочности 46 по ГОСТ 1759.0-87*.

Не являются браковочными признаками:

для болтов:

- кривизна стержня до 3 мм;
- смещение головки болта относительно оси стержня до 0,85 мм;
- уклон граней головки болта до 2°;
- следы после снятия облоя по контуру головки болта до 1,5 мм;

для пружинной лапы:

- винтообразность до 3 мм;

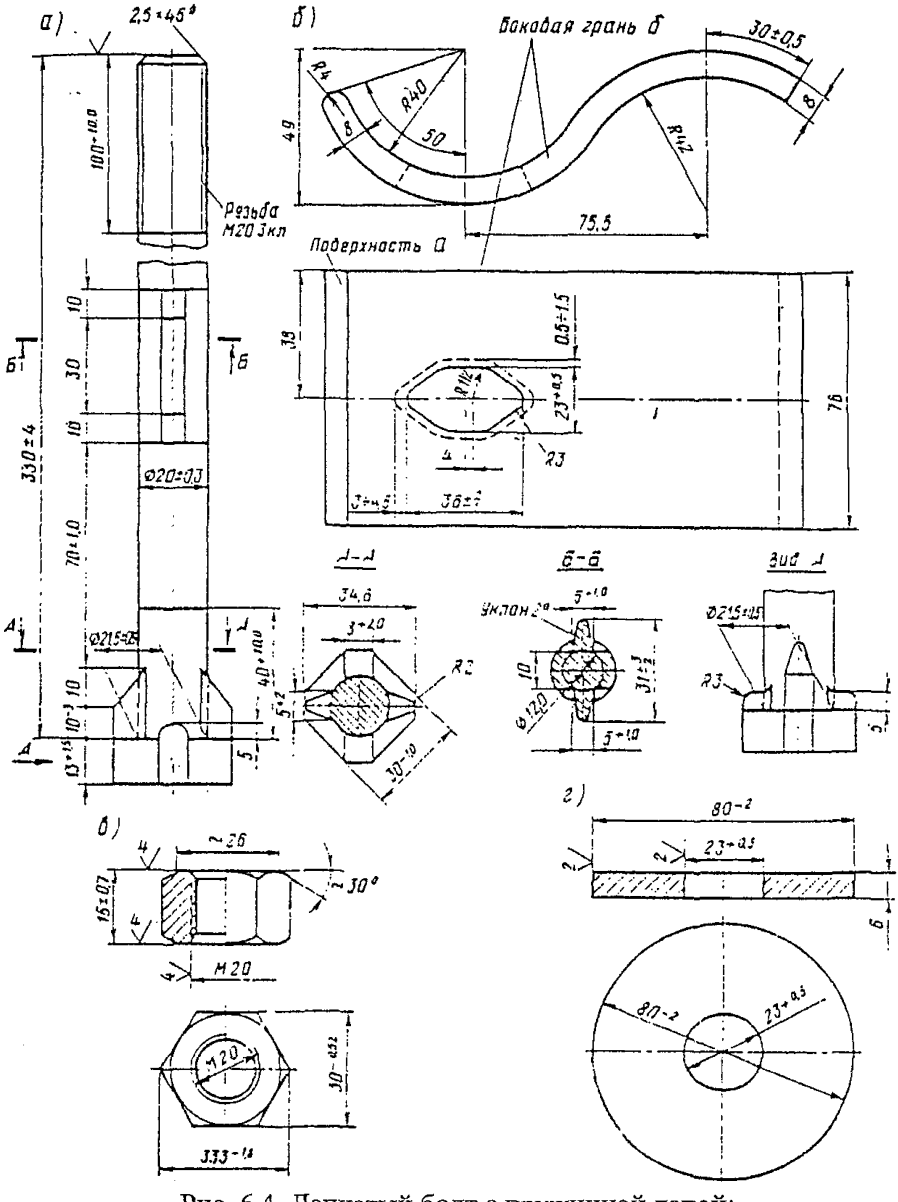



Рис. 6.4. Лапчатый болт с пружинной лапой:
а – болт; б – пружинная лапа; в – гайка; г – шайба.

Примечание: отдельные размеры деталей болтов и пружинной лапы могут отличаться от приведённых на чертеже в зависимости от завода-изготовителя

- отклонение от перпендикулярности поверхности *а* к боковой грани *б* до 1,5 мм на длине первой 76 мм;

- отклонение пружинной лапы от номинального контура при совмещении концов до 4 мм;

- смещение рабочей кромки от номинального положения до ±5 мм при сохранении номинального очертания контура и величины обреза (расстояние от рабочей кромки и до отверстия);

- для круглой шайбы – кривизна до 3 мм.

Приемка болтов и комплектующих деталей производится по ГОСТ 17769-83 применительно к изделиям грубой точности, упаковка и маркировка тары - по ГОСТ 18160-72.

Консервацию изготовленных метизов производят машинным маслом. Болты с пружинной лапой поставляются заводами только одной длины – 330 мм и комплектуются (кроме пружинной лапы) гайкой и шайбой. Пружинная лапа и круглая шайба должны быть надеты на болт, а гайка навинчена на стержень болта на три оборота и более. Транспортировка производится комплектно в деревянных ящиках; масса каждого ящика не более 50 кг (25 комплектов). Масса болта, пружинной лапы и комплектующих деталей приведена в таблице № 6.2.

Таблица № 6.2

**Масса болта, пружинной лапы и комплектующих деталей**

| Наименование детали | Масса, кг |
|---|---|
| Болт длиной 330 мм | 0,97 |
| Пружинная лапа | 0,74 |
| Гайка М20 по ГОСТ 15526-70 | 0,06 |
| Круглая шайба | 0,17 |
| На комплект | 1,97 |
| На 1 м мостового полотна (3 мостовых бруса) | 11,82 |

6.4. Болты прикрепления мостового полотна к пролетным строениям через противоугонные (охранные) уголки

Болты прикрепления мостового полотна к пролетным строениям через противоугонные (охранные) уголки должны соответствовать рис. 6.5 и указаниям п. 6.1. Болты комплектуются двумя гайками (одна страховочная против падения болта в случае раскручивания рабочей гайки), одной плоской и одной пружинной шайбами.

Масса одного болта диаметром 22 мм и длиной 300-350 мм приведена в таблице № 6.3.

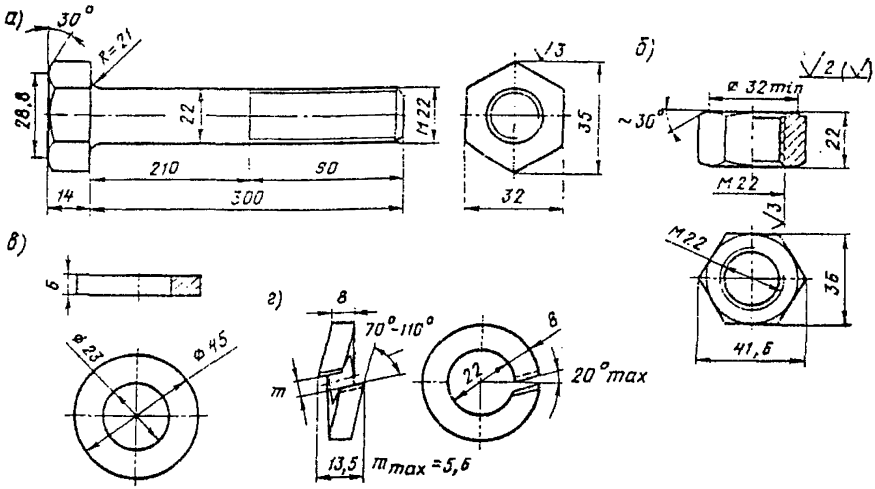



Рис. 6.5. Элементы комплекта прикрепления мостового полотна к пролетным строениям (продольным балкам) через противоугонные (охранные) уголки
*а* - болт; *б* - гайка; *в* - шайба плоская; *г* - шайба пружинная

Таблица № 6.3

**Масса элементов комплекта прикрепления мостового полотна к пролетным строениям (продольным балкам).**

| Длина болта, мм | Масса, кг | | | | | На 1 м мостового полотна | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | болта | гайки | плоской шайбы | пружинной шайбы | комплекта (болт, две гайки, плоская и пружинная шайба) | кол-во комплектов | масса комплектов, кг |
| 300 | 0,983 | 0,6 | 0,06 | 0,05 | 1,693 | 2 | 3,386 |
| 350 | 1,160 | 0,6 | 0,06 | 0,05 | 1,870 | 2 | 3,740 |

6.5. Болты прикрепления противоугонных (охранных) брусьев к мостовым.

Болты прикрепления противоугонных (охранных) брусьев к мостовым брусьям предназначены для использования на эксплуатируемых металлических мостах с деревянными мостовыми и охранными брусьями. Болты с гайками и

шайбами должны соответствовать рис. 6.6 и указаниям п.6.1. Разрешается применять болты диаметром 19-22 мм.

Болты в зависимости от сечения мостовых брусьев применяют различной длины (таблица № 6.4).

Таблица № 6.4

**Масса элементов прикрепления противоугонных (охранных) брусьев к мостовым в зависимости от сечения мостовых брусьев**

| Сечение мостовых брусьев, см | Длина болта, мм | Масса, кг (при диаметре болта 20 мм) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | болта | гайки | шайбы | комплекта (болт, гайка и две шайбы) |
| 20 х 24 | 400 | 1,06 | 0,06 | 0,10 | 1,32 |
| 22 х 26 | 420 | 1,11 | 0,06 | 0,10 | 1,37 |
| 22 х 28 | 440 | 1,16 | 0,06 | 0,10 | 1,42 |
| 24 х 30 | 460 | 1,21 | 0,06 | 0,10 | 1,47 |

Болты комплектуются одной гайкой и двумя шайбами.

Потребность болтов с гайками и шайбами на 1 м мостового полотна (3 мостовых бруса сечением 20х24 см), шт/кг, - 6/7,92.

6.6. Болты прикрепления мостовых брусьев к противоугонным коротышам

Болты прикрепления мостовых брусьев к противоугонным коротышам должны соответствовать рис. 6.6 и указаниям п.6.1. Допускается применение болтов диаметром 19-22 мм. Болты в зависимости от ширины мостовых брусьев применяются трех длин (таблица № 6.5) и комплектуются одной гайкой и одной шайбой.

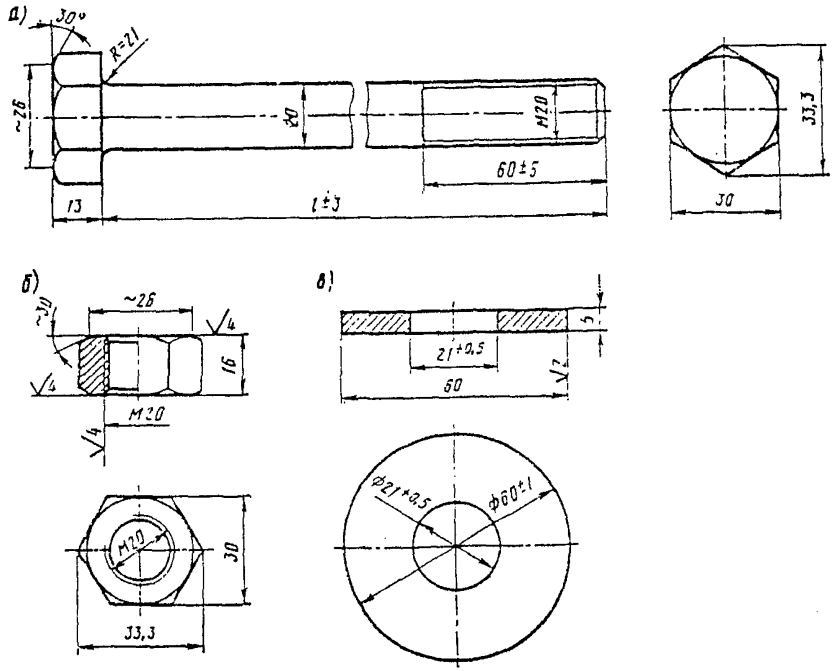



Рис. 6.6. Комплект прикрепления противоугонных (охранных) брусьев к мостовым брусьям и мостовых брусьев к противоугонным уголковым коротышам
*а* - болт; *б* - гайка; *в* - шайба

Таблица № 6.5

**Масса элементов комплекта прикрепления противоугонных (охранных) брусьев к мостовым брусьям и мостовых брусьев к противоугонным уголковым коротышам**

| Сечение мостовых брусьев, мм | Длина болта, мм | Масса, кг (при диаметре болта 20 мм) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | болта | гайки | шайбы | комплекта (болт, гайка, шайба) |
| 20 х 24 | 260 | 0,71 | 0,6 | 0,10 | 0,87 |
| 22 х 26 и 22 х 28 | 280 | 0,76 | 0,6 | 0,10 | 0,92 |
| 24 х 30 | 300 | 0,81 | 0,6 | 0,10 | 0,97 |

6.7. Болты в стыках контруголков и противоугонных (охранных) уголков

В стыках контруголков и противоугонных (охранных) уголков должны применяться болты диаметром 22 мм и длиной 80 мм нормальной точности, с гайками и шайбами, отвечающие требованиям п.6.1. В комплект стыкового болта для неподвижного стыка входят одна гайка и две плоские шайбы, а в комплект болта для подвижного стыка - дополнительно одна пружинная шайба, которая ставится со стороны гайки. Конструкция и размеры болта, гайки и шайб показаны на рис. 6.7, а масса их в кг, приведена ниже:

| | |
|---|---|
| Болт- | 0,326 |
| Гайка- | 0.114 |
| Шайба плоская- | 0,055 |
| Шайба пружинная- | 0,049 |

Масса комплекта для неподвижного стыка (болт, гайка, две плоские шайбы) – 0,55 кг, масса комплекта для подвижного стыка (болт, гайка, две шайбы плоские и одна пружинная) – 0,60 кг.

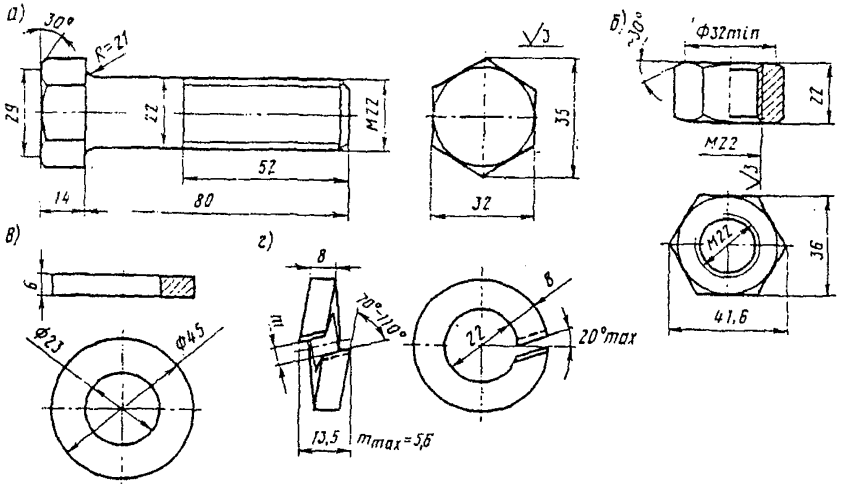



Рис. 6.7. Стыковой болт контруголков и противоугонных (охранных) уголков
*а* - болт; *б* - гайка; *в* - шайба плоская; г - шайба пружинная

6.8. Шурупы путевые

Шурупы путевые длиной 170 мм применяются для прикрепления рельсовых подкладок (при скреплении по типу марки К) и для прикрепления контруголков и противоугонных (охранных) уголков к мостовым брусьям.

Для прикрепления лафетов уравнительных приборов и рельсовых замков разводных мостов применяют шурупы длиной 200 мм.

Шурупы изготавливают по ГОСТ 809-71* из стали марки Ст3 (ГОСТ 380-2005), кроме бессемеровской. Для северной строительно-климатической зоны запрещается поставлять шурупы из кипящих марок сталей.

Конструкция и размеры шурупа показаны на рис. 6.8. Масса одного шурупа длиной 170 мм - 0,56 кг.

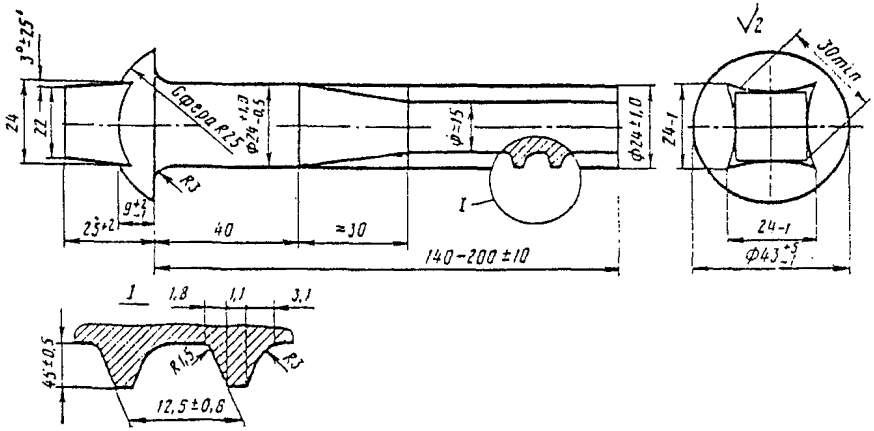



Рис. 6.8. Шуруп путевой по ГОСТ 809-71*

На поверхности шурупов не допускаются:

- трещины, расслоения и пережженные места;
- риски и раковины глубиной более 0,5 мм;
- притупление ребер квадратной части головки, выводящее размеры диагонали квадрата за предельное значение;
- изогнутость стержня более 1 мм;
- смещение оси головки относительно оси стержня более 1 мм;
- лунка на конце стержня глубиной более 10 мм;
- швы от разъема матриц высотой более 0,50 и ступеньки более 0,3 мм от смещения матриц;
- увеличение наружного диаметра резьбы более размера 26 мм на участке сбега резьбы;
- заусенцы, забоины и вмятины более 0,5 мм на поверхности резьбы;
- *рванины и выкрашивания ниток резьбы, если они по глубине выходят за* предельные отклонения наружного диаметра резьбы, и, если

- общая протяженность рванины и выкрашиваний по длине превышает половину витка.

- Браковочными дефектами для шурупов не являются:

- наличие плены на поверхности головки, получающейся при заштамповке заусенцев;

- уменьшение высоты профиля резьбы на первой нитке от конца стержня;

- скругления вершин резьбы.

Для предохранения от коррозии шурупы должны быть смазаны антикоррозионной смазкой.

По требованию потребителя шурупы должны быть подвергнуты испытанию на изгиб в холодном состоянии и выдержать загиб на угол 45° без признаков надрывов и трещин.

6.9. Противоугоны (пружинные и винтовые)

На мостах разрешается применять пружинные и винтовые противоугоны.

Пружинные противоугоны изготавливаются в соответствии с требованиями ТУ-14-4-1438-87.

Основные размеры пружинных противоугонов в плоскости поперечного сечения рельса должны соответствовать указанным на рис. 6.9 и в таблице № 6.6.

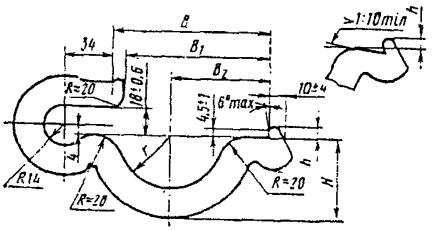



Рис. 6.9. Противоугон пружинный

Противоугоны должны изготавливаться из стали марки 65 и подвергаться термической обработке (закалке и отпуску) для получения твердости 286-400 НВ.

На поверхности противоугонов не должно быть трещин, закатов, пережженных мест, продольных волосовин и рисок глубиной свыше 0,5 мм.

Складки металла, утончение и утолщение сечения в местах технологических пережимов браковочными признаками не являются.

На торцовых поверхностях противоугонов в местах рубки не допускаются заусенцы высотой более 1 мм.

Среднее значение статистического усилия сдвига противоугона вдоль подошвы рельса должно быть не менее 800 кг.

На каждом противоугоне должна быть нанесена маркировка, содержащая год изготовления (последнюю цифру) и для противоугонов П75-цифру 7.

Таблица № 6.6

**Основные размеры пружинных противоугонов в плоскости поперечного сечения рельса**

| Обозначение противоугонов | B, мм | $B_1$, мм | H, мм | $B_2$, мм | r, мм | h, мм | Теоретическая масса, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| П75 | 122 | 112 | 66 | 74 | 44 | Не более 8 | 1,41 |
| П65 | 113 | 103 | 60 | 70 | 38 | Не более 8 | 1,36 |
| П50 | 92 | 82 | 53 | 59 | 30 | Не более 7 | 1,22 |
| П43 | 76 | 70 | 47 | 50 | 24 | Не более 7 | 1,13 |

Примечание: Размер *B* имеет допуски ±0,5 мм, размер $B_1$ - допуски ±5 мм для противоугонов П75, П65, П50 и допуски +5 ÷ -2 для противоугонов П43. Размеры, на которые не указаны предельные отклонения, а конфигурация технологических пережимов сечения обеспечивается инструментом и технологией, в готовых противоугонах не контролируются.

Винтовые противоугоны предназначены для передачи сдвигающих усилий, которые могут достигать 50 кН (5 тс). Винтовой противоугон состоит из двух захватов с упорами и стяжной шпильки с пружинными шайбами и гайками. На рис. 6.10 показаны размеры противоугонов для рельсов Р65; для рельсов Р50 размеры деталей должны быть откорректированы в соответствии с размерами подошвы рельса. Захваты и упоры винтовых противоугонов изготавливают кузнечным способом из полосы шириной 70 мм, а затем сваривают, как показано на рисунке. При сварке необходимо обеспечить перпендикулярность упорной плоскости к плоскости захвата, прилегающей к подошве рельса. Загиб полосы при изготовлении захватов целесообразно осуществлять, используя в качестве кондуктора подошву рельса. Упоры можно также изготовить из уголков толщиной не менее 12 мм. Для изготовления захватов и стяжных шпилек необходимо применять сталь марки ВСЗсп5 по ГОСТ 380-2005, а для мостов, расположенных в северной строительно-климатической зоне, сталь 09Г2 по ГОСТ 19281-89*. Для сварки должны применяться электроды марок Э42-АФ и УОНИ 13/45.

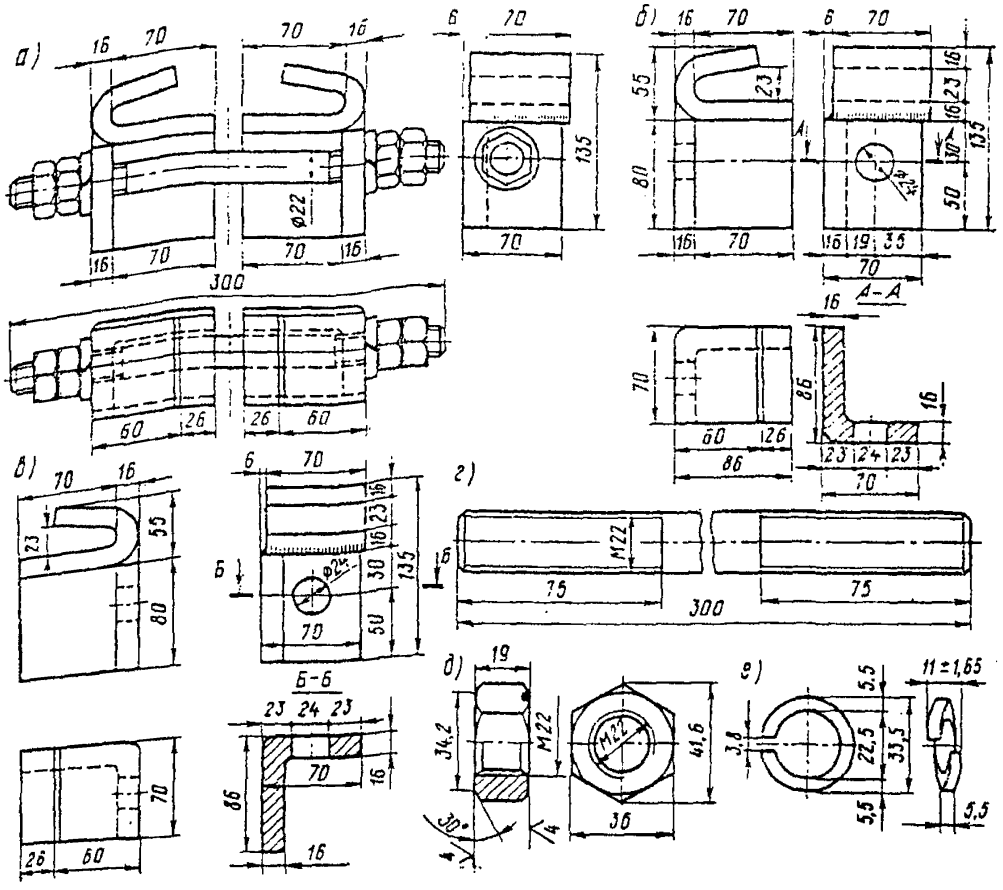



Рис. 6.10. Противоугон винтовой:

*а* - в сборе; *б* - левый захват; *в* - правый захват; *г* - стяжная шпилька;

*д* - гайка; *е* - пружинная шайба

Винтовые противоугоны при крутящем моменте в стяжной шпильке 180 Н·м (18 кгс·м) должны выдерживать в прессе сдвигающее усилие 50 кН (5 тс).

Масса винтового противоугона для рельсов Р50 составляет 5,83 кг, для Р65 - 7,05 кг.

Приложение № 7

## Амортизирующие и изолирующие прокладки и втулки

7.1. Прокладки под рельсовые подкладки на мостовых брусьях

Прокладки под рельсовые подкладки предназначаются для амортизации и уменьшения износа мостовых брусьев.

Резиновые прокладки под подкладки костыльного скрепления (рис. 7.1, *а*) изготавливают по чертежам ЦП 7 (ОП 68-74) и техническим условиям ТУ 38 105551-86 из резиновой смеси РПД-15 или РПД-48.

Резиновые смеси для изготовления прокладок должны удовлетворять следующим требованиям:

| | |
|---|---|
| Предел прочности при разрыве | не менее 5,0 МПа (50 кгс/см$^2$) |
| Относительное удлинение при разрыве | 100% |
| Твердость на приборе ТМ-2 | 70 условных единиц |
| Сопротивление истиранию | не более 8,00 Па (0,08 гс/см$^2$) |
| Набухание в осевом масле «Л» за 24 ч при комнатной температуре | не выше 7% |
| Коэффициент старения по пределу прочности при 70°с за 24 ч | не менее 0,6% |
| Температура хрупкости при замораживании | не выше 30°С |

Прокладки резиновые могут изготавливаться способом формования или шприцевания с последующей вырубкой деталей на прессе. Готовые прокладки должны быть ровными, с чисто отпрессованными гранями и краями. Набухание готовых резиновых прокладок в осевом масле «Л» за 24 ч при комнатной температуре должно быть не выше: для формовых прокладок - 3%; для неформовых - 4,5%.

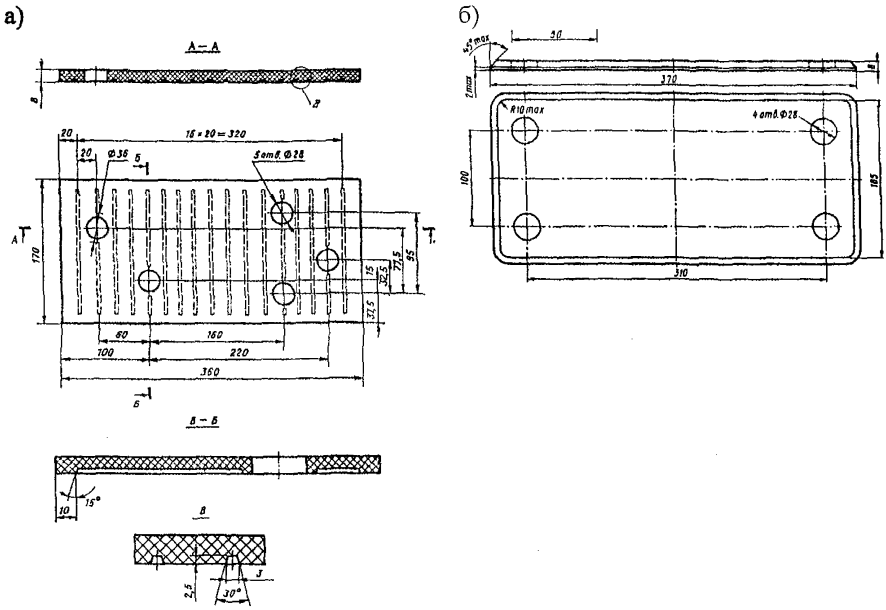



Рис. 7.1. Прокладки на мостовых брусьях

*а* - резиновая под подкладку костыльного скрепления, условное обозначение Д65ЦП-67 (Д50 ОП 68-74); масса 0,61 (0,52) кг;

*б* - резинокордовая под подкладку раздельного шурупного скрепления; условное обозначение прокладки КД65 ОП 361; масса 0,66 кг.

Примечание. Без скобок даны размеры и масса прокладок для рельсов Р65, в скобках - для рельсов Р50.

**Резинокордовые прокладки** под подкладки КД65 раздельного скрепления на деревянных шпалах или мостовых брусьях (рис. 7.1, б) изготовляют формовым способом согласно ТУ 38 104325-85 по чертежам 361-84 из отходов обрезиненного корда и тканей (ТУ 38 3043-78; ТУ ДШ 29-78; ТУ 03-06-78) и резины подгорелой с неполным скорчинком (ТУ 38 3043-78; ТУ 38 30410-78; ТУ ДШ-30-78).

Размеры с предельными отклонениями предназначены для проектирования оснастки, в готовых прокладках контролю подвергается размер, обозначенный звездочкой.

В отверстиях пленку толщиной до 1,0 мм допускается не удалять.

Каждая прокладка на предприятии-изготовителе маркируется. Марка должна содержать:

товарный знак предприятия-изготовителя;

обозначение прокладки (ОП 361) и год изготовления (две последние цифры).

Резиновые и резинокордовые прокладки необходимо хранить в помещении при температуре от 0 до 25°С в условиях, исключающих их повреждение. Кроме этого, прокладки должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей и находиться не ближе 1 м от отопительных приборов. Прокладки следует предохранять от попадания на них масла, бензина, керосина и других разрушающих резину веществ.

Прокладки разрешается хранить при минусовой температуре не ниже -25°С при условии отсутствия деформаций и ударных нагрузок. Перед укладкой в путь прокладки необходимо выдерживать не менее 24 ч при комнатной температуре.

7.2. Прокладки под рельсовые подкладки и путевые рельсы на металлических поперечинах

На металлических поперечинах применяют резинокордовые амортизирующие и изолирующие прокладки (рис. 7.2) под рельсовые подкладки и под подошву рельса.

Прокладки амортизаторы подрельсовые и нашпальные изготавливают из отходов шинного производства по ТУ 38 104 325-90, введенных в действие с 1 января 1991 года.

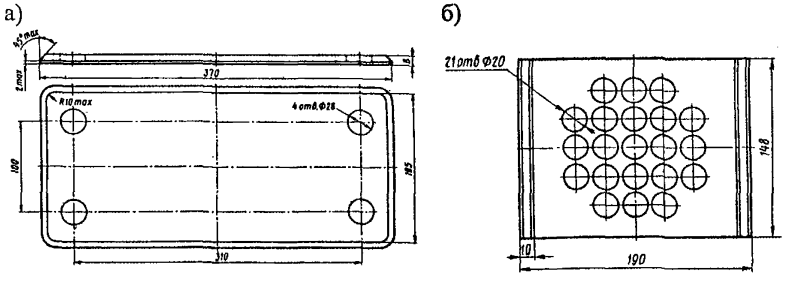



Рис. 7.2. Прокладки для скреплений КД65
а – прокладки под подкладку;
б – прокладки под подошву рельсов Р65 в скреплении.

Поверхность прокладок должна быть ровной, без пузырей, трещин и надрывов. Не допускаются:

- включения высотой свыше 0,5 мм и следы их выпадания глубиной свыше 0,5 мм;
- недопрессовка, воздушные углубления (раковины, пузыри) глубиной более 0,5 мм;
- обрывы ребер глубиной свыше 0,5 мм и длиной более 5 мм.

Хранят прокладки-амортизаторы в сухих и чистых закрытых помещениях. При этом прокладки должны быть защищены от попадания агрессивных жидкостей и прямых солнечных лучей, и находиться на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

Полиэтиленовые изолирующие прокладки предназначены для увеличения электросопротивления между подкладками раздельных рельсовых скреплений и мостовым полотном при автоблокировке. Изготовляют прокладки по чертежам ОП 115-74 и техническим условиям ТУ 32 ЦП 338-73 из полиэтилена марки 206-09 высшего сорта по ГОСТ 16338-85. Допускается также применение полиэтилена марок 207 и 208 с рецептурой № 10, 11 и 12.

7.3. Прокладки под рельсовые подкладки и путевые рельсы на железобетонных шпалах и безбалластных железобетонных плитах.

На железобетонных шпалах и безбалластных железобетонных плитах для электрической изоляции и амортизации пути укладывают резиновые прокладки под рельсовые подкладки и под путевые рельсы (рис. 7.3). Эти прокладки изготавливают по чертежам соответственно ЦП 153 и ОП 143-74.

Резиновые смеси для изготовления прокладок должны соответствовать маркам и техническим условиям, приведенным ниже в таблице № 7.1.

Таблица № 7.1

**Резиновые смеси для изготовления прокладок**

| Наименование рецептуры резиновой смеси | Технические условия на изготовление |
|---|---|
| РП 101-15 | ТУ 38 1051215-86 |
| РПД-48 | ТУ 38 105551-86 |
| ЛЖ-220 | ТУ 38 105376-82 |

По физико-механическим показателям резиновая смесь РП 101-15 должна удовлетворять следующим требованиям:

| | |
|---|---|
| Сопротивление разрыву не менее | 7,5 Мпа (75 кгс/см$^2$) |
| Относительное удлинение | 200% |
| Твердость по ТМ-2 | 60 условных единиц |
| Коэффициент старения по пределу прочности за 24 ч при 100$^0$С | не менее 0,8 |
| Сопротивление истиранию | не более 6,5 Па (0,065 гс/см$^2$) |
| Удельное объемное сопротивление электрическому току | не менее $10^9$ Ом/см |
| Температура хрупкости при замораживании | не выше -37$^0$С |

Готовые прокладки должны удовлетворять следующим требованиям:

| | |
|---|---|
| Твердость по ТМ-2 | не менее 60 условных единиц |
| Набухание в осевом масле «Л» за 24 ч при комнатной температуре. | не более 4,7% |

а) б)

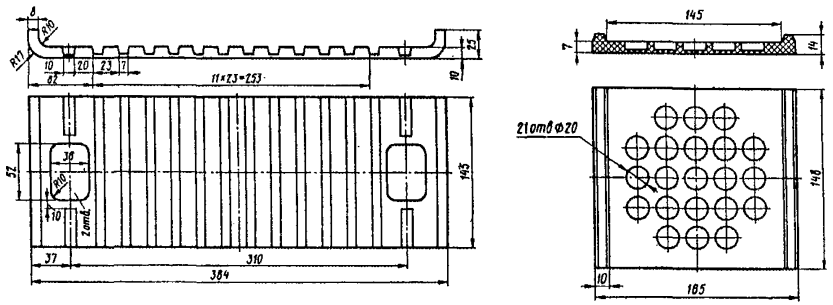



Рис. 7.3. Прокладки под рельсовые подкладки и путевые рельсы Р65 на железобетонных шпалах

*а* - резиновая под рельсовую подкладку, масса 0,60 кг;

*б* - резиновая под путевой рельс, масса 0,23 кг.

Прокладки должны быть ровными, с чисто отпрессованными краями и гранями выемок. Разнотолщинность не должна превышать 0,7 мм.

Местные раковины, возвышенности, углубления и посторонние неметаллические включения допускаются величиной не более 0,5 мм.

При хранении прокладки необходимо защищать от действия прямых солнечных лучей и хранить в помещении при температуре от +5 до +25°С и относительной влажности воздуха не более 65%.

7.4. Прокладки под контруголки на железобетонных шпалах и безбалластных железобетонных плитах

При устройстве пути на железобетонных шпалах или безбалластных железобетонных плитах под контруголки необходимо укладывать резиновые прокладки (рис. 7.4). Эти прокладки могут быть изготовлены из резиновых прокладок для железобетонных шпал или из других резиновых или кордовых прокладок толщиной 8-10 мм.

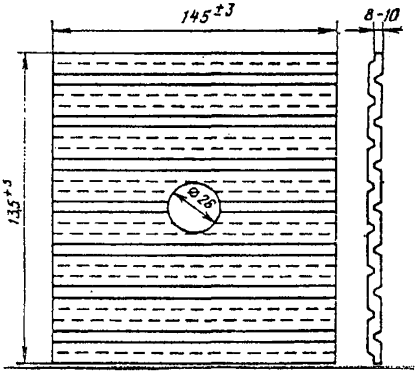



Рис. 7.4. Прокладки резиновые под контруголки (масса 0,22 кг).

7.5. Изолирующие втулки и трубки

Для изоляции болтов, прикрепляющих рельсовые подкладки к железобетонным шпалам, железобетонным безбалластным плитам и металлическим поперечинам, применяют изолирующие втулки и трубки (рис. 7.5).

Втулки, изготовляемые прессованием из текстолита, должны удовлетворять следующим требованиям:

| | |
|---|---|
| Прочность на сжатие | не менее 12 Мпа (120 кгс/см$^2$) [40 кН (4000 кгс на втулку ]; |
| Сопротивление электрическому току в сухом состоянии | не менее $10^6$ Ом/см |
| Водопоглощение за 24 ч. | не более 1,3% |

Поверхность втулки должна быть гладкой и не иметь трещин.

Изолирующие втулки комплектуются металлической скобой ЦП 138, которая устанавливается между изолирующей втулкой и пружинной шайбой. Скобу можно изготавливать из полосовой стали любых марок.

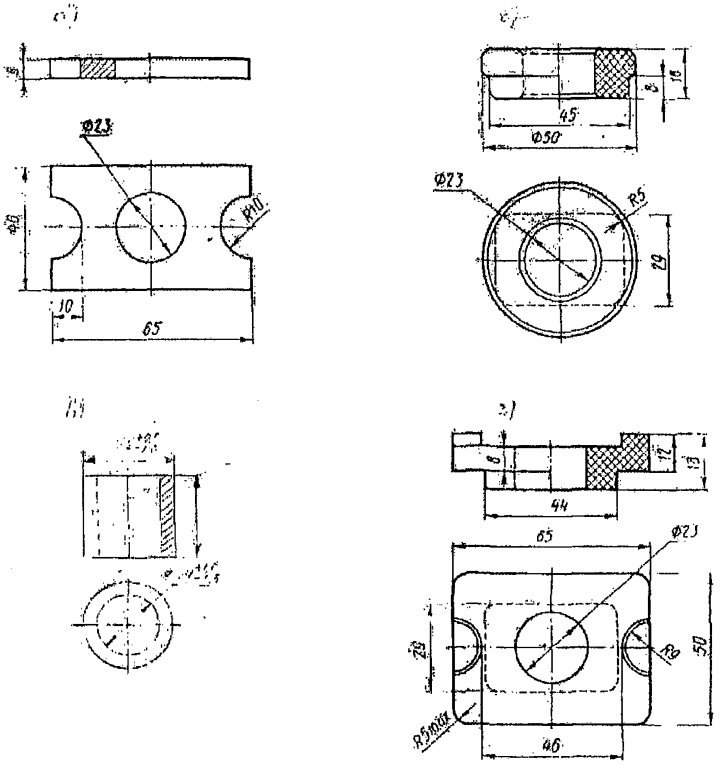



Рис. 7.5. Изолирующие втулки и трубки
а - скоба для изолирующей втулки КБ; б - втулка изолирующая КВ-1-22;
в - трубка ЦП 199; г - втулка изолирующая КБ

Для изоляции болтов прикрепления рельсовых подкладок к металлическим поперечинам применяют втулки и трубки из текстолита. Изолирующие трубки допускается изготавливать из резиновой технической трубки типа 3, морозостойкой, средней твердости, поставляемой по ГОСТ 5496-78.

Приложение № 8

## Конструкция и требования на изготовление металлических поперечин и металлического настила

8.1. Металлические поперечины применяют из прокатных швеллеров (рис. 8.1) или сварные (рис. 8.2). Для мостов в районах с расчетной температурой до минус 40°С, включительно, поперечины из прокатных швеллеров выполняют в обычном исполнении из стали марки 16Д по ГОСТ 6713-91 или из стали ВСт3сп5 по ГОСТ 380-2005, а сварные - из стали марки 16Д или 15ХСНД по ГОСТ 6713-91. Для мостов в районах с расчетной минимальной температурой от минус 40°С до минус 50°С, включительно, поперечины должны быть в северном «А» исполнении из стали 15ХСНД-2 по ГОСТ 6713-91.

8.2. Поперечины должны изготавливаться в соответствии с требованиями СНиП 2.05.03-84*. В поперечинах из швеллеров, учитывая допуски на прокат, необходимо обращать особое внимание на подбор проката одинаковой высоты. В сварных поперечинах перекос и грибовидность полок в местах опирания рельсовых подкладок на поперечины и самих поперечин на пролетные строения должны быть не более 0,2 мм.

Таблица № 8.1

**Потребность металла на одну поперечину из швеллеров**

| Наименование элемента | Сечение, мм | Длина, мм | Кол-во, шт. | Масса 1 м, кг | Общая масса, кг |
|---|---|---|---|---|---|
| Швеллер | № 18С | 2600 | 2 | 26,71 | 138,8 |
| Горизонтальный лист | 260 х 10 | 750 | 2 | 20,41 | 30,6 |
| Прокладка | 140 х 20 | 140 | 9 | 21,98 | 27,7 |
| Масса 40 шт. заклепок | - | - | - | - | 2,3 |
| Итого на поперечину | - | - | - | - | 199,4 |

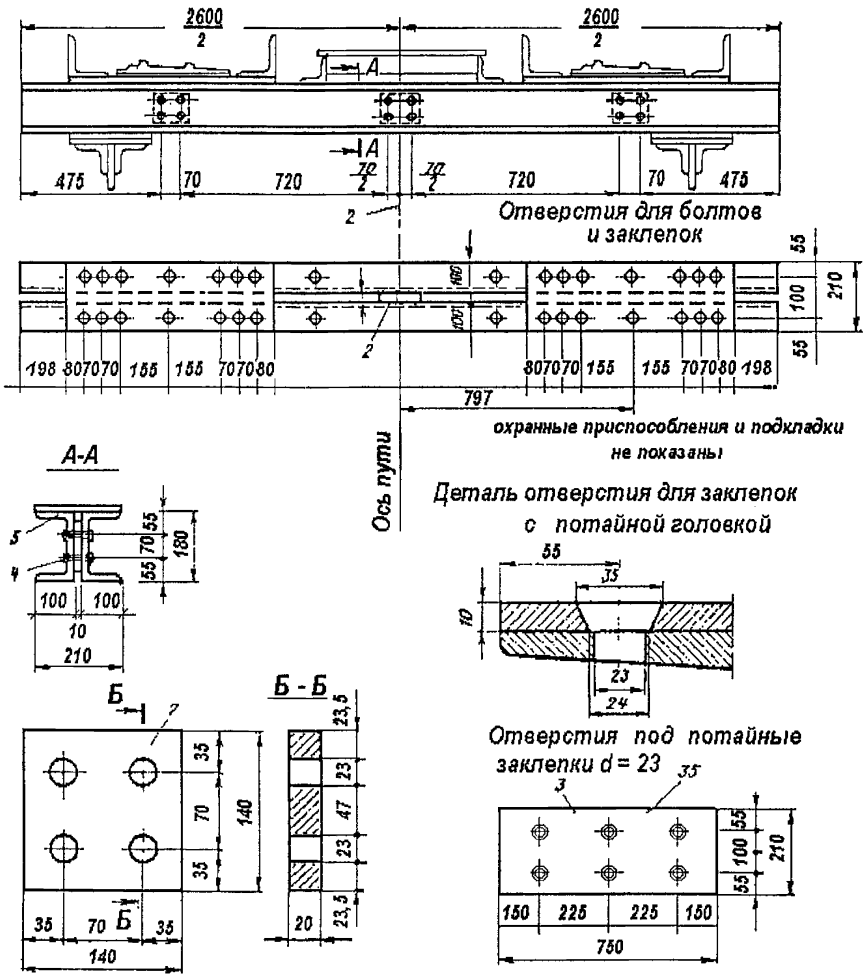



Рис. 8.1. Металлическая поперечина из гнутых швеллеров по ГОСТ 8278-83
1 - швеллер № 18 ; 2 - прокладка между швеллерами; 3 - горизонтальный лист толщиной 10 мм; 4 - болт диаметром 22 мм; 5 - заклепка диаметром 23 мм с потайной головой

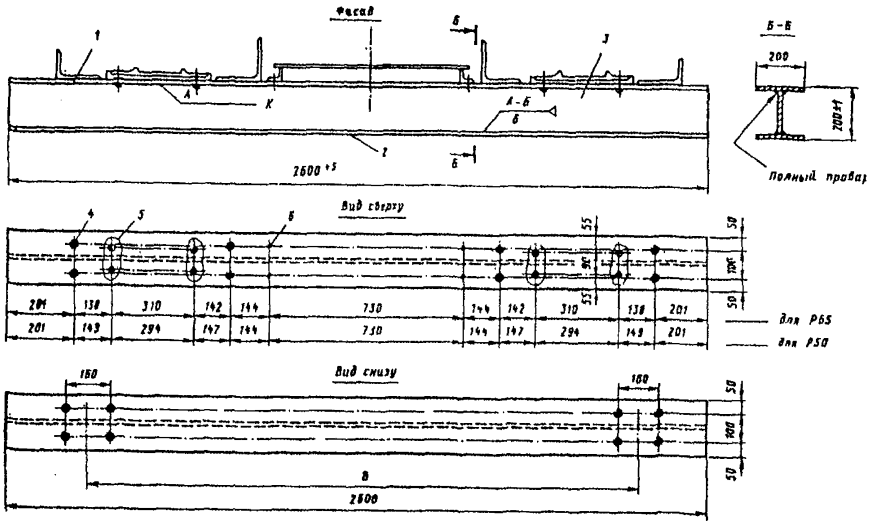



Рис. 8.2. Металлическая поперечина сварная

1 - верхний горизонтальный лист; 2 - нижний горизонтальный лист; 3 - вертикальный лист; 4 - отверстия диаметром 23 мм под высокопрочный болт диаметром 22 мм; 5 - отверстия диаметром 23 - 32 мм под болты крепления рельсовых подкладок; 6 - отверстия диаметром 17 мм под болты диаметром 16 мм крепления щитов внутриколейного настила.

Примечание: 1. Отверстия под болты крепления рельсовых подкладок, под заклепки (болты) охранных приспособлений и под болты щитов пешеходного настила из рифленой стали сверлят на месте после установки поперечин на мосту.

2. Размер В принимают в зависимости от расстояния между осями продольных балок.

8.3. Потребность металла на одну поперечину из швеллеров приведена в таблице № 8.1, а на одну поперечину сварную – в таблице № 8.2.

Таблица № 8.2

**Потребность металла на одну сварную поперечину**

| Наименование элемента | Сечение, мм | Длина, мм | Кол-во, шт. | Масса, кг |
|---|---|---|---|---|
| Верхний горизонтальный лист | 200 х 16 | 2600 | 1 | 65,40 |
| Нижний горизонтальный лист | 200 х 10 | 2600 | 1 | 40,80 |
| Вертикальный лист | 173 х 16 | 2600 | 1 | 56,40 |
| Итого | - | - | - | 162,60 |
| 2% на сварные швы | - | - | - | 3,20 |
| Всего | - | - | - | 165,80 |

8.4. Сплошной металлический настил (рис. 8.3) может устраиваться как внутри колеи, так и по боковым тротуарам.

Длина секций настила принимается из учета длины продольной балки пролетного строения, но не более 12 м. Зазор между соседними секциями над поперечными балками не должен превышать 60 см и перекрывается листом из рифленого железа, привариваемый одним концом к одной из секций. В элементах настила используются стали, приведенные в таблице № 47 СНиП 2.05.03-84*.

8.5. Потребность металла на 1 м длины металлического настила приведена в таблице № 8.3.

Таблица № 8.3

**Потребность металла на 1 м длины металлического настила**

| Наименование элемента | Сечение, мм | Масса 1 м, кг | Кол-во, шт. | Общая масса |
|---|---|---|---|---|
| Рифленое железо | 760 х 5 | 32,14 | 1 | 32,14 |
| Продольный уголок | 63 х 63 х 6 | 5,72 | 2 | 11,44 |
| Ребро жесткости из рифленого железа | 45 х 5 х 700 | 1,9 | 1,5 | 2,24 |
| 1% на сварные швы | - | - | - | 0,46 |
| Итого | - | - | - | 46,28 |

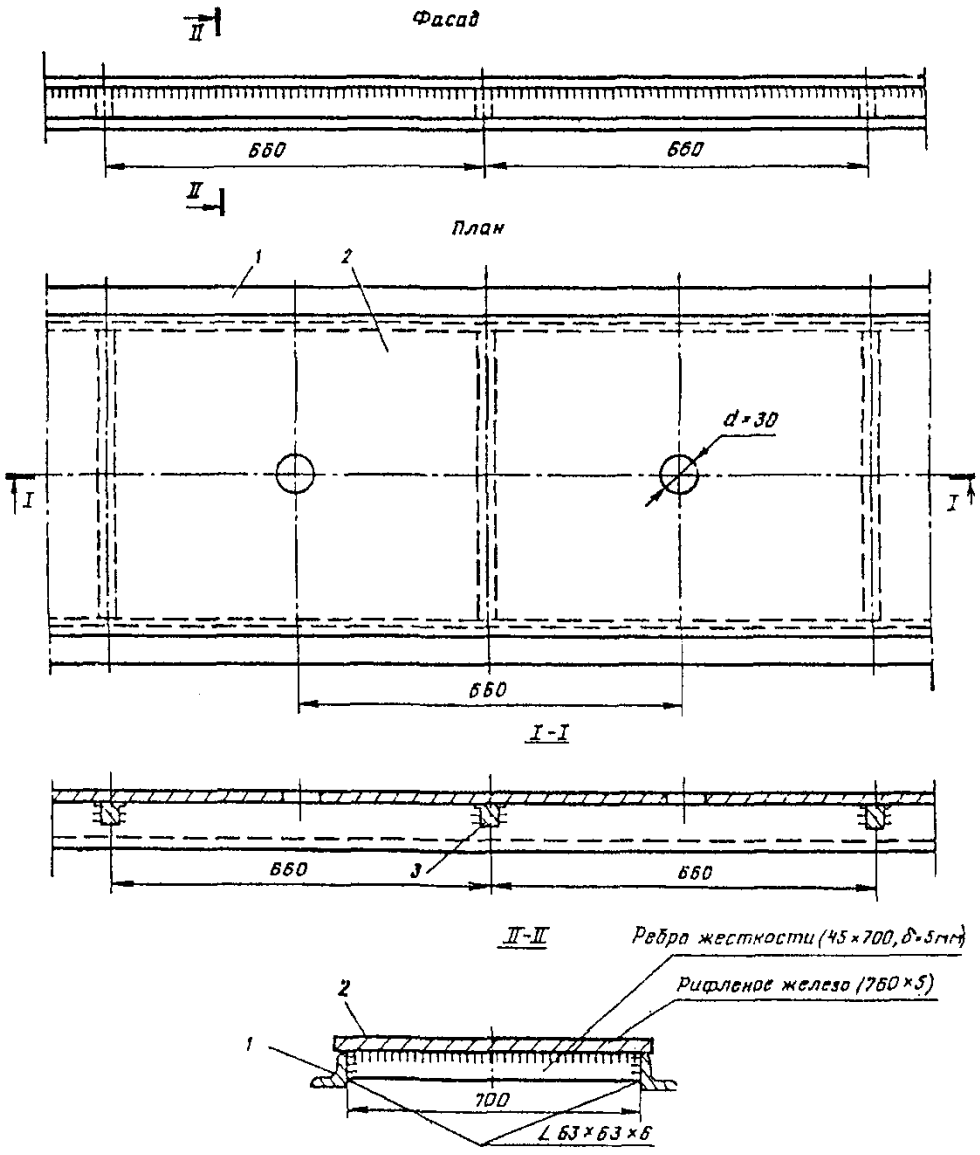



Рис. 8.3. Конструкция металлического настила:
1 - продольный уголок; 2 - рифленое железо; 3 - ребро жесткости

Приложение № 9

## Рельсовые подкладки и металлические скрепления мостового полотна на металлических поперечинах

9.1. Рельсовые подкладки.

На металлических поперечинах укладывают подкладки с подуклонкой раздельного клеммно-шурупного скрепления. Под рельсы Р65 укладывают подкладки КД65 (рис. 9.1), а под рельсы Р50 - подкладки КД50 (рис. 9.2). На мостах с автоблокировкой отверстия для крепления подкладок к поперечинам рассверливают на диаметр 32 мм для постановки изолирующих втулок. Масса одной рельсовой подкладки составляет 9,6 кг.

Подкладки раздельного скрепления изготавливают в соответствии с техническими требованиями ГОСТ 16277-93 из полос, прокатанных из мартеновской или конвертерной стали по ГОСТ 380-2005 с содержанием углерода от 0,16 до 0,37% фосфора не более 0,045%.

Поверхности прилегания подкладок к подошве рельса и шпале должны быть плоскими; допускается равномерная продольная и поперечная выпуклость поверхности прилегания подкладок к подошве рельса не более 0,5 мм и равномерная выпуклость или вогнутость поверхности прилегания подкладки к шпале не более 1,5 мм. Поверхность прилегания подкладки к подошве рельса должна быть без плен, равнин, шлаковин, пузырей, трещин, заусенцев, бугорков, выпучин и выступов. Заварка или заделка дефектов не допускается.

Необходимо следить, чтобы торцы подкладок были перпендикулярны к продольной оси и не имели трещин, сколов металла, рванин, вмятин и выпуклостей. Неперпендикулярность торцов в вертикальной плоскости не должна превышать 3 мм, в горизонтальной - 5 мм.

Подкладки, у которых обнаружены отклонения от норм ГОСТ 16277-93 по химическому составу и по размерам, укладывать на мостах не допускается. Приемку подкладок производит инспектор. На каждую принятую партию навешивают металлические бирки с указанием предприятия-изготовителя, даты изготовления, типа подкладок и номера партии, приемочного клейма инспектора

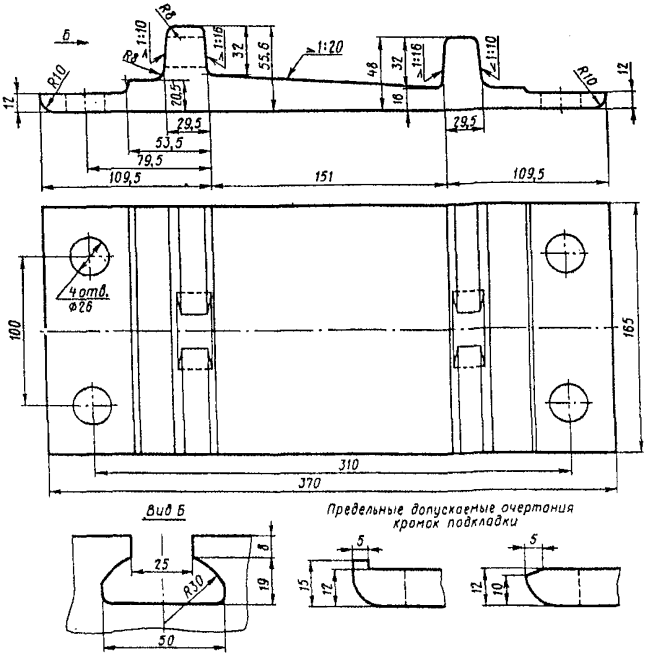



Рис. 9.1. Рельсовая подкладка КД65 (ЦП 45-72)

9.2. Болты прикрепления рельсовых подкладок.

Рельсовые подкладки прикрепляют к металлическим поперечинам болтами диаметром 22 мм с гайками и шайбами, отвечающими требованиям п.6.1, приложения 6.

Конструкция и размеры болта, гайки и шайб показаны на рис. 9.2.

Масса болтов прикрепления рельсовых подкладок дана в таблице 9.1.

Таблица № 9.1

**Масса болтов прикрепления рельсовых подкладок**

| Наименование элемента | Кол-во, шт. | Масса, кг | |
|---|---|---|---|
| | | единицы | общая |
| Болт М22 х 115 | 1 | 0,43 | 0,43 |
| Гайка М22 | 1 | 0,12 | 0,12 |
| Шайба круглая плоская | 2 | 0,055 | 0,11 |
| Шайба пружинная | 1 | 0,12 | 0,12 |
| И т о г о: | - | - | 0,78 |

9.3. Болты прикрепления охранных приспособлений.

Для прикрепления контруголков и противоугонных (охранных) уголков к металлическим поперечинам рекомендуется применять высокопрочные болты по ГОСТ Р52644-2006 (для районов с расчетной температурой воздуха ниже -40°С). Каждый болт комплектуется одной гайкой (ГОСТ Р52645-2006) и двумя плоскими шайбами (ГОСТ Р52646-2006). Размеры болта, гайки и шайб показаны на рис 9.3. Масса болтов, гаек и шайб дана в таблице № 9.2.

Таблица № 9.2

**Масса болтов, гаек и шайб**

| Наименование элемента | Кол-во | Масса, кг | |
|---|---|---|---|
| | | единицы | общая |
| Болт 110 М22 х 80 | 1 | 0,34 | 0,34 |
| Гайка М22 | 1 | 0,12 | 0,12 |
| Шайба плоская | 2 | 0,07 | 0,14 |
| Итого: | - | - | 0,60 |

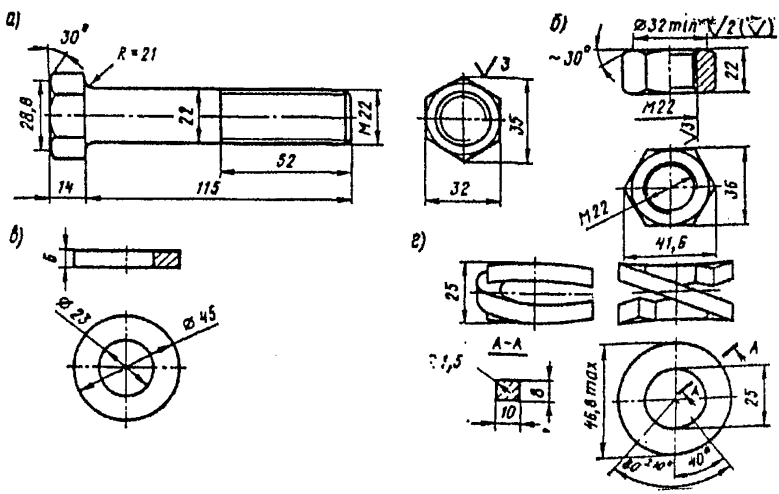



Рис. 9.2. Болт для прикрепления рельсовых подкладок к металлическим поперечинам

*а* - болт; *б* - гайка; *в* - шайба плоская; - шайба пружинная

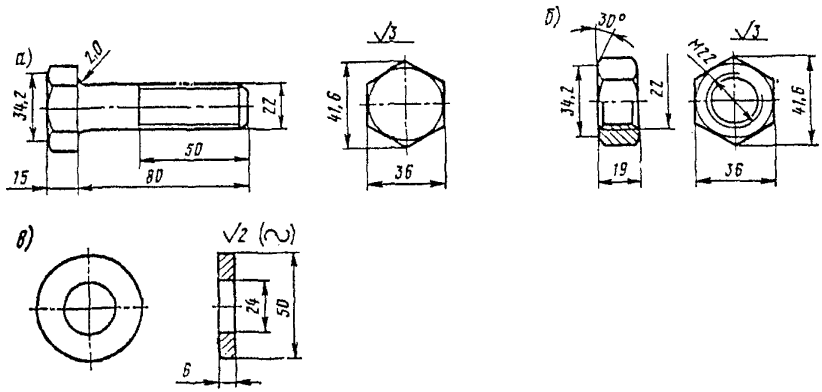



Рис. 9.3. Болт для прикрепления охранных приспособлений к металлическим поперечинам

*а* - болт; *б* - гайка; *в* - шайба

Приложение № 10

**Плиты железобетонные безбалластного мостового полотна (в соответствии с ОСТ 32.72-97)**

10.1. Отраслевой стандарт ОСТ 32.72-97 распространяется на железобетонные плиты, предназначенные для устройства безбалластного мостового полотна на металлических пролетных строениях мостов на железных дорогах колеи 1520 мм без включения мостового полотна в совместную работу с главными или продольными балками.

Плиты укладываются на мостах с ездой поверху и понизу при расстояниях между главными или продольными балками от 1,7 до 2,2 м; на мостах расположенных на прямых участках пути с уклоном до 8 ‰, в районах с расчетной сейсмичностью не более 8 баллов, на эксплуатируемых и вновь строящихся мостах в районах с умеренным, суровым и особо суровыми климатическими условиями, на железнодорожных линиях со скоростями движения пассажирских поездов – до 140 км/ч, грузовых поездов – до 90 км/ч.

Плиты предназначаются под укладку на них звеньевого или бесстыкового железнодорожного пути с рельсами типов Р75, Р65, Р50 при раздельном клеммно - болтовом (типа КБ) прикреплении их к плите.

Укладка плит безбалластного мостового полотна на уклоне более 8 ‰ и в районах с сейсмичностью более 8 баллов допускается по согласованию с Управлением пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО«РЖД».

10.2. Плиты классифицированы по следующим признакам:

- по габаритным размерам вдоль пути и подразделяются на 4 типа: П1, П2, П3 и П4 длиной соответственно 1390, 1490, 1890 и 1990 мм (см. рис. 10.1-1.4);

- по величине пролета плиты подразделяются на 5 типов, предназначенных для укладки на мостах с расстоянием между осями главных (продольных) балок 1700, 1800, 1900, 2000 и 2200 мм;

- по климатическим условиям района расположения моста, где будут эксплуатироваться плиты:

а) для работы в умеренных климатических условиях;

б) для работы в суровых климатических условиях (плиты маркируются буквой F);

в) для работы в особо суровых климатических условиях (плиты маркируются буквой М).

10.3. Строительная высота плит (расстояние по вертикали от центра подрельсовых опорных площадок до плоскости опирания плиты на прокладной слой) составляет 174 мм.

Габаритная высота плит по оси пути – 170 мм, по боковой поверхности – 145 мм.

Габаритный размер плит поперек оси пути – 3200 мм.

10.4. На рис. 10.1, 10.2, 10.3 и 10.4 приведены схемы плит П1, П2, П3 и П4. Для всех этих схем сечения В-В (по овальным отверстиям для шпилек) одинаковое и приведено рис. 10.5. На перечисленных рисунках (10.1-10.5): 1 – площадка для опирания плиты на прокладной слой; 2 – слезник; 3 – отверстие для крепления плиты к балке; 4 – отверстие для крепления рельса; 5 – отверстие для крепления контруголка; 6 – площадка для опорной шайбы под гайкой высокопрочной шпильки.

10.5. Плиты безбалластного мостового полотна должны быть изготовлены на специализированных агрегатно-поточных технологических линиях, оборудованных виброустановками для формирования изделий в горизонтальном положении. Качество видимых поверхностей бетона должно соответствовать категории А6 по ГОСТ 13015-2003, а формы для изготовления плит должны удовлетворять требованиям ГОСТ 25781-83*. Отклонение контролируемых размеров от проектных должны быть не более указанных в таблице № 10.1 и обеспечивать получение плит с размерами в пределах допускаемых отклонений (таблица № 10.1).

10.6. Плиты безбалластного мостового полотна должны быть изготовлены из тяжелого бетона по ГОСТ 26633-91 класса по прочности на сжатие В40, плотностью 2200-2400 кг/м$^3$. Марка бетона по морозостойкости по ГОСТ 10060.0-95 должна быть не менее F200 для плит, эксплуатируемых в умеренных и не менее F300 – в суровых и особо суровых климатических условиях. Марка бетона по водонепроницаемости по ГОСТ 12730.5-84 должна быть не менее W6.

10.7. Для армирования плит должна применяться рабочая арматура из стали стержневой горячекатанной периодического профиля по ГОСТ 5781-82*:

- в умеренных и суровых климатических условиях – класса А-III марки 25Г2С;
- в особо суровых климатических условиях – класса Ас-I марки 10ГТ.

Для конструктивной арматуры и хомутов следует применять стержневую горячекатаную гладкую арматуру по ГОСТ 5781-82*: в умеренных климатических условиях – из стали класса А-1 марки Ст3сп и Ст3пс; в суровых и особо суровых климатических условиях – из стали класса А-1 марки Ст3сп.

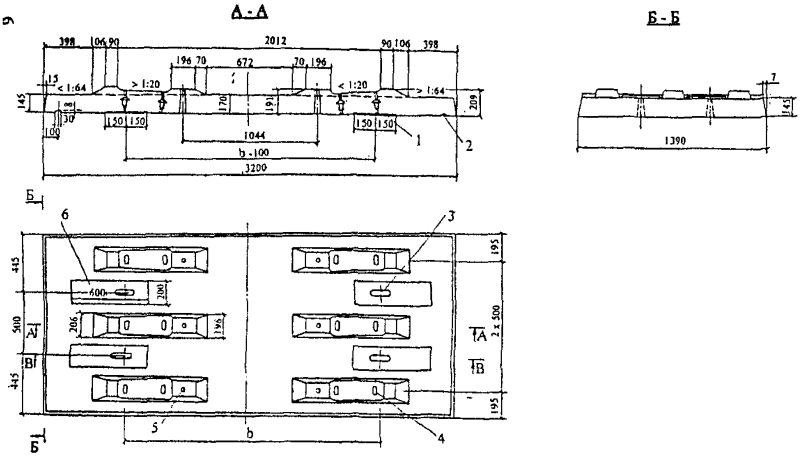



Рис. 10.1. Плита типа П1

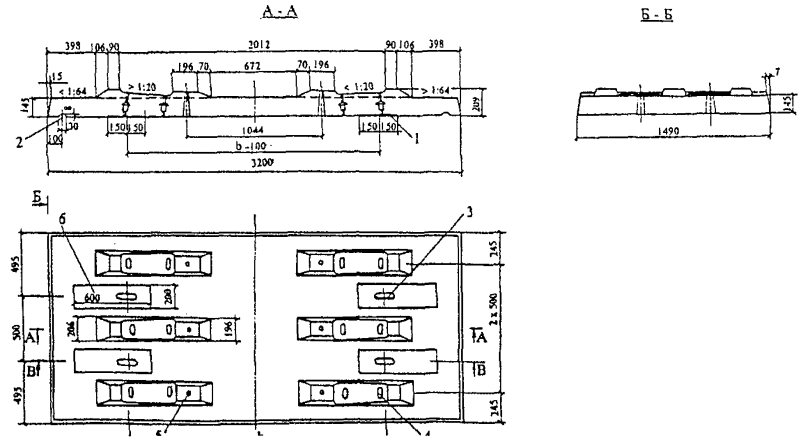



Рис. 10.2. Плита типа П2

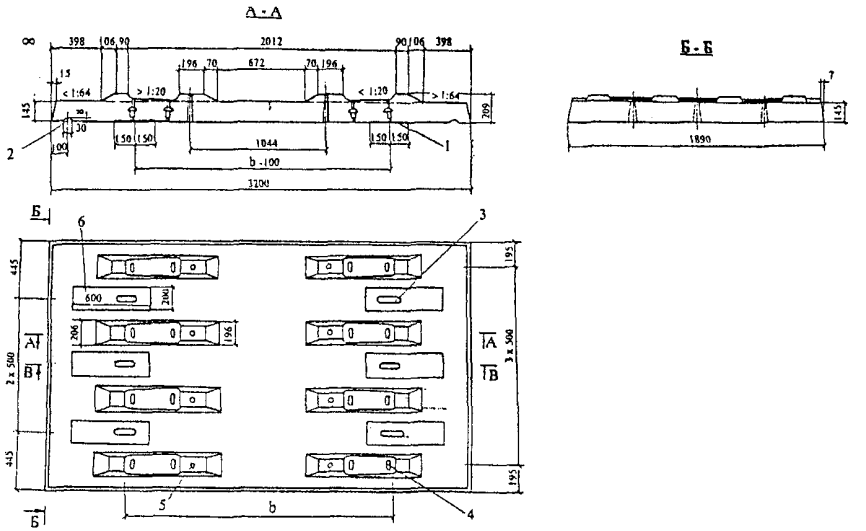



Рис. 10.3. Плита типа П3

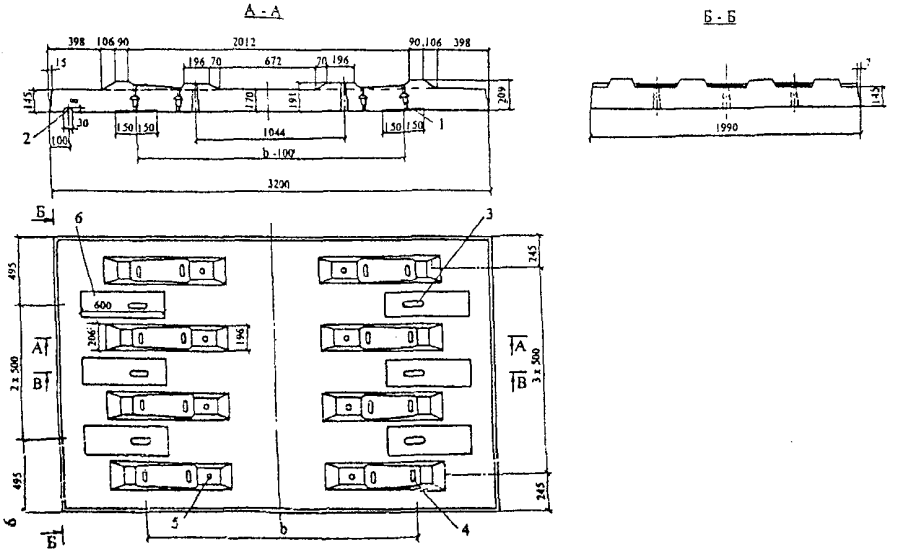



Рис. 10.4. Плита типа П4

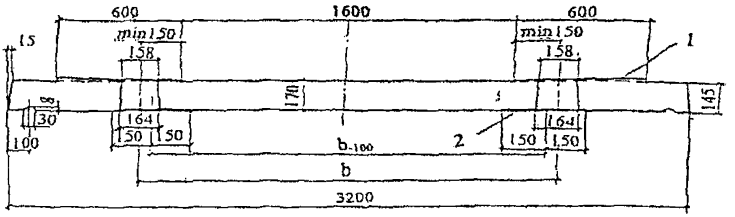



Рис. 10.5. Сечение плиты В-В (по овальным отверстиям) по рис. 10.1-10.4

Таблица № 10.1

**Предельные отклонения геометрических размеров плит**

| Наименование размера | Номинальное значение, мм | Предельное отклонение, мм |
|---|---|---|
| Длина (вдоль оси пути) | 1390, 1490, 1890, 1990 | 0 -5 |
| Ширина (поперек оси пути) | 3200 | ±16 |
| Высота (расстояние по вертикали от плоскости опирания плиты на прокладной слой до центра подрельсовой опорной площадки) | 174 | ±1 |
| Расстояние между наружными кромками углублений в подрельсовых площадках по ширине плиты | 2012 | ±2 |
| Расстояние между осями отверстий для закладных болтов в углублении подрельсовой площадки | 310 | ±1 |
| Расстояние между осями отверстий для закладных болтов и наружной кромкой углублений в подрельсовой площадке. | 47 | ±1 |
| Расстояние между кромками углубления в подрельсовой площадке | 404 | ±2; -1 |
| Поперечные размеры канала для закладного болта | 54 x 34 | +3; -2 |
| Глубина заделки в бетон плиты закладной шайбы | 95 | ±3 |

10.8. Плиты маркируются предприятием-изготовителем в соответствии с ТУк 011-01124328-97. Маркировка плит содержит следующую информацию:

- сокращенное название или товарный знак предприятия – изготовителя;
- марка плиты;
- номер партии;
- год изготовления (последние две цифры);
- монтажная масса плиты в тоннах.

10.9. На каждую отгружаемую партию плит ОТК предприятие-изготовитель выдает паспорт в соответствии с ГОСТ 13015-2003, в котором указывается:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- номер и дата составления паспорта;
- номер партии плит;
- наименование и марка изделия;
- дата изготовления плит;
- класс бетона по прочности на сжатие и морозостойкость;
- класс и марку арматурной стали;
- шифр рабочих чертежей плит.

10.10. Размеры плит и отдельных дефектов проверяют с точностью 1 мм металлическими линейками, а неплотности, подуклонку подрельсовых площадок, положение закладных шайб – специальными шаблонами.

Отклонение контролируемых размеров от проектных должны быть не более указанных в таблице 10.1.

10.11. В плитах не допускаются:

- трещины (кроме усадочных раскрытием до 0,10 мм);
- оголение арматуры;
- сколы бетона по наружным сторонам плиты суммарной длиной более 100 мм на один метр длины боковой поверхности ребра, глубиной более 15 мм;
- наплывы бетона в каналах для закладных болтов, препятствующие свободной установке и повороту болтов в рабочее положение;
- сколы в каналах для закладных болтов рабочих кромок бетона, удерживающих эти болты от проворачивания при закручивании гайки;

На верхней (кроме подрельсовых площадок) поверхности плиты не допускаются:

- раковины в бетоне диаметром более 15 мм и глубиной более 5 мм в количестве более трех штук на плите;
- раковины диаметром 15 мм и менее, глубиной 5 мм и менее в количестве более трех штук на площади 500 х 500 мм;

- местные неровности высотой (глубиной) более 5 мм.

Опорная поверхность подрельсовой площадки должна иметь проектное очертание и четко выраженную грань ее пересечения с верхней наклонной поверхностью приливов.

Непрямолинейность (выпуклость или вогнутость) плоской части опорной подрельсовой площадки, измеренная в двух взаимно перпендикулярных направлениях, не должна превышать одного миллиметра.

На подрельсовых площадках не допускаются сколы бетона длиной более 30 мм, глубиной более 10 мм; раковины диаметром более 10 мм, глубиной более 5 мм. На одной подрельсовой площадке допускается не более двух сколов бетона и двух раковин.

10.12. Отсутствие в каналах наплывов бетона и сколов рабочих кромок контролируют шаблоном, имеющим форму закладного болта по ГОСТ 16017-79* с предельными плюсовыми допускаемыми отклонениями в размерах головки. Проверке подлежат все вертикальные каналы плиты.

10.13. Плиты, бетон которых не удовлетворяет требованиям по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости, а также плиты с недопустимыми дефектами: сколами, раковинами или трещинами – бракуют.

10.14. Укладку плит следует выполнять по проекту, разработанному с учетом особенностей конструкции пролетного строения, прокладного слоя, метода укладки и требований отраслевого стандарта ОСТ 32.72-97, Инструкции по применению и проектированию безбалластного мостового полотна и действующих правил по технологии производства работ.

10.15. Основные требования к раскладке плит на пролетном строении:

- минимальное число типов плит;

- полная длина набора плит с учетом зазоров должна быть равна длине главных (продольных) балок или отличаться от нее не более чем на 200мм;

- ширина зазора (шва) между плитами 10мм; в необходимых случаях допускается ширина шва от 5 до 20 мм;

- на пролетных строениях с ездой понизу плиты раскладывают на длине каждой панели, причем плиты меньшей длины следует укладывать у поперечных балок;

- над поперечными балками, кроме опорных, швы между плитами должны располагаться по осям;

- свес крайней плиты с пролетного строения должен быть меньше расстояния между концом пролетного строения и шкафной стенкой устоя и не превышать 100 мм;

- величина зазора между плитами смежных пролетных строений должна превышать взаимное сближение их концов от подвижной нагрузки и изменения температуры в годовой цикле не менее, чем на 20 мм;

- монолитные вставки между плитами не допускаются.

10.16. При укладке плит на пролетных строениях, имеющих «разрывы» в проезжей части, шов между плитами необходимо располагать над местом разрыва, зазор между плитами должен быть равен величине разрыва.

10.17. Плиты мостового полотна, эксплуатируемые на линиях с постоянными перевозками сыпучих грузов, агрессивных к бетону, должны иметь защитные покрытия на верхней и полевых сторонах, обладающие стойкостью к такого рода воздействиям в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85.

10.18. При эксплуатации мостового полотна на железобетонных плитах в случае обнаружения трещин любой направленности раскрытием более 0,2 мм грузоподъемность плит и возможность их дальнейшей эксплуатации должны определяться расчетами. Для проведения расчетов должны привлекаться специалисты научно-исследовательских или других проектных институтов.

Плиты, признанные неработоспособными, должны быть немедленно заменены.

Приложение № 11

## Металлические элементы прикрепления безбалластного мостового полотна на железобетонных плитах

11.1. Болты прикрепления рельсовых подкладок.

Рельсовые подкладки к безбалластной железобетонной плите прикрепляют стандартными закладными болтами диаметром 22 мм и длиной 175 мм, применяемыми в прикреплении рельсовых подкладок к железобетонным шпалам (рис. 11.1).

Изготавливают закладные болты по ГОСТ 16017-79* в соответствии с требованиями на изделия нормальной точности по ГОСТ 1759.0-87; механические свойства болтов должны соответствовать классу прочности 3.6.

Резьба на болтах выполняется способом накатки без предварительного редуцирования стержня под накатку. Профиль резьбы должен соответствовать ГОСТ 9150-2002 и выполняться с допусками для класса 8g по ГОСТ 16093-2004.

Допускается отклонение от перпендикулярности оси указательной канавки к большой оси головки болта до 5° и смещение оси канавки от диаметрального ее положения не более 0,9 мм.

Закладной болт по ГОСТ 16017-79* комплектуют гайкой М22х22 по ГОСТ 16018-79*, шайбой черной 22 и шайбой двухвитковой 25 по ГОСТ 21797-76*.

Спецификация деталей промежуточных рельсовых скреплений даны в таблице № 11.1.

Таблица № 11.1

### Спецификация деталей промежуточных рельсовых скреплений для безбалластного мостового полотна на железобетонных плитах

| Наименование детали скрепления | На одно скрепление | | На плиту П 1, П2 | | На плиту П 3, П4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | кол-во, шт. | вес, кгс. | кол-во, шт | вес, кгс. | кол-во, шт. | вес, кгс. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Подкладка раздельного скрепления КБ65, КБ50 ПО ГОСТ 16277-93 | 1 | 7 | 6 | 42 | 8 | 56 |
| Прокладка резиновая КБ10 12 мм по ЦП-153 | 1 | 0,63 | 6 | 3,78 | 8 | 5,04 |
| Прокладка под подошву рельса типа Р50, Р65 или Р75 по ЦП 143 | 1 | 0,40 | 6 | 2,4 | 8 | 3,2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Болт закладной оцинкованный М22х165-01 по ГОСТ 16017-79 | 2 | 1,22 | 12 | 7,31 | 16 | 9,75 |
| Болт клеммный М22х75 по ГОСТ16016-79 | 2 | 0,67 | 12 | 4,02 | 16 | 5,36 |
| Шайба пружинная двухвитковая 25х8 по ГОСТ 21797-76 | 4 | 0,48 | 24 | 2,88 | 32 | 3,84 |
| Гайка М22 по ГОСТ 16018-79 | 4 | 0,5 | 24 | 3,02 | 32 | 4,03 |
| Клемма промежуточная по ГОСТ 22343-90 | 2 | 1,28 | 12 | 7,68 | 16 | 10,24 |
| Втулка изолирующая КБ по ОП 142-71 | 2 | 0,08 | 12 | 0,48 | 16 | 0,64 |
| Скоба для изолирующей втулки КБ по ОП 142-71 | 2 | 0,18 | 12 | 1,06 | 16 | 1,41 |
| Всего | | 12,44 | | 74,63 | | 99,51 |

Рис. 11.1. Закладной болт для прикрепления рельсовых подкладок к железобетонным плитам:
*а* – болт закладной; *б* – гайка; *в* – болт клеммный; *г* – шайба двухвитковая; *д* – шайба черная 22.

11.2. Шпильки для прикрепления железобетонных плит.

Плиты прикрепляются к пролетным строениям шпильками диаметром 22 мм, длиной 370 мм с резьбой 90 мм с каждой стороны шпильки (рис. 11.2).

Шпильки изготавливают из стали марки 40Х по ГОСТ 4543-71* с последующей термообработкой, после которой они должны иметь механические характеристики, указанные по ГОСТ Р52644-2006 временное сопротивление разрыву 110-130 кгс/мм$^2$; твердость по Бриннелю – не более 388.

В зависимости от района эксплуатации высокопрочные шпильки, гайки и шайбы должны применяться климатического исполнения У, категории размещения 1 в районах с расчетной температурой -40°С и выше и климатического исполнения ХЛ, категории размещения I в районах расчетной температурой от -40° до -65°С – по ГОСТ 15150-69*. Для шпилек не допускаются рванины и выкрашивания на поверхности резьбы и если их общая протяженность превышает четверть витка.

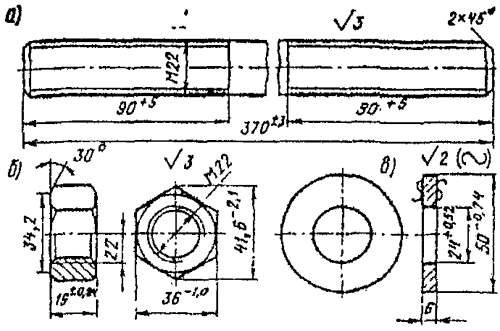



Рис. 11.2. Высокопрочная шпилька для прикрепления безбалластных плит: *а* – шпилька; *б* – гайка; *в* – шайба по ГОСТ Р52646-2006.

Не является браковочным признаком увеличение диаметра шпильки до 0,25 мм сверх номинального на длине до 20 мм.

Каждая шпилька комплектуется двумя гайками и двумя шайбами. В состав крепления плит входят также шайбы толщиной 20 мм индивидуального изготовления и резиновые шайбы. Спецификация деталей крепления железобетонной плиты к продольным поясам приведены в таблице № 11.2.

Таблица № 11.2

**Спецификация деталей крепления железобетонной плиты безбалластного мостового полотна к верхним поясам балок**

| Наименование детали крепления | на одно крепление | | на плиту П 1,П2 | | на плиту П 3, П4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | кол-во,шт | вес, кгс | кол-во,шт | вес, кгс | кол-во,шт | вес, кгс |
| шпилька высокопрочная М22х370 из стали 40Х по ГОСТ 4543-71 | 1 | 1,10 | 4 | 4,40 | 6 | 6,60 |
| шайба 200х110х20 из стали Ст3 по ГОСТ 380-2005 | 1 | 3,40 | 4 | 13,60 | 6 | 20,40 |
| Прокладка резиновая 200х110х3 мм | 1 | 0,10 | 4 | 0,40 | 6 | 0,60 |
| шайба 22 по ГОСТ Р52646-2006 термоупрочнённая, из стали Ст5сп по ГОСТ 380-2005 | 2 | 0,14 | 8 | 0,56 | 12 | 0,84 |

| Наименование детали крепления | на одно крепление | | на плиту П 1,П2 | | на плиту П 3, П4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | кол-во,шт | вес, кгс | кол-во,шт | вес, кгс | кол-во,шт | вес, кгс |
| Гайка М22-110 по ГОСТ Р52645-2006 термоупрочнённая, из стали Ст5 сп по ГОСТ 380-2005 | 2 | 0,24 | 8 | 0,96 | 12 | 1,44 |
| Всего | | 4,98 | | 19,92 | | 29,88 |

11.3. Болты для прикрепления контруголков.

Контруголки к безбалластным железобетонным плитам прикрепляют болтами диаметром 22 мм, длиной 280 мм. Болты с гайками и шайбами (рис. 11.3.) должны соответствовать указаниям п.6.1. приложения № 6.

В комплект болта входят две гайки (гайка и контргайка), одна плоская шайба размером 100х100х10 мм.

Спецификация деталей крепления контруголков к железобетонной плите безбалластного мостового полотна приведена в таблице № 11.3.

Таблица № 11.3

**Спецификация деталей крепления контруголков к железобетонной плите безбалластного мостового полотна**

| *наименование детали* крепления | на одно крепление | | на плиту П 1, П2 | | на плиту П3, П4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | кол-во. шт | вес, кгс | кол-во. шт | вес, кгс | кол-во. шт | вес, кгс |
| болт М22х280 по ГОСТ 7796-70 | 1 | 0,9 | 6 | 5,40 | 8 | 7,20 |
| прокладка резиновая 130х130х3 мм | 1 | 0,22 | 6 | 1,32 | 8 | 1,76 |
| шайба 100х100х10 из стали Ст3 по ГОСТ 380-2005 | 1 | 0,75 | 6 | 4,52 | 8 | 6,03 |
| шайба пружинная путевая 22 по ГОСТ 19115-91 | 1 | 0,05 | 6 | 0,29 | 8 | 0,39 |
| гайка М22 по ГОСТ 16018-79 | 2 | 0,25 | 12 | 1,51 | 16 | 2,02 |
| Всего | | 2,17 | | 13,04 | | 17,40 |

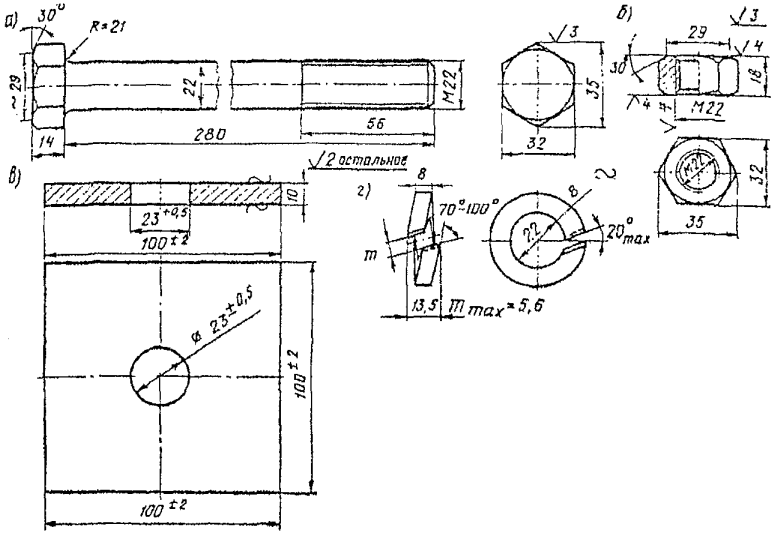



Рис. 11.3. Болт для прикрепления контруголка к безбалластным железобетонным плитам:
*а* – болт; *б* – гайка; *в* – шайба плоская индивидуальная; *г* – шайба пружинная.

Приложение № 12

## Расчетные температуры рельсов для сети железных дорог

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Абаза | 58 | -50 | 108 |
| Абакан | 58 | -50 | 108 |
| Абакумовка | 58 | -59 | 117 |
| Абалаково | 56 | -58 | 114 |
| Абдулино | 60 | -49 | 109 |
| Агрыз | 57 | -52 | 109 |
| Азов | 60 | -33 | 93 |
| Айдырля | 61 | -45 | 106 |
| Алагир | 58 | -31 | 89 |
| Алатырь | 58 | -44 | 102 |
| Алейская | 61 | -47 | 108 |
| Александров | 56 | -47 | 103 |
| Александров Гай | 63 | -43 | 106 |
| Алексеевка | 62 | -37 | 99 |
| Амазар | 58 | -55 | 113 |
| Амурская | 60 | -53 | 113 |
| Анна | 61 | -38 | 99 |
| Апатиты | 51 | -41 | 92 |
| Арзамас | 57 | -45 | 102 |
| Армавир | 62 | -34 | 96 |
| Арск | 58 | -47 | 105 |
| Архангельск | 54 | -45 | 99 |
| Архара | 56 | 51 | 107 |
| Арчеда | 61 | -38 | 99 |
| Асбест | 58 | -43 | 101 |
| Аскиз | 58 | -51 | 109 |
| Астрахань | 60 | -34 | 94 |
| Аткарск | 60 | -42 | 102 |
| Ахтари | 58 | -30 | 88 |
| Ахтуба | 65 | -37 | 102 |
| Ачинск | 59 | -60 | 119 |
| Бабаево | 56 | -50 | 106 |
| Бабушкин | 53 | -38 | 91 |
| Баженово | 58 | -43 | 101 |
| Базыр | 58 | -52 | 110 |
| Балай | 58 | -52 | 110 |
| Балашов | 61 | -38 | 99 |
| Барабинск | 58 | -48 | 106 |
| Барановский | 59 | -38 | 97 |
| Барнаул | 58 | -52 | 110 |
| Батайск | 60 | -33 | 93 |
| Батецкая | 57 | -45 | 99 |
| Бежецк | 61 | -52 | 107 |
| Безенчук | 61 | -44 | 105 |
| Белгород | 61 | -37 | 98 |
| Белев | 57 | -42 | 99 |
| Белогорск | 57 | -49 | 106 |
| Белореченская | 61 | -34 | 95 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Бельково | 58 | -46 | 98 |
| Бердяуш | 58 | -46 | 104 |
| Беслан | 57 | -34 | 91 |
| Бийск | 59 | -53 | 112 |
| Бикин | 58 | -46 | 104 |
| Бира | 60 | -43 | 103 |
| Биробиджан | 57 | -44 | 101 |
| Бисер | 54 | -52 | 106 |
| Бискамжа | 56 | -52 | 108 |
| Благовещенск | 58 | -48 | 106 |
| Благодарное | 63 | -37 | 100 |
| Боготол | 58 | -53 | 111 |
| Богоявленск | 60 | -38 | 98 |
| Богучаны | 58 | -58 | 116 |
| Бологое | 55 | -50 | 105 |
| Болонь | 57 | -50 | 107 |
| Болотная | 57 | -51 | 108 |
| Большая Леприндо | 52 | -57 | 109 |
| Бомнак | 55 | -52 | 107 |
| Борзя | 60 | -54 | 114 |
| Борисоглебск | 63 | -41 | 104 |
| Брасово | 58 | -42 | 100 |
| Брянск | 58 | -42 | 100 |
| Бугульма | 58 | -44 | 102 |
| Бугуруслан | 60 | -49 | 109 |
| Будогошь | 55 | -51 | 106 |
| Бузулук | 59 | -48 | 107 |
| Буй | 55 | -48 | 103 |
| Буйнакск | 62 | -30 | 92 |
| Бурея | 60 | -53 | 113 |
| Бысса | 50 | -51 | 101 |
| Бычиха | 56 | -43 | 99 |
| Вагай | 59 | -47 | 106 |
| Валдай | 53 | -46 | 99 |
| Валуйки | 62 | -37 | 99 |
| Веймарн | 54 | -39 | 93 |
| Вельск | 56 | -50 | 106 |
| Великие Луки | 55 | -46 | 101 |
| Венев | 57 | -41 | 98 |
| Веребье | 54 | -45 | 99 |
| Вернадовка | 58 | -44 | 102 |
| Верхний Баскунчак | 65 | -37 | 102 |
| Верховье | 57 | -39 | 96 |
| Верхний Уфалей | 57 | -48 | 105 |
| Верхотурье | 56 | -52 | 108 |
| Видлица | 54 | -54 | 108 |
| Владивосток | 55 | -31 | 86 |
| Владикавказ | 57 | -34 | 91 |
| Владимир | 57 | -48 | 105 |
| Вожега | 55 | -48 | 103 |
| Волгоград | 62 | -36 | 98 |
| Волово | 57 | -40 | 97 |
| Вологда | 55 | -48 | 103 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Волоколамск | 56 | -47 | 103 |
| Волочаевка | 60 | -43 | 103 |
| Волховстрой | 53 | -49 | 102 |
| Вольск | 60 | -43 | 103 |
| Воркута | 51 | -52 | 103 |
| Воронеж | 61 | -38 | 99 |
| Воскресенск | 58 | -40 | 98 |
| Воткинск | 58 | -49 | 107 |
| Выборг | 52 | -38 | 90 |
| Выдрино | 51 | -44 | 96 |
| Высокогорная | 54 | -49 | 103 |
| Вышний Волочек | 55 | -48 | 103 |
| Вяземская | 58 | 50 | 108 |
| Вяземская | 58 | -50 | 108 |
| Вязники | 57 | -45 | 102 |
| Вязьма | 56 | -43 | 99 |
| Вятка | 57 | -45 | 102 |
| Вятские Поляны | 59 | -47 | 106 |
| Гагарин | 56 | -50 | 106 |
| Галич | 56 | -44 | 100 |
| Гдов | 53 | -37 | 90 |
| Георгиевск | 61 | -33 | 94 |
| Глазов | 57 | -48 | 105 |
| Глухов | 57 | -37 | 94 |
| Головинская | 55 | -52 | 107 |
| Голутвин | 58 | -44 | 102 |
| Горбачево | 58 | -41 | 99 |
| Горин | 57 | -60 | 117 |
| Горловка | 60 | -37 | 97 |
| Гороблагодатская | 56 | -48 | 104 |
| Гороховец | 57 | -43 | 100 |
| Готня | 60 | -37 | 97 |
| Графская | 61 | -38 | 99 |
| Гребенка | 58 | -35 | 93 |
| Гречаны | 56 | -32 | 88 |
| Гродеково | 57 | -41 | 98 |
| Грозный | 61 | -33 | 94 |
| Грязи | 59 | -40 | 99 |
| Грязовец | 55 | -48 | 103 |
| Гудермес | 62 | -30 | 92 |
| Гурская | 58 | -51 | 109 |
| Гусиное Озеро | 58 | -46 | 104 |
| Гусь-Хрустальный | 57 | -44 | 101 |
| Дальнереченск | 57 | -42 | 99 |
| Данилов | 56 | -46 | 102 |
| Данков | 57 | -40 | 97 |
| Дарасун | 59 | -51 | 110 |
| Дербент | 58 | -21 | 79 |
| Дмитров | 56 | -48 | 104 |
| Дно | 55 | -42 | 97 |
| Долина | 57 | -34 | 91 |
| Долинская | 60 | -34 | 94 |
| Дружинино | 58 | -48 | 106 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Евгеньевка | 58 | -42 | 100 |
| Егоршино | 58 | -43 | 101 |
| Ейск | 59 | -31 | 90 |
| Елец | 58 | -38 | 96 |
| Ельня | 55 | -43 | 98 |
| Емца | 55 | -50 | 105 |
| Енисей | 57 | -59 | 116 |
| Ербинская | 57 | -50 | 107 |
| Ерофей Павлович | 57 | -54 | 111 |
| Ершов | 62 | -41 | 103 |
| Ессентуки | 59 | -32 | 91 |
| Ефимовская | 55 | -51 | 106 |
| Ефремов | 58 | -37 | 95 |
| Железноводск | 61 | -33 | 94 |
| Жердевка | 59 | -38 | 97 |
| Жуковка | 57 | -41 | 98 |
| Журавлево | 56 | -51 | 107 |
| Забайкальск | 60 | -53 | 113 |
| Завитая | 56 | -49 | 105 |
| Заливы | 55 | -43 | 98 |
| Занозная | 56 | -43 | 99 |
| Заозерная | 57 | -52 | 109 |
| Западная Двина | 55 | -46 | 101 |
| Зашеек | 51 | -42 | 93 |
| Зверево | 60 | -33 | 93 |
| Зейск | 56 | -52 | 108 |
| Земетчино | 58 | -44 | 102 |
| Зилово | 59 | -55 | 114 |
| Зима | 55 | -53 | 108 |
| Златоуст | 58 | -46 | 104 |
| Злынка | 59 | -38 | 97 |
| Иваново | 58 | -46 | 104 |
| Идрица | 55 | -46 | 101 |
| Ижевск | 57 | -47 | 104 |
| Ильмень | 61 | -38 | 99 |
| Имандра | 51 | -41 | 92 |
| Ин | 58 | -44 | 102 |
| Инголь | 56 | -52 | 108 |
| Инза | 59 | -44 | 103 |
| Ирбейское | 58 | -60 | 118 |
| Ирбит | 58 | -48 | 108 |
| Иркутск | 56 | -50 | 106 |
| Иртышский | 62 | -46 | 108 |
| Исакогорка | 54 | -45 | 99 |
| Исилькуль | 60 | -46 | 106 |
| Ишим | 60 | -49 | 109 |
| Ишимбаево | 60 | -48 | 108 |
| Йошкар-Ола | 58 | -47 | 105 |
| Кавказская | 62 | -33 | 95 |
| Казань | 58 | -47 | 105 |
| Казачинская | 57 | -57 | 114 |
| Калач | 62 | -40 | 102 |
| Калининград | 56 | -33 | 89 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Калининск | 61 | -39 | 100 |
| Калино | 57 | -45 | 102 |
| Калуга | 58 | -45 | 103 |
| Каменская | 59 | -33 | 92 |
| Камень-на-Оби | 57 | -41 | 98 |
| Камень-Рыболов | 59 | -52 | 111 |
| Камышин | 62 | -37 | 99 |
| Канаш | 57 | -45 | 102 |
| Кандалакша | 51 | -44 | 95 |
| Канск-Енисейский | 58 | -53 | 111 |
| Карасук | 60 | -47 | 107 |
| Карачев | 58 | -39 | 97 |
| Карталы | 61 | -44 | 105 |
| Карымская | 60 | -52 | 112 |
| Касторная | 61 | -37 | 98 |
| Кача | 58 | -55 | 113 |
| Кашин | 57 | -47 | 104 |
| Каширa | 59 | -44 | 103 |
| Кемерово | 58 | -55 | 113 |
| Кемчуг | 58 | -57 | 115 |
| Кемь | 55 | -43 | 98 |
| Керки | 66 | -24 | 90 |
| Кизел | 56 | -52 | 108 |
| Кизляр | 62 | -30 | 92 |
| Кильмезь | 58 | -48 | 106 |
| Кингисепп | 52 | -43 | 95 |
| Кинель | 59 | -43 | 102 |
| Кинешма | 58 | -45 | 103 |
| Киржач | 56 | -47 | 103 |
| Кировск-Мурманский | 51 | -41 | 92 |
| Кирсанов | 60 | -41 | 101 |
| Кисловодск | 57 | -29 | 86 |
| Кия-Шалтырь | 54 | -50 | 104 |
| Клин | 58 | -45 | 103 |
| Клинцы | 57 | -38 | 95 |
| Клюквенная | 58 | -52 | 110 |
| Ковда | 52 | -40 | 92 |
| Ковров | 57 | -48 | 105 |
| Кокшеньга | 56 | -50 | 106 |
| Кола | 53 | -38 | 91 |
| Колежма | 54 | -44 | 98 |
| Колодезная | 61 | -38 | 99 |
| Коломна | 58 | -44 | 102 |
| Коломыя | 58 | -32 | 90 |
| Комаричи | 58 | -39 | 97 |
| Комсомольск-на-Амуре | 59 | -50 | 109 |
| Конотоп | 57 | -37 | 94 |
| Коноша | 55 | -48 | 103 |
| Константиновка | 60 | -37 | 97 |
| Копьево | 56 | -52 | 108 |
| Коренево | 57 | -38 | 95 |
| Коростень | 59 | -34 | 93 |
| Кострома | 57 | -46 | 103 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Котельниково | 62 | -38 | 100 |
| Котольнич | 57 | -54 | 111 |
| Котлас | 57 | -51 | 108 |
| Котовск | 58 | -31 | 89 |
| Кошурниково | 56 | -50 | 106 |
| Кравченко | 55 | -55 | 110 |
| Красная Сопка | 58 | -58 | 116 |
| Красноармейск | 60 | -36 | 96 |
| Красноград | 59 | -35 | 94 |
| Краснодар | 62 | -36 | 98 |
| Краснокаменск | 59 | -42 | 101 |
| Красноуфимск | 58 | -48 | 106 |
| Красноярск | 58 | -53 | 111 |
| Красный Кут | 60 | -41 | 101 |
| Красный Лиман | 61 | -38 | 99 |
| Красный Узуел | 58 | -44 | 102 |
| Кременчуг | 60 | -35 | 95 |
| Крестцы | 53 | -46 | 99 |
| Кривой Рог | 60 | -35 | 95 |
| Критово | 58 | -56 | 114 |
| Кричев | 56 | -39 | 95 |
| Кропачево | 58 | -48 | 106 |
| Кротовка | 60 | -43 | 103 |
| Крымская | 59 | -24 | 83 |
| Ксеньевская | 57 | -56 | 103 |
| Кувандык | 62 | -44 | 106 |
| Кузино | 58 | -49 | 107 |
| Кузнецк | 59 | -46 | 105 |
| Кулунда | 61 | -48 | 109 |
| Кунгур | 57 | -45 | 102 |
| Купино | 60 | -47 | 107 |
| Курагино | 56 | -53 | 109 |
| Курган | 60 | -49 | 109 |
| Курганная | 62 | -34 | 96 |
| Кургенча | 62 | -25 | 87 |
| Куровская | 57 | -46 | 103 |
| Курск | 57 | -38 | 95 |
| Кустаревка | 58 | -42 | 100 |
| Кущевка | 60 | -33 | 93 |
| Куэнга | 60 | -58 | 118 |
| Кын | 57 | -49 | 106 |
| Кыштым | 58 | -46 | 104 |
| Лавочне | 59 | -34 | 93 |
| Ладва | 55 | -40 | 95 |
| Лазо | 58 | -42 | 100 |
| Лев Толстой | 59 | -39 | 98 |
| Ленинск | 57 | -47 | 104 |
| Лесогорский | 52 | -38 | 90 |
| Лесозаводск | 57 | -43 | 100 |
| Ливны | 58 | -39 | 97 |
| Липецк | 59 | -38 | 97 |
| Лисий Нос | 53 | -36 | 89 |
| Лиски | 62 | -38 | 100 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Литовко | 57 | -45 | 102 |
| Лихая | 62 | -40 | 102 |
| Лихославль | 58 | -50 | 108 |
| Лодейное Поле | 53 | -48 | 101 |
| Лосиноостровская | 57 | -43 | 100 |
| Лоухи | 51 | -46 | 97 |
| Луга | 54 | -42 | 96 |
| Лукоянов | 57 | -43 | 100 |
| Льгов | 57 | -38 | 95 |
| Любань | 54 | -41 | 95 |
| Магдагачи | 57 | -51 | 108 |
| Магнитогорск | 59 | -46 | 105 |
| Майкоп | 61 | -34 | 95 |
| Максатиха | 55 | -52 | 107 |
| Макушино | 59 | -47 | 106 |
| Малиновка | 57 | -53 | 110 |
| Малоузенск | 63 | -43 | 106 |
| Малоярославец | 58 | -48 | 106 |
| Мариинск | 59 | -54 | 113 |
| Мармыжи | 61 | -37 | 98 |
| Масельская | 55 | -45 | 100 |
| Махачкала | 57 | -26 | 83 |
| Медвежья Гора | 55 | -45 | 100 |
| Междуреченск | 55 | -54 | 109 |
| Мелекесс | 59 | -47 | 106 |
| Мелеуз | 61 | -45 | 106 |
| Миллерово | 60 | -36 | 96 |
| Минеральные Воды | 61 | -33 | 94 |
| Минино | 58 | -54 | 112 |
| Минусинск | 59 | -52 | 111 |
| Митрофановка | 62 | -37 | 99 |
| Михайлов | 59 | -41 | 100 |
| Михайловка-Алтайская | 62 | -48 | 110 |
| Михнево | 58 | -40 | 98 |
| Мичуринск | 60 | -37 | 97 |
| Мишиха | 53 | -39 | 92 |
| Могзон | 58 | -55 | 113 |
| Могоча | 57 | -56 | 113 |
| Можайск | 56 | -44 | 100 |
| Можга | 58 | -48 | 106 |
| Моршанск | 58 | -40 | 98 |
| Москва | 58 | -42 | 100 |
| Мундыбаш | 58 | -52 | 110 |
| Мураши | 56 | -46 | 102 |
| Мурманск | 53 | -48 | 101 |
| Муром | 57 | -45 | 102 |
| Мценск | 57 | -44 | 101 |
| Навля | 57 | -38 | 95 |
| Нагорный | 55 | -56 | 111 |
| Назарово | 59 | -62 | 121 |
| Называевка | 60 | -46 | 106 |
| Нальчик | 60 | -31 | 91 |
| Наурская | 62 | -32 | 94 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Находка | 56 | -29 | 85 |
| Невель | 55 | -46 | 101 |
| Нелята | 56 | -57 | 113 |
| Нерехта | 57 | -46 | 103 |
| Нерчинск | 60 | -57 | 117 |
| Нижнеангарск | 54 | -47 | 101 |
| Нижнедевицк | 61 | -37 | 98 |
| Нижнеудинск | 56 | -50 | 106 |
| Нижний Новгород | 57 | -41 | 98 |
| Нижний Тагил | 57 | -49 | 106 |
| Николо-Полома | 56 | -45 | 101 |
| Новгород | 54 | -45 | 99 |
| Новки | 57 | -48 | 105 |
| Новозыбков | 57 | -37 | 94 |
| Новоиерусалимская | 57 | -53 | 110 |
| Новокузнецк | 58 | -52 | 110 |
| Новороссийск | 59 | -24 | 83 |
| Новосибирск | 57 | -51 | 108 |
| Новосокольники | 55 | -46 | 101 |
| Новый Оскол | 62 | -37 | 99 |
| Нора | 56 | -53 | 109 |
| Няндома | 53 | -47 | 100 |
| Обливская | 61 | -38 | 99 |
| Обловка | 60 | -39 | 99 |
| Облучье | 57 | -46 | 103 |
| Овинище | 55 | -52 | 107 |
| Огорон | 55 | -50 | 105 |
| Ожерелье | 59 | -44 | 103 |
| Окатово | 57 | -44 | 101 |
| Октябрьский Прииск | 56 | -53 | 109 |
| Окуловка | 53 | -46 | 99 |
| Оловянная | 60 | -53 | 113 |
| Олонец | 54 | -54 | 108 |
| Омск | 59 | -49 | 108 |
| Онега | 53 | -46 | 99 |
| Опарино | 56 | -48 | 104 |
| Оредеж | 54 | -45 | 99 |
| Орел | 58 | -39 | 97 |
| Оренбург | 62 | -42 | 104 |
| Орехово | 57 | -45 | 102 |
| Орск | 62 | -44 | 106 |
| Осташков | 55 | -47 | 102 |
| Остров | 56 | -41 | 97 |
| Павелец | 58 | -29 | 100 |
| Павлово-Посад | 57 | -42 | 102 |
| Павловск | 53 | -36 | 89 |
| Палласовка | 64 | -38 | 102 |
| Партизанск | 57 | -37 | 94 |
| Пачелма | 58 | -43 | 101 |
| Пенза | 58 | -43 | 101 |
| Пермь | 57 | -45 | 102 |
| Петровский Завод | 58 | -55 | 113 |
| Петрозаводск | 55 | -40 | 95 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Петрокрепость | 53 | -36 | 89 |
| Петропавловск | 61 | -53 | 114 |
| Петрунь | 54 | -54 | 108 |
| Петруши | 60 | -52 | 112 |
| Пировская | 56 | -57 | 113 |
| Платоновка | 60 | -39 | 99 |
| Плесецкая | 54 | -48 | 102 |
| Поворино | 61 | -39 | 100 |
| Подборовье | 55 | -50 | 105 |
| Подкаменная | 55 | -47 | 102 |
| Покровск-Приволжский | 60 | -41 | 101 |
| Поканаевка | 57 | -52 | 109 |
| Покровск-Уральский | 55 | -52 | 107 |
| Половина | 55 | -51 | 106 |
| Поронайск | 56 | -42 | 98 |
| Посадниково | 53 | -46 | 99 |
| Посевная | 58 | -48 | 106 |
| Почеп | 58 | -37 | 95 |
| Починки | 57 | -41 | 98 |
| Починск | 55 | -41 | 96 |
| Приаргунск | 60 | -51 | 111 |
| Приозерск | 53 | -36 | 89 |
| Проектная | 57 | -53 | 110 |
| Промышленная | 56 | -53 | 109 |
| Прохладная | 62 | -32 | 94 |
| Псков | 56 | -41 | 97 |
| Пугачевск | 62 | -41 | 103 |
| Пулозеро | 52 | -42 | 94 |
| Пятигорск | 61 | -33 | 94 |
| Раевка | 60 | -46 | 106 |
| Раненбург | 60 | -38 | 98 |
| Ребриха | 59 | -50 | 109 |
| Решоты | 57 | -51 | 108 |
| Ржава | 59 | -38 | 97 |
| Ржев | 56 | -47 | 103 |
| Родены | 58 | -37 | 95 |
| Ромодан | 59 | -38 | 97 |
| Рославль | 56 | -41 | 97 |
| Россошь | 63 | -37 | 100 |
| Ростов-Главный | 60 | -33 | 93 |
| Ростов-Ярославский | 59 | -46 | 105 |
| Рощино | 53 | -36 | 89 |
| Ртищево | 60 | -43 | 103 |
| Рубцовск | 61 | -49 | 110 |
| Ружино | 58 | -42 | 100 |
| Рузаевка | 58 | -44 | 102 |
| Рыбинск | 56 | -46 | 102 |
| Ряжск | 61 | -40 | 101 |
| Рязань | 58 | -41 | 99 |
| Саблино | 53 | -36 | 89 |
| Сальск | 62 | -34 | 96 |
| Сама | 55 | -52 | 107 |
| Самара | 59 | -43 | 102 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Санкт-Петербург | 53 | -36 | 89 |
| Саранс | 58 | -44 | 102 |
| Саранчет | 57 | -57 | 114 |
| Сарапул | 58 | -46 | 104 |
| Саратов | 60 | -41 | 101 |
| Сасово | 58 | -42 | 100 |
| Саянская | 57 | -56 | 113 |
| Свердловск | 58 | -43 | 101 |
| Свирь | 54 | -44 | 98 |
| Свиягино | 57 | -48 | 105 |
| Свободный | 58 | -53 | 111 |
| Сегежа | 55 | -46 | 101 |
| Селемджинск | 60 | -54 | 114 |
| Селенга | 57 | -41 | 98 |
| Семенов | 57 | -47 | 104 |
| Сергач | 58 | -44 | 102 |
| Сергиев-Посад | 56 | -48 | 104 |
| Серов | 56 | -52 | 108 |
| Серпухов | 58 | -44 | 102 |
| Сестрорецк | 53 | -36 | 89 |
| Сибирцево | 57 | -42 | 99 |
| Сковородино | 57 | -56 | 113 |
| Скопин | 61 | -40 | 101 |
| Скуратово | 57 | -42 | 99 |
| Славогород | 60 | -48 | 108 |
| Славное | 56 | -40 | 96 |
| Сланцы | 53 | -38 | 91 |
| Слободчиково | 57 | -51 | 108 |
| Слюдянка | 51 | -40 | 91 |
| Смоленск | 55 | -41 | 96 |
| Соблаго | 55 | -47 | 102 |
| Советск | 56 | -35 | 91 |
| Советская Гавань | 56 | -38 | 94 |
| Соликамск | 56 | -48 | 104 |
| Соловьевск | 61 | -52 | 113 |
| Сонково | 55 | -50 | 105 |
| Сорочинская | 59 | -48 | 107 |
| Сортавала | 51 | -41 | 92 |
| Сосыка | 61 | -34 | 95 |
| Сочи | 58 | -14 | 72 |
| Спас-Демьянск | 56 | -43 | 99 |
| Спасск-Дальний | 56 | -48 | 104 |
| Средняя Нюкжа | 58 | -61 | 119 |
| Сретенск | 60 | -58 | 118 |
| Ставрополь | 60 | -36 | 96 |
| Старая Русса | 54 | -42 | 96 |
| Старица | 56 | -47 | 103 |
| Старожилово | 58 | -40 | 98 |
| Староминская | 62 | -34 | 96 |
| Старый Оскол | 61 | -37 | 98 |
| Стерлитамак | 60 | -48 | 108 |
| Сулемка | 58 | -52 | 110 |
| Суоярви | 54 | -43 | 97 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Сургут | 54 | -55 | 109 |
| Суриково | 56 | -62 | 118 |
| Суслово | 57 | -55 | 112 |
| Сухиничи | 58 | -42 | 100 |
| Сучан | 58 | -32 | 90 |
| Сущево | 55 | -44 | 99 |
| Сызрань | 61 | -44 | 105 |
| Сычевка | 56 | -42 | 98 |
| Тавда | 58 | -48 | 106 |
| Таганрог | 58 | -33 | 91 |
| Тагул | 57 | -56 | 113 |
| Тайга | 57 | -53 | 110 |
| Тайшет | 56 | -53 | 109 |
| Талдан | 60 | -52 | 112 |
| Таловая | 61 | -38 | 99 |
| Тамань | 57 | -27 | 84 |
| Тамбов | 60 | -39 | 99 |
| Танхой | 51 | -40 | 91 |
| Татарская | 60 | -47 | 107 |
| Тверь | 58 | -50 | 108 |
| Теба | 56 | -53 | 109 |
| Тернополь | 57 | -34 | 91 |
| Тетерев | 59 | -37 | 96 |
| Тигей | 58 | -50 | 108 |
| Тихвин | 55 | -51 | 106 |
| Тихорецкая | 62 | -34 | 96 |
| Тогучин | 58 | -55 | 113 |
| Токари | 55 | -40 | 95 |
| Токсово | 53 | -36 | 89 |
| Толмачево | 53 | -43 | 96 |
| Томск | 56 | -55 | 111 |
| Топки | 57 | -51 | 108 |
| Торжок | 56 | -49 | 105 |
| Троицк | 60 | -46 | 106 |
| Туапсе | 61 | -19 | 80 |
| Тула | 58 | -42 | 100 |
| Тулат | 56 | -60 | 116 |
| Тулун | 56 | -54 | 110 |
| Тумнин | 57 | -48 | 105 |
| Тургутуй | 58 | -52 | 110 |
| Турий Рог | 59 | -39 | 98 |
| Туринск | 58 | -48 | 106 |
| Туймазы | 60 | -50 | 110 |
| Тыгда | 58 | -53 | 111 |
| Тында | 56 | -54 | 110 |
| Тюмень | 60 | -50 | 110 |
| Углич | 57 | -47 | 104 |
| Ужур | 57 | -54 | 111 |
| Узловая | 58 | -42 | 100 |
| Уйбат | 58 | -50 | 108 |
| Улан-Удэ | 60 | -51 | 111 |
| Ульяновск | 60 | -48 | 108 |
| Унаха | 56 | -54 | 110 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Уоян | 57 | -60 | 117 |
| Урбах | 61 | -41 | 102 |
| Ургал | 60 | -58 | 118 |
| Уса | 52 | -53 | 105 |
| Уссурийск | 57 | -43 | 100 |
| Усть-Кут | 58 | -55 | 113 |
| Усть-Луга | 52 | -42 | 94 |
| Уфа | 60 | -48 | 108 |
| Ухта | 55 | -53 | 108 |
| Уяр | 56 | -55 | 111 |
| Фаленки | 57 | -46 | 103 |
| Фосфоритная | 56 | -47 | 103 |
| Хабаровск | 60 | -43 | 103 |
| Хаджох | 61 | -34 | 95 |
| Хасав-Юрт | 61 | -29 | 90 |
| Хвойная | 55 | -52 | 107 |
| Хибины | 52 | -44 | 96 |
| Хилок | 58 | -55 | 113 |
| Холмск | 50 | -29 | 79 |
| Целина | 61 | -34 | 95 |
| Цивильск | 57 | -43 | 100 |
| Цимлянская | 61 | -38 | 99 |
| Чайда | 56 | -63 | 119 |
| Чакино | 60 | -39 | 99 |
| Чара | 55 | -57 | 112 |
| Чебоксары | 58 | -44 | 102 |
| Челябинск | 59 | -44 | 103 |
| Чекунда | 60 | -58 | 118 |
| Ченча | 56 | -59 | 115 |
| Червленная-Узловая | 62 | -30 | 92 |
| Черемхово | 55 | -52 | 107 |
| Череповец | 56 | -49 | 105 |
| Черкесск | 60 | -31 | 91 |
| Чернореченская | 58 | -59 | 117 |
| Чернушка | 58 | -54 | 112 |
| Чернышевск | 57 | -57 | 114 |
| Черняховск | 56 | -35 | 91 |
| Чертково | 60 | -34 | 94 |
| Черусти | 58 | -45 | 103 |
| Чита | 59 | -52 | 111 |
| Чишмы | 60 | -48 | 108 |
| Чудово | 54 | -46 | 100 |
| Чулымская | 58 | -52 | 110 |
| Чульман | 55 | -61 | 116 |
| Чунояр | 57 | -54 | 111 |
| Чусовая | 58 | -49 | 107 |
| Шабалино | 56 | -45 | 101 |
| Шадринск | 59 | -47 | 106 |
| Шарыпово | 58 | -52 | 110 |
| Шарья | 58 | -44 | 100 |
| Шаховская | 56 | -45 | 101 |
| Шахунья | 57 | -47 | 104 |
| Шелковская | 62 | -30 | 92 |

| Железнодорожная станция | Температура рельсов, °С | | Расчетная температурная амплитуда, $T_A$°С |
|---|---|---|---|
| | летняя $t_{max}$ | зимняя $t_{min}$ | |
| Шилка | 60 | -56 | 116 |
| Шилово | 59 | -41 | 100 |
| Шимановская | 58 | -55 | 113 |
| Шира | 56 | -49 | 105 |
| Шумерля | 57 | -42 | 99 |
| Шушь | 58 | -55 | 113 |
| Шуя | 58 | -46 | 104 |
| Щетинкино | 56 | -52 | 108 |
| Щигры | 60 | -37 | 97 |
| Эльтон | 65 | -36 | 101 |
| Юрьев-Польский | 57 | -46 | 103 |
| Янаул | 58 | -51 | 109 |
| Яр | 57 | -46 | 103 |
| Ярославль | 56 | -46 | 102 |

Примечания: 1. Температура рельсов на мостах на основании многолетних наблюдений принята: наивысшая летняя $t_{max}$ – на 10°С выше температуры воздуха, наинизшая зимняя $t_{min}$ – равной температуре воздуха.

2. Для населенных пунктов, не приведенных в таблице, расчетная температурная амплитуда рельсов определяется по СНиП 23-01-99, с учетом примечаний п.1 к настоящей таблице.

3. При установке и проверке положения подвижных опорных частей пролетных строений летняя (наивысшая) температура воздуха принимается на 10° меньше температуры рельсов.

Приложение № 13

## Уравнительные устройства

13.1. Уравнительные приборы.

13.1.1. На мостах используются уравнительные приборы Р-65 по проекту 1262А ПТК БЦП МПС для умеренного и холодного климата трех модификаций:

для укладки на мостах с металлическими поперечинами проект 1262А.00.000.01 ПТКБ ЦП МПС;

для укладки на мостах с железобетонными щитами безбалластного мостового полотна проект 1262А.00.000.02 ПТКБ ЦП МПС;

для укладки на мостовых брусьях (деревянных поперечинах) и на балласте с деревянными шпалами проект 1262А.00.000.03 ПТКБ ЦП МПС.

Технические характеристики

Ширина колеи, мм .....1520

Максимальная скорость движения подвижного состава, км/ч .....140

Допускаемая нагрузка от колесной пары на рельс, кгс .....2550

Нормативный ресурс(нормативный срок службы), млн.т.брутто:

без замены рамных рельсов и остряков .....300

с заменой рамных рельсов и остряков .....900

Габаритные размеры, масса и шаг уравнительных приборов приведены в таблице № 13.1.

Таблица № 13.1

**Габаритные размеры, масса и шаг уравнительных приборов**

| Прибор уравнительный | Шаг прибора, мм | Длина в крайнем растянутом состоянии подкладки, мм | Длина в крайнем растянутом состоянии подкладки, мм | Максимальная ширина, мм | $h_{пк}$, мм | $m_{рн}$, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПУ-Р65-ДБ-750-УХЛ1 (1262А.00.000.03. ПТКБ ЦП) | 750 | 12487±25 | 13237±25 | 2088 | 228±1 | 7764 |
| ПУ-Р65-М-750-УХЛ1 (1262А.00.000.01. ПТКБ ЦП) | 750 | 12487±25 | 13237±25 | 2216 | 214±1 | 7544 |
| ПУ-Р65-ЖБ-540-УХЛ1 (1262А.00.000.02. ПТКБ ЦП) | 540 | 12117±25 | 12727±25 | 2386 | 227±1 | 7306 |

Примечание: $h_{пк}$ – высота прибора от поверхности катания до нижней поверхности;

$m_{рн}$ – масса прибора на две рельсовые нитки без охранных приспособлений.

Уравнительный прибор (рис. 13.1) состоит из неподвижного остряка и подвижного рамного рельса, перемещающегося по лафету, стыкового, подвижного и корневого мостиков.

Стыковой мостик 10, прикрепляющий неподвижную часть рамного рельса, находится на конце одного пролетного строения; корневой мостик 4, крепящий остряк, находится на конце другого пролетного строения; подвижной мостик 9 перекрывает пространство между концами смежных пролетных строений 11, 14 и скользит по поверхности подкладок, уложенных на мостовой брус.

При перемещении подвижных концов пролетных строений до 750 мм подвижной мостик 9 должен поддерживаться по центру дополнительной металлической поперечиной, входящей в комплект уравнительного прибора, опирающейся на специальную конструкцию, разрабатываемую при привязке уравнительного прибора проектной организацией. При расчетных перемещениях пролетных строений в интервале от 0 до 330 мм дополнительные устройства не требуются, а в интервале от 0 до 375 мм металлическая поперечина укладывается непосредственно на пролетное строение вместо крайнего бруса.

В процессе перемещения уравнительного прибора происходит упругий изгиб рамного рельса при неизменном положении остряка, вследствие чего указанная на схеме ширина колеи в пределах уравнительного прибора не изменяется.

Положение торца рамного рельса в крайнем сжатом состоянии отмечено риской на лафете уравнительного прибора.

В уравнительных приборах, укладываемых на мостовое полотно с металлическими поперечинами, безбалластными плитами и мостовыми брусьями, использована одна конструкция компенсатора изменения длины рельсовой нити. Отличие модификаций заключено в основании уравнительных приборов, где в зависимости от типа мостового полотна меняются конструкции и размеры, вводятся дополнительные элементы амортизации и изоляции.

Уравнительный прибор имеет охранные приспособления в виде контруголков. Для обеспечения беспрепятственного прохода по контруголкам подвижного состава предусмотрен компенсатор изменения длины, перекрывающий подвижный стык контруголка в пределах от 0 до 750 мм, который состоит из уголков, клемм, прокладок и других деталей.

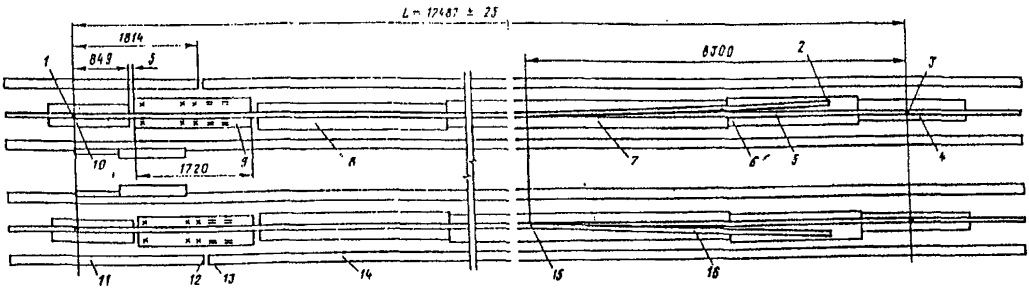



Рис. 13.1. Габаритные размеры, масса и шаг уравнительных приборов.
1. Общий вид установки уравнительного прибора Р-65 под левую и правую рельсовые нити:
1,2 – торцы рамного рельса соответственно передний, задний; 3 – торец остряков; 4 – корневой мостик; 5 – неподвижный остряк; 6, 7, 8 – лафетные листы; 9 – подвижной мостик; 10 – стыковой мостик; 11, 14 – смежные пролетные строения; 12, 13 – торцы смежных пролетных строений; 15 – острие остряка; 16 – подвижной рамный рельс; ххх – неподвижное закрепление подвижного мостика; == - подвижное закрепление подвижного мостика.

13.1.2. Укладка уравнительных приборов выполняется по проекту, разработанному проектной организацией или мостоиспытательной станцией железной дороги совме

стно с дистанцией пути, на основании материалов обследования состояния рельсового пути, мостового полотна, пролетных строений, инструкций по монтажу, входящих в состав типового проекта уравнительного прибора, и требований настоящих Указаний и Правил и технологии укладки уравнительных приборов на мостах. Проект утверждается руководством службы пути железной дороги.

13.1.3. На каждом температурном пролете укладывают по одному комплекту уравнительных приборов. За температурный пролет принимается расстояние от неподвижных опорных частей одного пролетного строения до неподвижных опорных частей смежного пролетного строения или до шкафной стенки устоя. В консольных мостах учитывается только опорные части, расположенные на быках и устоях. В арочных мостах (без затяжки) температурный пролет равен половине пролета арки (раздел 7).

При расположении на промежуточных опорах только подвижных опорных частей разрешается не укладывать уравнительные приборы при длине каждого из

пролетов менее 100 м (менее 110 м при годовой температурной амплитуде рельсов, не превышающей 90°С).

Остряки уравнительных приборов должны располагаться поперстно в отношении направления преимущественного движения, за исключением случаев, когда при поперстном расположении лафеты уравнительных приборов попадают на устой или соседнее пролетное строение с ездой на балласте.

Лафеты уравнительных приборов могут размещаться, как на концах пролетных строений с подвижными опорными частями, так и на концах пролетных строений с неподвижными опорными частями.

13.1.4. Передача угона пути с подходов на мост не допускается. Угон пути должен быть полностью ликвидирован на подходах к мосту. Для предупреждения угона пути в пределах моста рельсовые плети у неподвижных концов пролетных строений закрепляют как минимум 20 парами пружинных противоугонов, устанавливаемых в замок у брусьев, прикрепляемых к противоугонным уголковым коротышам на верхних поясах продольных балок, с установкой дополнительных противоугонных коротышей.

На всем остальном протяжении температурного пролета должна быть обеспечена возможность продольного перемещения рельсов по подкладкам, для этого клеммы раздельного крепления рельсов подрезают.

На мостах с уравнительными приборами все рельсовые стыки в пределах температурного пролета должны быть сварены электроконтактным способом.

При укладке уравнительных приборов на деревянные поперечины (мостовые брусья) рекомендуется применять брусья твердых пород. Глубину врубок в мостовых брусьях назначают с учетом высоты уравнительного прибора и примыкающего к нему пути.

При необходимости разрешается мостовые брусья под уравнительным прибором укладывать плашмя (брус сечением 20х24). Глубина врубок брусьев, уложенных плашмя, не должна превышать 1 см.

Для нормальной работы уравнительного прибора должно быть обеспечено его плотное опирание. В отдельных случаях допускается использование металлических карточек, применение деревянных карточек категорически запрещается. Плотность опирания проверяется визуально при проходе поезда.

13.1.5. Уравнительные приборы Р-65 укладывают на мостах по схемам установочных размеров (рис. 13.2-13.7), при этом должно строго выдерживаться расстояние S от переднего торца рамного рельса до торца пролетного строения (наружной плоскости крайнего мостового бруса). На рисунках приведены возможные варианты расположения опорных частей пролетных строений.

Положение торца рамного рельса необходимо зафиксировать в крайнем сжатом состоянии уравнительного прибора риской на лафете или остряке правой и левой рельсовой нити с наружной стороны несмываемой краской.

13.1.6. Перед укладкой уравнительный прибор должен быть растянут так, чтобы расстояние а отриски на лафете до торца рамного рельса соответствовало расчётному изменению длины температурного пролёта, вызванному колебанием температуры окружающейсрнеды и наличием временной нагрузки.

Расстояние а определяется по алгебраической разнице между температурой при укладке или регулировке уравнительного прибора и наибольшей положительной температурой воздуха $t_{max}$ в районе расположения моста с учётом перемещения пролётных строений от временной нагрузки при напряжении в нижних поясах $\sigma = 800 кг/см^2$ и приведена для наиболее распространённых температурных пролётов в таблице № 13.2.

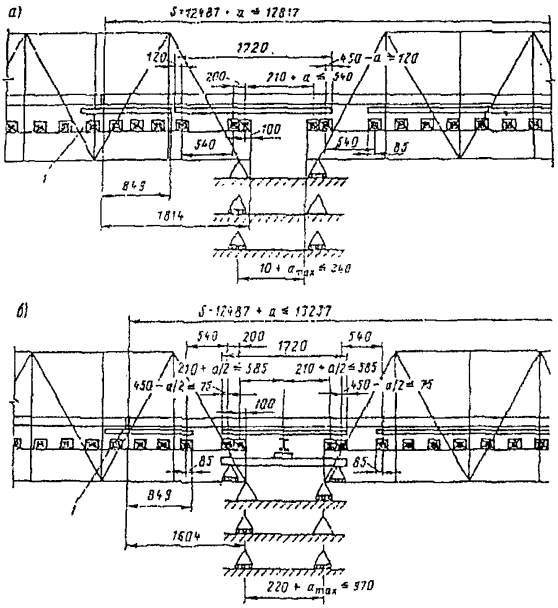



Рис. 13.2. Схемы установочных размеров для укладки уравнительного прибора

Р-65 на мостах с пролетными строениями с ездой на мостовых брусьях при перемещении подвижных концов пролетных строений в интервале:
а – от 0 до 330 мм; б – от 0 до 750 мм; 1 – торец переднего рамного рельса

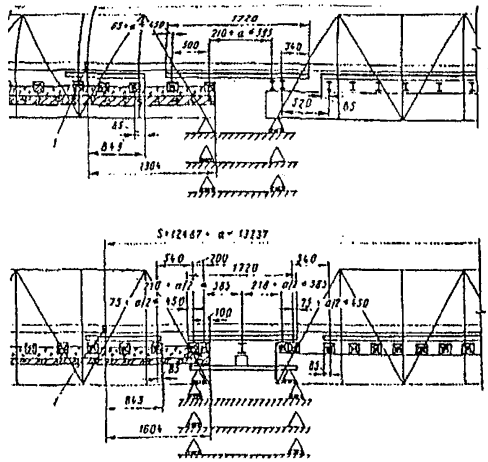


Рис. 13.3. Схема установочных размеров для укладки уравнительного прибора Р-65 на мостах с пролетными строениями с ездой на балласте на деревянных шпалах и на мостовых брусьях при перемещениях подвижных концов пролетных строений в интервале:
а – от 0 до 375 мм; б – от 0 до 750 мм; 1- рис. 13.2

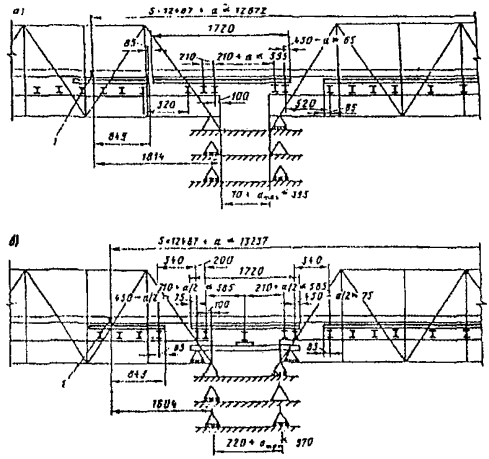


Рис. 13.4. Схемы установочных размеров для укладки уравнительного прибора Р-65 на мостах с пролетными строениями с ездой на металлических поперечинах с перемещением подвижных концов пролетных строений в интервале:
а – от 0 до 375 мм; б – от 0 до 750 мм; 1- рис. 13.2

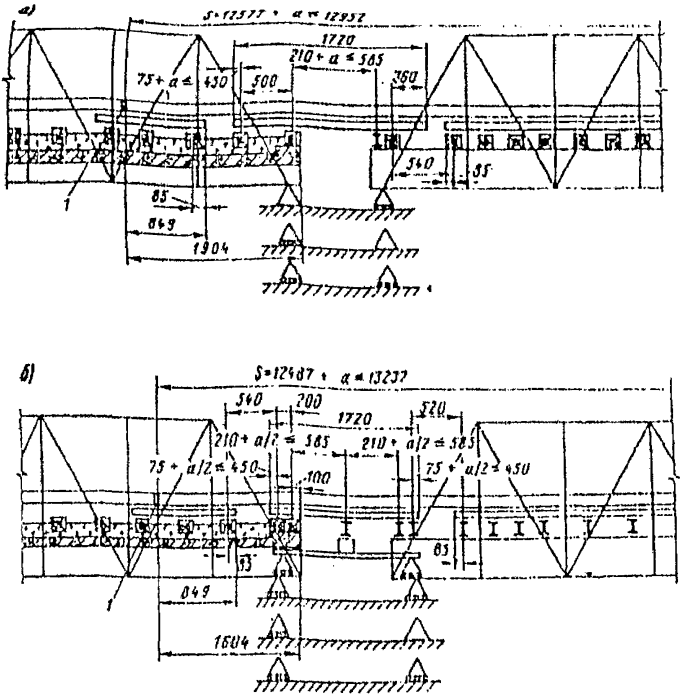



Рис. 13.5. Схемы установочных размеров для укладки уравнительного прибора Р-65 на мостах с пролетными строениями с ездой на балласте на деревянных шпалах и металлических поперечинах при перемещении подвижных концов пролетных строений в интервале:

а – от 0 до 375 мм; б – от 0 до 750 мм; 1- рис. 13.2.

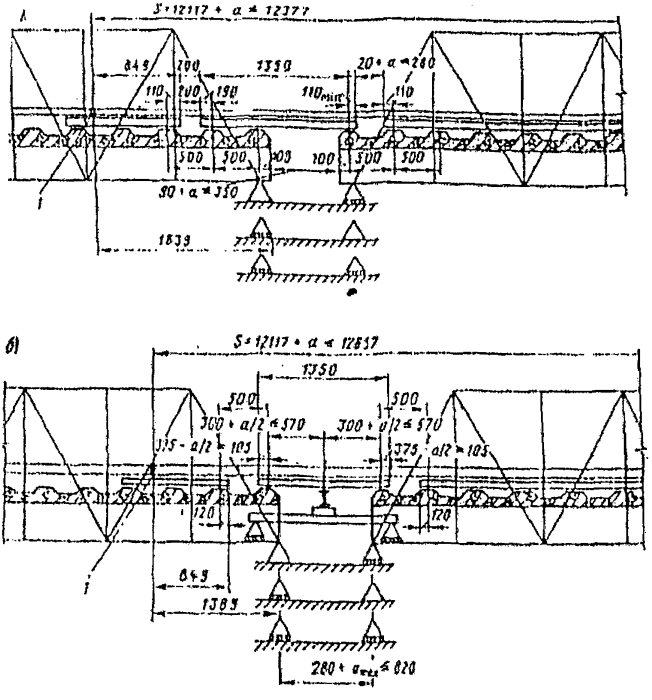



Рис. 13.6. Схемы установочных размеров для укладки уравнительного прибора Р-65 на мостах с пролетными строениями с ездой на железобетонных плитах при перемещении подвижных концов пролетных строений в интервале: а – от 0 до 255 мм; б – от 0 до 540 мм; 1- рис. 13.2.

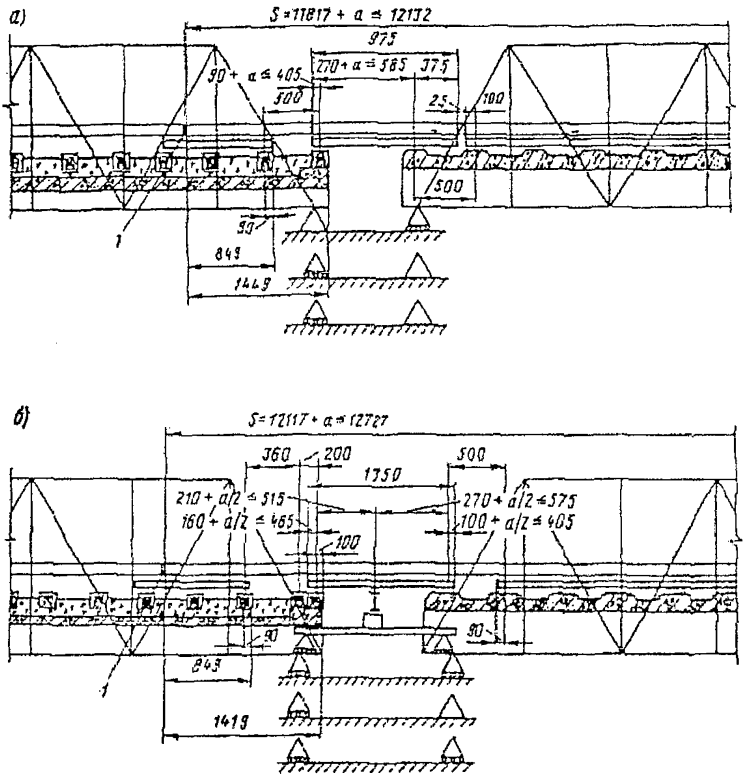



Рис. 13.7. Схемы установочных размеров для укладки уравнительного прибора Р-65 на мостах с ездой на балласте на деревянных шпалах и на железобетонных плитах при перемещении подвижных концов пролетных строений в интервале:

а – от 0 до 315 мм; б – от 0 до 610 мм; 1- рис. 13.2.

13.1.7. С целью обеспечения высокого качества работ, повышения производительности труда и лучшего использования механизмов и оборудования, укладку или замену уравнительных приборов рекомендуется выполнять специализированными бригадами ПМС в ходе капитального ремонта пути на данном участке железной дороги

Таблица № 13.2.

**Значение а для распространенных температурных пролетов**

| Разность между температурой рельсов при укладке уравнительного прибора и наибольшей положительной температурой рельсов $t_{max}$, °С | Значения а, мм, при температурных пролетах, м | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 110 (109,2) | 130 (127,6) | 160 (158,4) | 220 (2х110) | 260 (2х130 | 320 (2х160) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 42 | 50 | 61 | 84 | 99 | 121 |
| 5 | 48 | 57 | 71 | 97 | 115 | 141 |
| 10 | 55 | 65 | 80 | 110 | 130 | 160 |
| 15 | 61 | 73 | 90 | 123 | 145 | 179 |
| 20 | 68 | 80 | 99 | 136 | 161 | 198 |
| 25 | 75 | 88 | 108 | 149 | 176 | 217 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 30 | 81 | 96 | 118 | 162 | 191 | 235 |
| 35 | 88 | 103 | 127 | 175 | 207 | 254 |
| 40 | 94 | 111 | 137 | 188 | 222 | 273 |
| 45 | 101 | 119 | 146 | 201 | 237 | 292 |
| 50 | 107 | 126 | 156 | 214 | 253 | 311 |
| 55 | 114 | 134 | 165 | 227 | 268 | 330 |
| 60 | 120 | 142 | 174 | 240 | 283 | 349 |
| 65 | 127 | 149 | 184 | 253 | 299 | 368 |
| 70 | 133 | 157 | 193 | 266 | 314 | 386 |
| 75 | 140 | 165 | 203 | 279 | 329 | 405 |
| 80 | 146 | 173 | 212 | 292 | 345 | 424 |
| 85 | 152 | 180 | 222 | 305 | 360 | 443 |
| 90 | 159 | 188 | 231 | 318 | 375 | 462 |
| 95 | 165 | 195 | 241 | 331 | 391 | 481 |

**Примечания:** 1. В таблице учтены перемещения пролетных строений с ездой понизу от временной нагрузки при напряжении в нижних поясах σ = 0,08 МПа. Для температурных пролетов, указанных в таблице, перемещения от временной нагрузки при $t^{\circ}$= 0°С соответственно составляют 42, 50, 61, 84, 99, 121 мм.

2. Для пролетных строений с ездой поверху разрешается пользоваться указанной таблицей с уменьшением табличных значений а на перемещение пролетных строений от временной нагрузки.

3. Значение $t_{max}$ принимается согласно приложения № 13 настоящих Указаний.

4. Для температурных пролетов, не указанных в таблице, значения а могут определяться путем умножения табличных данных на соотношение пролетов.

13.2. Уравнительные стыки

13.2.1. Для установки на мостовых переходах, в зависимости от конструкции мостового полотна, применяются следующие конструкции уравнительного стыка:

- на железобетонных плитах безбалластного мостового полотна применяется стык уравнительный типа Р65 проектов ПТКБ ЦП 2883.00.000(-01) и ПТКБ ЦП 2897.00.000(-01);
- на мостах с ездой на балласте используется стык уравнительный проекта ПТКБ ЦП СП 866.00.000;

Паспортные данные и технические характеристики указанных уравнительных стыков и их модификаций приведены в таблице № 13.2.1.

Таблица № 13.2.1

| № | Наименование показателя | 2883.00.000 (-01) | 2897.00.000 (-01) | СП 866.00. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Тип рельсов | Р65 | Р65 | Р65 |
| 2 | Ширина колеи, мм. | 1520 | 1520 | 1520 |
| 3 | Длина в среднем положении, мм. | 12440±10 | | 12445±10 |
| 4 | Длина в предельно сжатом положении, мм. | | 12500±10 | |
| 5 | Максимальная длина отгрузочного места, мм. | 12440 | 12500 | 12500 |
| 6 | Масса (без железобетонных конструкций), т. | 4,8±0,2 | 5,0±0,3 | 4,5 |
| 7 | Максимальная статическая нагрузка на рельс от оси локомотива, кН. | 250 | 250 | 245 |
| 8 | Максимальная статическая нагрузка на рельс от оси вагона, кН. | 250 | 250 | 235 |
| 9 | Максимальная скорость движения ,км/час (пассажир | 140/100 | 140/100 | 140/100 |
| 10 | Нормативный срок службы, Мт брутто | 300 | 300 | 320 |

13.2.2. Уравнительный стык типа Р65 запроектирован для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом УХЛ 1 по ГОСТ 15150-69.

Конструкция стыка уравнительного представляет собой подвижный рельс типа Р65, один конец которого примыкает к пути на пролётном строении моста и закреплён на лафете, а другой конец рельса свободный и отогнут наружу колеи по кривой. Компенсация продольных температурных и силовых перемещений происходит за счёт смещения подвижного рельса относительно остряка. Шаг уравнительных стыков приведён в таблице № 13.2.2.

Таблица № 13.2.2

| № | Проектная документация | Шаг уравнительных стыков, мм. |
|---|---|---|
| 1 | ПТКБ ЦП 2883.00.000 | ± 160 |
| 2 | ПТКБ ЦП 2897.00.000 | ± 270 |
| 3 | ПТКБ ЦП СП 866.000 | ± 110 |

На пролётном строении моста, со стороны подвижной опорной части, должны располагаться подвижные рельсы стыка уравнительного, которые должны быть приварены к рельсам бесстыкового пути.

Остряк выполнен из острякового профиля ОР65 с приварным рельсовым окончанием. В зоне прилегания к подвижному рельсу головка остряка острогана. Соединение остряка и подвижного рельса осуществлено по схеме "косой стык", что позволяет пропускать движение как в пошерстном так и в противошерстном направлении.

13.3.3. Закрепление остряка и подвижного рельса, в вертикальной и горизонтальной плоскостях в зоне соединения осуществляется с помощью специальных металлических скреплений расположенных, в зависимости от используемого проекта, на железобетонных плитах или брусьях.

Конструкция плит разработана ОАО Трансмост, а применяемый железобетонный брус проекта ВНИИЖТ. Спецификация применяемых изделий приведена в таблице № 13.3.3.

Таблица № 13.3.3

| Наименование плит | Наименование проектов ПТКБ ЦП | | |
|---|---|---|---|
| | 2883.00.000 | 2897.00.000 | СП 866.000 |
| Плита стыковая (2883.00.101) | 1 | 1 | |
| Плита стыковая уравнительного стыка (2883.00.102) | 1 | 1 | |
| Плита уравнительного стыка (2883.00.103) | 3 | 4 | |
| Плиты БМП по ОСТ 32.74-97 | 3 | 2 | |
| Железобетонный брус проекта ВНИИЖТ№98-02 | | | Комплект |
| Промежуточная опора | | 1 | |
| Шпалы железобетонные Ш 1-М | | | Комплект |

Железобетонные плиты уравнительного стыка на пролётном строении должны располагаться без перекосов в плане и профиле, строительный подъём в пределах конструкции равен $0^0/_{00}$.

4. Значение полных перемещений рельсов (в зависимости от годовой амплитуды температур в районе расположения моста) для наиболее распространённых температурных пролётов приведены в таблице №

Уравнительные стыки укладываются и эксплуатируются согласно требованиям Правил и технологии укладки и замены уравнительных стыков на мостах и инструкции по монтажу и эксплуатации, приведённой в составе проектной документации.

При укладке уравнительного стыка необходимо установить взаимное положение острия остряка и отогнутого конца подвижного рельса таким образом, чтобы расстояние от острия остряка до торца отогнутого подвижного рельса было равно 4445-а мм, при этом величина а принимается в соответствии с таблицей № 13.2.

Приложение № 14

**Указания по устройству и содержанию бесстыкового пути с уравнительными рельсами на металлических мостах**

14.1. Общие положения

14.1.1. Настоящие указания устанавливают порядок выполнения работ по укладке и содержанию бесстыкового пути с уравнительными рельсами, применяемыми вместо уравнительных приборов, на металлических мостах с ездой на деревянных поперечинах и температурными пролетами до 110 м включительно.

Укладка пути с сезонными уравнительными рельсами в других случаях (при мостовом полотне с металлическими поперечинами или безбалластными железобетонными плитами или при температурных пролетах более 110 м) может производиться по согласованию с Управлением пути и сооружений Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД».

14.1.2. Укладка уравнительных рельсов вместо уравнительных приборов должна выполняться по проекту, разработанному мостоиспытательной станцией дороги совместно с дистанцией пути на основании материалов обследования состояния рельсового пути, мостового полотна и проезжей части пролетных строений, с учетом требований настоящих Указаний. Проект утверждается руководством службы пути.

14.1.3. Проект укладки пути с уравнительными рельсами на мосту должен содержать:

схему укладки сварных рельсовых плетей и уравнительных рельсов с указанием размеров температурных пролетов и длины рельсовых плетей, а также расположения рельсовых плетей относительно принятого репера п.14.3.7;

расчет зазоров в стыках и определение температурного интервала замены уравнительных рельсов;

схему закрепления рельсовых плетей на мостовом полотне и подходах;

места хранения сезонных уравнительных рельсов в пределах каждого температурного пролета;

сроки замены сезонных уравнительных рельсов.

14.1.4. Работники, отвечающие за укладку и содержание на мостах рельсового пути с уравнительными рельсами (бригадиры пути, дорожные мастера, начальники участков, производители работ и др.), должны знать и выполнять по кругу своих обязанностей настоящие Указания, а также требования проекта.

14.2. Рельсовые плети и уравнительные рельсы

14.2.1. На мостах с температурными пролетами до 110 м включительно, как правило, укладывают в каждом пролете три пары уравнительных рельсов. Крайние рельсы должны иметь длину 12,5 м, а средний (сезонный рельс в осенне-зимний период – 12,5 м, в весенне-летний – 12,46 м. В отдельных случаях, указанных в пп. 2.5. и 2.9, укладывают четыре уравнительных рельса (три рельса длиной по 12,5 м и один рельс сезонных длиной 12,5 или 12,46 м). Применение более четырех уравнительных рельсов не рекомендуется.

14.2.2. При укладке вновь или при замене уравнительных приборов уравнительными рельсами на пролетных строениях моста должны укладываться рельсовые плети, сваренные, как правило, из новых объемнозакаленных рельсов типа Р65, и уравнительные рельсы того же качества и типа. Концы рельсовых плетей и уравнительных рельсов должны иметь отверстия для установки всех болтов при шестидырных накладках. Рельсовые плети и уравнительные рельсы во всех случаях должны быть одного вида термообработки.

14.2.3. Рельсовые плети, укладываемые на мостах с уравнительными рельсами, должны быть промаркированы в порядке, предусмотренном Техническими указаниями по укладке и содержанию бесстыкового пути.

14.2.4. Уравнительные рельсы следует укладывать на подвижном конце пролетного строения так, чтобы крайний рельс перекрывал промежуток между смежными пролетными строениями или пролетным строением и устоем (рис. 14.1,а). В последнем случае разрешается располагать уравнительные рельсы за устоем с размещением первого стыка на расстоянии 5-10 м от шкафной стенки, с учетом при определении расчетной величины зазоров в стыках уравнительных рельсов в соответствии с п.14.2.9 фактической длины рельсовой плети с уравнительными рельсами (рис. 14.2, *б*).

Концы сварных рельсовых плетей, примыкающие к устою с неподвижными опорными частями пролетного строения, должны располагаться за устоем не ближе 5 м и не далее 10 м от шкафной стенки (рис. 14.1, *в*).

14.2.5. Для сокращения числа рельсовых стыков в пределах моста при расположении между температурным пролетом и устоем берегового пролетного строения длиной до 25 см сварные плети, уложенные в примыкающем температурном пролете, разрешается удлинять так, чтобы концы их располагались за шкафной стенкой устоя (рис. 14.1, *г* и 14.1, *д*). Количество уравнительных рельсов в этом случае определяется в соответствии с п. 14.2.9, с учетом фактической длины рельсовой плети с уравнительными рельсами.

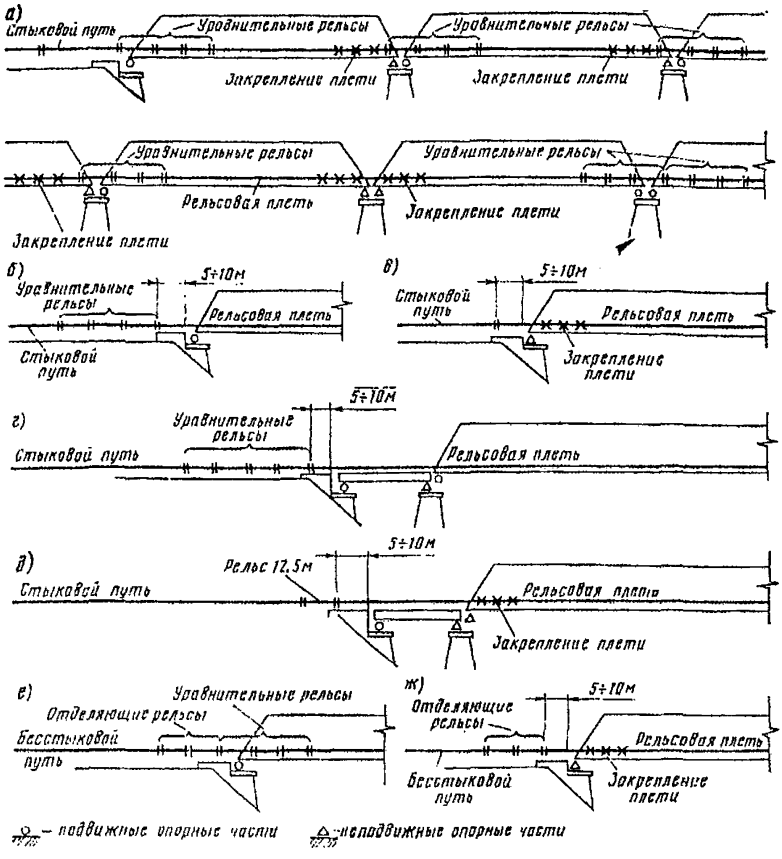



Рис. 14.1. Схемы укладки уравнительных рельсов на мостах

14.2.6. Бесстыковые рельсовые плети, уложенные на подходах, должны быть отделены от пути на мосту двумя парами рельсов диной 12,5 м (рис. 14.1, *е* и 14.1, *ж*). При подвижных опорных частях на устое допускается расположение уравнительных рельсов по схеме на рис. 14.1, *б*.

14.2.7. Сварные рельсовые плети и уравнительные рельсы должны прикрепляться к мостовому полотну костыльными скреплениями, за исключением сезонных (периодически заменяемых) рельсов, которые, как правило, должны укладываться на раздельном клеммном скреплении. При этом лапки клемм должны быть укорочены так, чтобы они не защемляли подошвы рельсов.

14.2.8. Для предупреждения угона пути в пределах моста сварные рельсовые плети у неподвижных концов пролетных строений закрепляют четырьмя парами винтовых противоугонов (приложение № 6), устанавливаемых «в замок» у

брусьев, прикрепленных к противоугонным уголковым коротышам на верхних поясах продольных балок в зоне неподвижного конца пролетного строения, с установкой дополнительных противоугонных уголковых коротышей. В виде исключения может быть допущена установка не менее 20 пар пружинных противоугонов, устанавливаемых «в замок».

14.2.9. При укладке уравнительных рельсов и закреплении сварных рельсовых плетей, а также при содержании пути на мостах с уравнительными рельсами, зазоры в стыках уравнительных рельсов должны соответствовать расчетным. Расчетные величины зазоров в стыках устанавливаются в зависимости от максимальной ($t_{max}$) и минимальной ($t_{min}$) температуры рельсов на мостовом переходе, общей длины рельсовых плетей, включая уравнительные рельсы, а также длины сезонных уравнительных рельсов (12,50 или 12,46 м) по таблицам, составляемым для местных условий.

Таблицы составляются следующим образом:

В графе 1 указываются температуры рельсов в районе мостового перехода от максимальной ($t_{max}$) и минимальной ($t_{min}$) с интервалом 5°С. Значения максимальной и минимальной принимаются по приложению 13 настоящих Технических Указаний с округлением до 5°С в ближайшую сторону, с учетом влияния силы трения в стыках уравнительных рельсов на величины зазоров путем уменьшения значения $t_{max}$ и $t_{min}$ на 5°С.

Таблица № 14.1

**Величины зазоров в стыках уравнительных рельсов**

| Температура рельсов, °С | Величины зазоров и их сумма*, мм, в стыках уравнительных рельсов при длине сезонного рельса, м | | |
|---|---|---|---|
| | 12,46 | 12,50 | |
| $t_{max}$ = +40 | 3,0/12 | - | |
| От +40 до +35 | 4,5/18 | - | |
| От +35 до +30 | 6,0/24 | - | |
| От +30 до +25 | 8,0/32 | | |
| От +25 до +20 | 9,5/38 | | |
| От +20 до +15 | 11,0/44 | 1,0/4 | |
| От +15 до +10 | 13,0/52 | 3,0/12 | |
| От +10 до +5 | 14,5/58 | 4,5/18 | Температурный интервал замены сезонного рельса |
| От +5 до 0 | 16,0/64 | 6,0/24 | |
| От 0 до -5 | 18,0/72 | 8,0/32 | |
| От -5 до -10 | 19,5/78 | 9,5/38 | |
| От -10 до -15 | 21,0/84 | 11,0/44 | |
| От -15 до -20 | - | 13,0/52 | |
| От -20 до -25 | - | 14,5/58 | |
| От -25 до -30 | - | 16,0/64 | |
| От -30 до -35 | - | 18,0/72 | |
| $t_{min}$ = -35 | - | 18,0 | |

* В числителе – величина одного зазора, в знаменателе – сумма зазоров.

Рассмотрим случай определения расчетных величин зазоров в стыках уравнительных рельсов для района г. Москвы.

Исходные данные:

Длина рельсовых плетей (включая уравнительные рельсы) равная длине температурного пролета, - 112 м;

Количество уравнительных рельсов – 3;

Количество стыков – 4;

$t_{max}$= +47°С ≈ +45°С; $t_{min}$= -42°С ≈ -40°С, или с учетом сил трения в стыках $t_{max}$= +40°С; $t_{min}$= -35°С

Для определения величины зазоров в стыках уравнительных рельсов при различной температуре устанавливается изменение их раскрытия Δ при изменении температуры на 5 °С по формуле:

$$\Delta\ 5^{\circ}C = \frac{0{,}0118lt}{n},$$

где $l$ – длина рельсовой плети с уравнительными рельсами, м;

$t$ – температурный интервал (5°С);

n – число зазоров уравнительных рельсов.

Для нашего случая

$$\Delta\ 5^{\circ}C = \frac{0{,}0118x112x5}{4} = 1{,}65мм.$$

В графе 2 таблицы приводятся величины зазоров и их сумма в стыках уравнительных рельсов при длине сезонного рельса 12,46 м. При $t_{max}$ указываются зазоры, необходимые для компенсации перемещения пролетных строений от временной нагрузки (в уровне рельсового пути), которые с учетом условий работы пролетных строений и рельсового пути могут быть приняты равным 3 мм (сумма зазоров при трех уравнительных рельсах – 12 мм). Для других температур рельсов зазоры определяются путем добавления к величине зазоров при $t_{max}$ (3 мм) значений 5°С нарастающим итогом с округлением до 0,5 мм в ближайшую сторону. Значения суммы зазоров определяются путем умножения величины зазоров на их количество.

Сумма зазоров в стыках уравнительных рельсов при длине сезонного рельса 12,50 м (графа 3 таблицы) определяется путем уменьшения значений суммы зазоров при длине рельсов 12,46 м (графа 2 таблицы) на 40 мм (разница между длинами сезонных рельсов 12,50 и 12,46 м). Величины зазоров определяются путем деления суммы зазоров на количество зазоров. При температуре ниже границы применения сезонного рельса длиной 12,46 м величины зазоров и их суммы определяются путем добавления нарастающим итогом значений 5°С с округлением до 0,5 мм.

В случае, если при составлении таблицы для местных условий (большие значения длины рельсовых плетей или расчетного температурного интервала $T_a$ согласно приложению 13 зазоры в стыках при минимальной температуре $t_{min}$ будут превышать допустимые (21 мм), необходима укладка четырех уравнительных рельсов. За температурный интервал принимается интервал температур, при котором возможно применение сезонных уравнительных рельсов длиной как 12,50 м, так и 12,46 м.

Замена сезонных уравнительных рельсов должна предусматриваться перед наступлением осенне-зимнего или весенне-летнего сезона в сроки, когда по многолетним данным не ожидается температуры рельсов выше или ниже границ температурного интервала. Перед осенне-зимним сезоном замену следует производить после наступления периода, когда мало вероятны температуры рельсов выше верхней границы температурного интервала (для района г. Москвы +10°С), а перед весенне-летним периодом – ниже границы температурного интервала (для района г. Москвы -15°С). Для района г. Москвы это соответствует середине октября и середине апреля.

Замена может выполняться при любой температуре в пределах температурного интервала. Не рекомендуется использовать температуры, ближайшие к границам температурного интервала (для района г. Москвы от +10 до +5°С).

14.2.10. Укладка рельсовых плетей с уравнительными рельсами может производиться при любой температуре с обеспечением зазоров в стыках уравнительных рельсов, определяемых расчетом по приведенной выше методике. При этом длина сезонных уравнительных рельсов (12,50 или 12,46 м) должна соответствовать сезону укладки.

14.2.11. Для обеспечения безопасности движения поездов, при разрыве рельсовой плети, необходимо предусмотреть ограничение величины раскрытия зазора. На железных дорогах России допускаемая величина раскрытия зазора при разрыве рельсовой плети составляет 50 мм.

Величина зазора при разрыве плети на мостовом переходе составляет:

$$\delta_{рп} = \alpha \cdot l_M \cdot \frac{\alpha^2 \cdot E \cdot F}{p} \cdot \Delta t_u;$$

где $\alpha$ - коэффициент температурного укорочения рельса, $\alpha = 0{,}000118$ 1/°С;

$l_M$ - длина пролётного строения;

$\Delta t_u$ - температурный перепад в момент излома $\Delta t_u = t_0 - t_И$;

$t_0$ - нейтральная температура;

$t_И$ - температура при изломе рельса (минимальная расчётная температура рельса);

$p$ - погонное сопротивление продольному перемещению рельса;

$E$ - модуль упругости рельсовой стали $(2.1 \cdot 10^5 МПа)$;

F – площадь поперечного сечения рельса.

По результатам исследований было выявлено, что интервал температуры $\Delta t_и$ не должен превышать 40-45 °С.

14.3. Производство работ по укладке рельсовых плетей и уравнительных рельсов

14.3.1. Работы по укладке и замене на мостах пути с уравнительными рельсами, включая погрузку, транспортировку и выгрузку рельсовых плетей, должны выполняться в соответствии с требованиями Технических условий на укладку и содержание бесстыкового пути и Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ.

14.3.2. Непосредственно перед выгрузкой рельсовые плетей на мостовое полотно уравнительные приборы должны быть сняты и вместо них уложены временные рельсовые рубки с заменой мостовых брусьев, на которых ранее располагались лафеты уравнительных приборов, новыми.

Работы по укладке рельсовых плетей и уравнительных рельсов должны выполняться в возможно более короткий срок после снятия уравнительных приборов и выгрузки рельсовых плетей. При этом впредь до укладки должны быть обеспечены нормальные зазоры по концам уложенных рельсовых рубок (при необходимости со своевременной заменой их на рубки другой длины).

14.3.3. Сварные плети на мосту выгружаются во внутрь колеи между контруголками (контррельсами). Расположение и закрепление выгруженных рельсовых плетей должно соответствовать требованиям Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ.

14.3.4. При замене уравнительных приборов уравнительными рельсами бесстыковые плети должны укладываться последовательно от одного конца моста к другому по обеим рельсовым ниткам. Укладка бесстыковых плетей в выборочном порядке не допускается. Концы рельсовых плетей должны располагаться по наугольнику.

При стыковании новых плетей с лежащими в пути рельсами между ними должно укладываться звено новых рельсов. При этом необходимо исключить наличие «ступеньки» между новыми и старогодными рельсами.

14.3.5. После окончания работ по укладке плетей и уравнительных рельсов и регулировки зазоров до установленной проектом величины гайки стыковых болтов должны быть затянуты динамометрическим ключом с обеспечением

крутящего момента 5600-6000 кгс/см или до отказа ключом длиной 100 см. Рельсовые плети должны полностью закреплены от угона.

14.3.6. Для обеспечения нормальной работы рельсовых цепей на участках автоблокировки и электрификации в стыках концов плетей и уравнительных рельсов должны привариваться стыковые соединители, а в стыках сезонного уравнительного рельса должны устанавливаться соединители с болтовыми наконечниками.

14.3.7. Для наблюдения за положением концов рельсовых плетей у неподвижных концов пролетных строений должен выбираться репер, до которого измеряется расстояние от конца рельсовой плети. В качестве реперов следует использовать одну из кромок верхнего пояса опорной поперечной балки пролетного строения. Положение репера отмечается на месте краской и указывается в Книге искусственного сооружения.

14.3.8. В Книге искусственного сооружения после укладки плетей должны быть зафиксированы основные данные каждой плети: длина, номер по порядку, дата и температура рельсов при укладке плетей, фактические величины зазоров в стыках после затяжки гаек стыковых болтов, длины уравнительных рельсов, положение конца рельсовой плети у неподвижного конца пролетного строения относительно неподвижного репера.

14.4. Содержание рельсовых плетей и уравнительных рельсов

14.4.1. Путь на мостах с уравнительными рельсами, включая стыки уравнительных рельсов, содержат в соответствии с Инструкцией по текущему содержанию железнодорожного пути, Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ и требованиями настоящих Указаний.

Основной особенностью содержания пути на мостах с уравнительными рельсами являются работы по предупреждению угона рельсовых плетей и своевременной замене сезонных уравнительных рельсов.

Для своевременного обнаружения угона пути должны проводиться систематические наблюдения за положением концов рельсовых плетей относительно реперов (п.14.3.7). Соответствующие измерения должны проводиться не реже двух раз в год с одновременным фиксированием температуры рельсов, а также во всех случаях выявления ненормальной суммы зазоров в стыках уравнительных рельсов. Угон плетей, если таковой отмечается, устраняется перезакреплением существующих противоугонов в случае их ослабления или сдвига, при необходимости с возвратом плети обратно и установкой дополнительных противоугонов.

Нарушение установленных величин зазоров в стыках уравнительных рельсов при необходимости ликвидируется путем регулировки зазоров.

14.4.2. При содержании пути на мосту с уравнительными рельсами особое внимание должно быть обращено на предупреждение угона пути с подходов на мост. Зазоры в стыках рельсов на подходах к мосту при стыковом пути или зазоры в стыках уравнительных рельсов, отделяющих бесстыковой путь на подходах от пути на мосту, должны всегда соответствовать температуре рельсов. При выявлении угона пути с подходов на мост необходимо незамедлительно принимать меры по его ликвидации и при необходимости дополнительно закрепить путь.

14.4.3. Бригады, которым поручено содержание пути на мостах с сезонными уравнительными рельсами, должны быть оснащены термометрами (как правило электрическими) для измерения температуры рельсов, ручными ключами с удлиненной рукояткой и контрольными динамометрическими ключами для затягивания гаек стыковых болтов и контроля степени их натяжения.

14.4.4. Выявленные при осмотрах отступления от норм содержания пути на мостах с уравнительными рельсами и на подходах к ним должны записываться бригадирами пути, дорожными и мостовыми мастерами, начальниками участков в книгу ПУ-28 и своевременно устраняться.

14.4.5. При проведении периодических и специальных осмотров мостов с сезонными уравнительными рельсами начальниками дистанций, отделов и служб пути, руководством дороги, должны быть проверены соответствие сумм зазоров в стыках рельсов уравнительных пролетов нормативному значению, соблюдение установленных проектом режимов содержания на мосту и определены характер и сроки устранения выявленных отступлений.

Приложение № 15

## Вкатыватели и рельсовые замки разводных мостов

15.1. Вкатыватели подвижного состава (рис. 15.1) запроектированы двух типов – к рельсам Р50 м Р65. Проект разработан институтом Гипротранспуть. Основные характеристики вкатывателей приведены в таблице № 15.1.

Таблица № 15.1

**Основные характеристики вкатывателей**

| *Наименование показателя или характеристики* | *Вкатыватель к рельсам* |
|---|---|
| | Р65 |
| Длина вкатывателя от начала лафета в сопряжении его с «челноком» до охранных приспособлений моста, м | 35,65 |
| Суммарная длина вкатывателя и «челнока», м | 49,61 |
| Масса вкатывателя (без «челнока»), т | 21,17 |
| Масса «челнока», т | 3,95 |

Элементы вкатывателя со стороны моста соединяют с путевыми рельсами и охранными приспособлениями, а с другой стороны – с рельсами подходов и с «челноком». «Челнок» укладывают перед вкатывателем для улавливания сощедших колесных пар и ввода их в конструкцию вкатывателя. Продолжением «челнока» являются ребра, установленные на металлических лафетах, и отливки основного подъема. На отливках дополнительного подъема катящиеся колесные пары дополнительно поднимаются над головкой рельсов и при помощи отливок устанавливающей части переводятся на путевые рельсы.

Укладывают вкатыватели на деревянные шпалы и крепят шурупами.

15.2. Типовые конструкции рельсовых замков разрабатываются только для вертикально подъемных пролетных строений. Для раскрывающихся и поворотных систем разводных мостов применяются индивидуальные конструкции.

Типовой рельсовый замок типа Р65 по проекту 2081.00.000 ПТКБ ЦП МПС представлен на рис. 15.2. Такая конструкция рельсового замка по сравнению с предыдущими конструкциями допускает укладку уравнительных рельсов вместо уравнительных приборов, что уменьшаем затраты на текущее содержание, общую массу конструкций и делает возможным включение замка в систему автоблокировки.

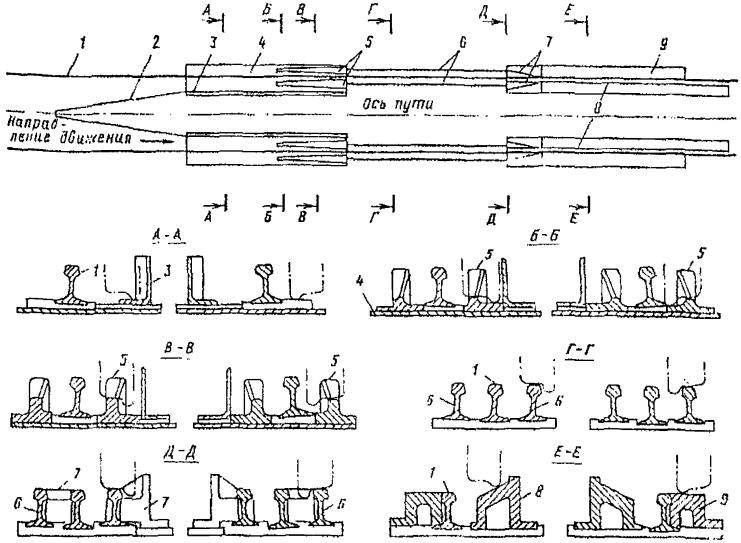



Рис. 15.1. Вкатыватель подвижного состава:

1 – путевые рельсы; 2 – челнок; 3 – направляющие ребра; 4 – лафеты; 5 – отливки основного подъема; 6 – параллельная рельсовая вставка; 7 – отливки дополнительного подъема; 8 – внутренняя отливка устанавливающей части; 9 – наружная отливка устанавливающей части.

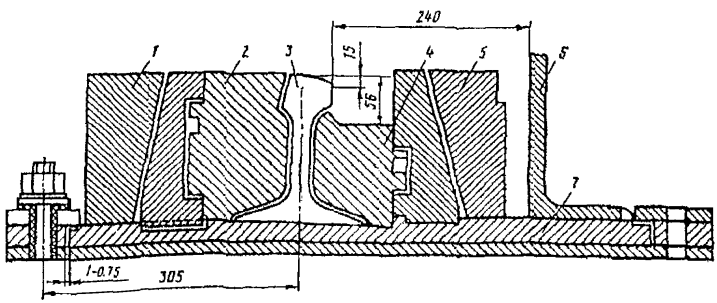



Рис. 15.2. Поперечный разрез рельсового замка в месте стыка:
1,5 – упоры; 2,4 – подвижные подкладки; 3 – путевой рельс; 6- контруголки; 7 – лафет.

На мостах с рельсовыми замками допускается максимальная скорость движения поездов 120 км/ч и нагрузка от колесной пары подвижного состава на рельсы 25 т.

Рельсовый замок под каждую рельсовую нитку состоит из двух рельсов длиной 12,5 и 8,0 м Рельсы длиной 12,5 м укладывают на подъемном пролетном строении и неподвижно закрепляют на нем. Рельсы длиной 8,0 м размещают на неподвижном пролетном строении.

Стык рельсового замка располагается на специальном стыковом мостике (лафете). От вертикальных и горизонтальных перемещений концы рельсов закрепляют специальными подвижными накладками, входящими в зацепление с упорами, неподвижно закрепленными на стыковом мостике (изображено на рисунке). Для обеспечения строго определенного взаимного расположения рельсов замка, принадлежащих разным пролетным строениям, предусматриваются специальные улавливающие зубья, жестко соединенные посредством мостика с рельсом и подъемным пролетным строением.

Паспортные данные рельсового замка по проекту 2081.00.000 ПТКБ ЦП приведены ниже.

Длина рельсового замка от торца рельса длиной 12500 мм до торца рельса длиной 8000 мм составляет 20506 мм; ширина замка в сборе, измеряемые по наружным граням лафета – 2302 мм, а высота от низа лафета до поверхности катания – 214 мм. Масса рельсового замка – 5587 кг.

Планируемый срок службы замка – 8000 млн. т груза брутто.

Приложение № 16

## Раздельные тротуары на металлических мостах по проекту института Гипротранспуть

Конструкция тротуара и убежища на металлических пролетных строениях с настилом из железобетонных плит, а также некоторые детали этого устройства приведены на рис. 16.1 – 16.5. В таблицах 16.1 –16.6 даны ведомости расхода материалов на их изготовление.

На всех указанных рисунках и во всех таблицах общие номера позиций, а именно: 1, 2, 8, 11, 14, 15 – стальные фасонки; 3 – перильное заполнение; 4 – уголок поручня; 5 – металлическое заполнение между железобетонными плитами; 6 – уголок прогона; 7 – стойка-уголок; 9, 13 – горизонтальные уголки; 10 – уголок подкоса; 16, 17, 18, 19 – арматура плит тротуара.

Таблица № 16.1

### Сводная ведомость расхода материалов на устройство раздельных тротуаров и убежищ

| Боковые тротуары и убежище | Инвентарный номер проекта | Расход материалов на 1 м моста | | | Расход материалов на одно убежище | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Металл консолей перил, заполнения, кг | Бетон плиты настила, $м^3$ | Арматура плиты, кг | Металл консолей перил, заполнения, кг | Бетон плиты настила, $м^3$ | Арматура плиты, кг |
| С настилом из малых ж.б. плит, укладываемых по уголковым прогонам в пониженном уровне | 734 | 81,88 | 0,088 | 14,0 | 634,6 | 0,133 | 21,0 |
| То же в повышенном уровне | 734 | 142,1 | 0,088 | 14,0 | 752,5 | 0,133 | 21,0 |

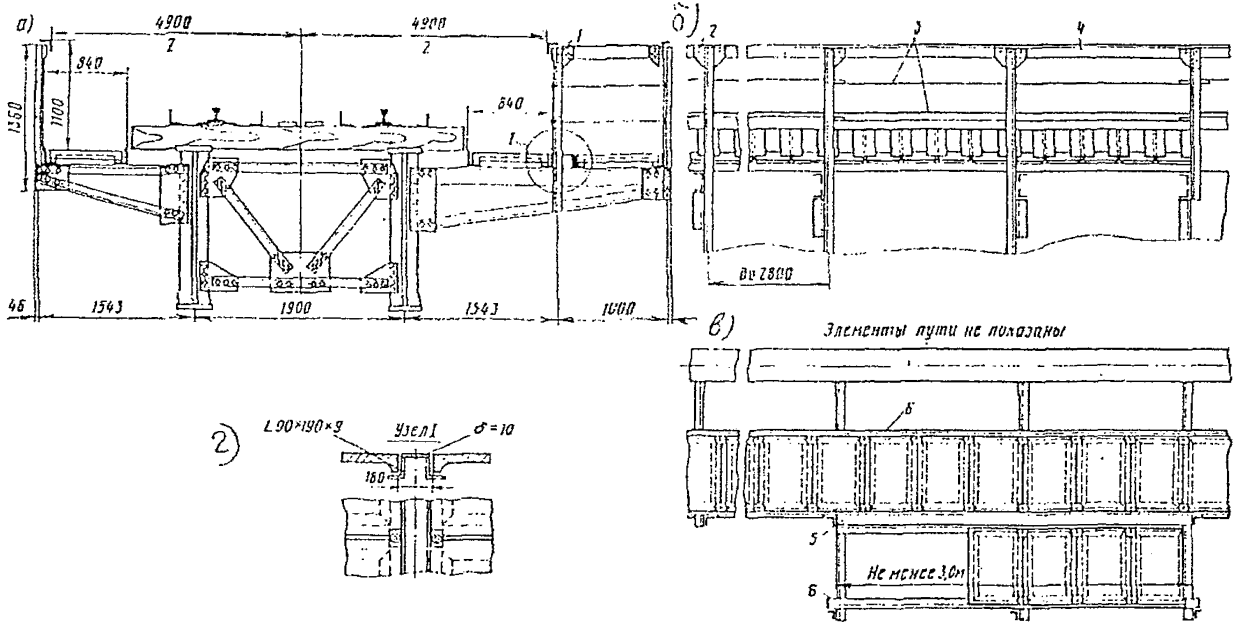



Рис. 16.1. Конструкция раздельного тротуара и убежища
*а* – поперечный разрез; *б* – фасад, *в* – план тротуара, *г* – узел 1

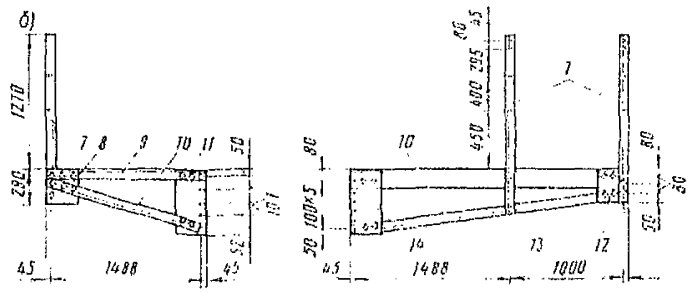



Рис. 16.2. Поперечный размер консоли тротуаров и убежищ в пониженном уровне

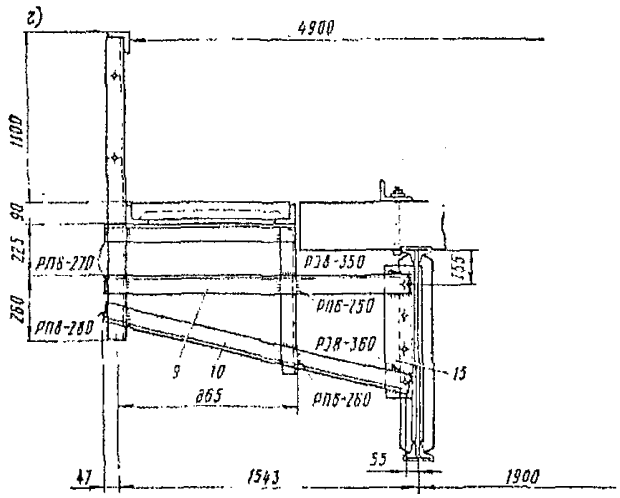



Рис. 16.3. Поперечный разрез консоли тротуаров в повышенном уровне

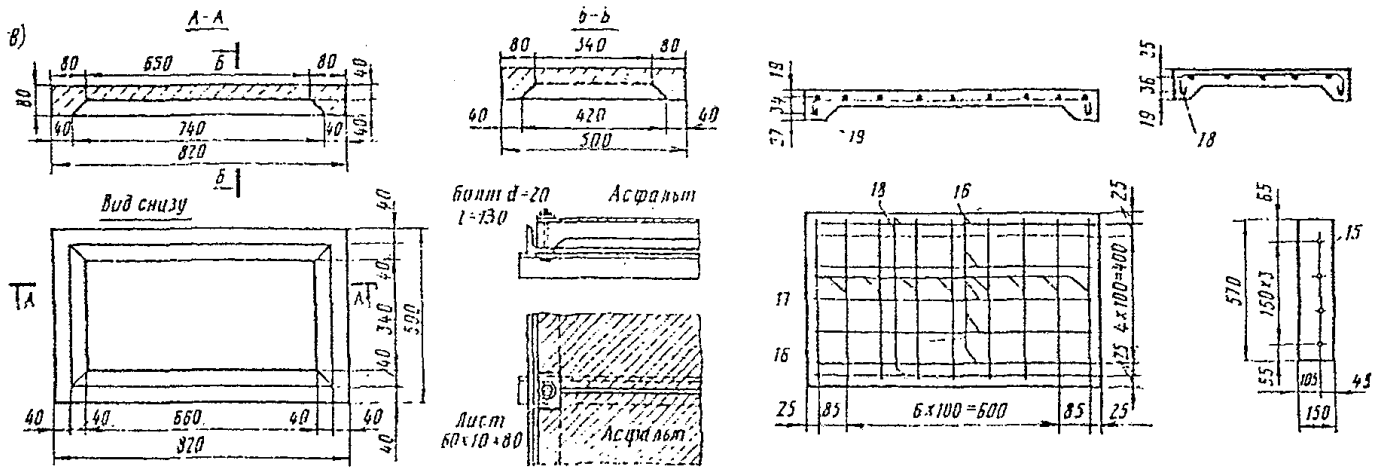



Рис. 16.4. Плита тротуара (фасад, разрезы А-А, Б-Б, схема армирования, схема установки)



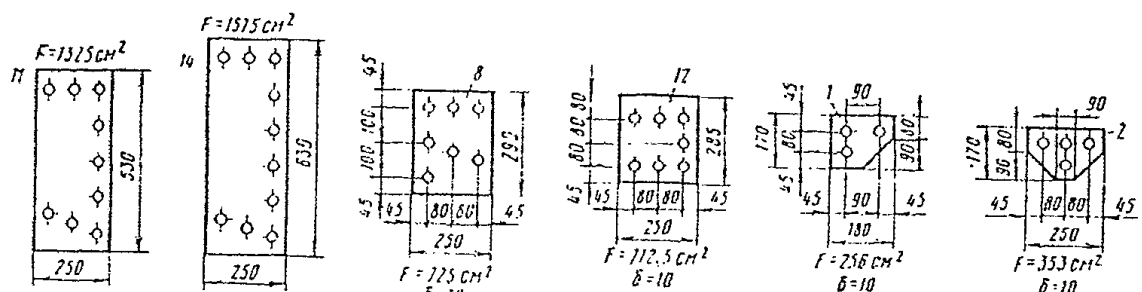



Рис. 16.5. Фасонки

Таблица № 16.2

**Спецификация металла на консоль тротуара**

| Позиции по рисунку | Наименование элемента | Сечение, мм, или площадь, $см^2$ | Кол-во, шт. | Длина элемента, мм | Масса, кг | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1 м | общая |
| 7 | Стойка-уголок | 90х90х9 | 1 | 1560 | 12,2 | 19,03 |
| 8 | Фасонка | 250х10 | 1 | 290 | 12,45 | 3,61 |
| 9 | Горизонтальный уголок | 90х90х9 | 1 | 1580 | 12,2 | 19,26 |
| 10 | Уголок подкоса | 90х90х9 | 1 | 1620 | 12,2 | 19,62 |
| 11 | Фасонка | 250х10 | 1 | 530 | 12,45 | 3,61 |
| 2 | Фасонка перильная | 353 | 1 | - | 2,78 | 2,78 |
| | Итого: | | | | | |

Таблица № 16.3

**Спецификация металла на 1 м длины тротуара (расстояние между консолями 1,8 м)**

| Позиции по рисунку | Наименование элемента | Сечение, мм | Масса элемента или 1 м | Кол-во, шт. | Общая масса, кг |
|---|---|---|---|---|---|
| 7-11 | Консоль | - | 70,9 | 0,55 | 42,71 |
| 6 | Уголок прогона | 90х90х9 | 12,20 | 2 | 24,40 |
| 3 | Перильное заполнение | Ø 20 | 2,50 | 2 | 5,00 |
| 4 | Уголок поручня | 70х70х8 | 8,37 | 1 | 8,37 |
| | Итого<br>2% на болты скреплений | | | | 80,48<br>1,61 |
| | Всего: | | | | 82,09 |

Таблица № 16.4

**Спецификация металла на консоль убежища**

| Позиции по рисунку | Наименование элемента | Сечение, мм | Кол-во, шт. | Длина | | Масса, кг | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | эл-та, мм | общая, м | 1 м | общая |
| 7 | Стойка-уголок | 90х90х9 | 2 | 1560 | 3,12 | 12,2 | 76,2 |
| 12 | Фасонка | 250х10 | 1 | 285 | 0,28 | 12,45 | 3,61 |
| 13 | Горизонтальный уголок | 160х100х12 | 1 | 2580 | 2,58 | 23,5 | 60,6 |
| 10 | Уголок подкоса | 90х90х9 | 1 | 2610 | 2,61 | 12,2 | 31,8 |
| 14 | Фасонка | 250х10 | 1 | 630 | 0,63 | 12,45 | 7,84 |
| | Итого: | | | | | | 180,05 |

Таблица № 16.5

**Спецификация металлических элементов на убежище**

| Позиции по рисунку | Наименование элемента | Сечение, мм | Кол-во, шт. | Длина | | Масса, кг | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | эл-та, мм | общая, м | 1 м | общая |
| 7, 10, 12-14 | Консоль | - | 3 | - | - | 186,68 | 560,04 |
| 1 | Фасонка | 266 | 4 | - | - | 2,10 | 8,40 |
| 2 | Фасонка | 353 | 1 | - | - | 2,78 | 2,78 |
| 6 | Уголок прогона | 90x90x9 | 2 | 3000 | 6,0 | 12,2 | 73,2 |
| 3 | Перильное заполнение | Ø 20 | 2 | 5000 | 10,0 | 2,5 | 25,0 |
| 4 | Уголок поручня | 70x70x8 | 1 | 4700 | 4,7 | 8,37 | 39,4 |
| 5 | Металлическое заполнение между железобетонными плитами | 169x10 | 1 | 3000 | 3,0 | 40,1 | 40,1 |
| | Итого: | | | | | | 748,92 |

Таблица № 16.6

**Спецификация арматуры на одну плиту размером * 0,82 х 0,5м**

| Позиции по рисунку | Диаметр, мм и класс арматуры | Длина стержня, м | Кол-во, шт. | Полная длина, м | Масса, кг | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1 м | общая |
| 16 | Ø 6 А-1 | 0,93 | 5 | 4,65 | 0,222 | 1,032 |
| 17 | Ø 6 А-1 | 0,63 | 9 | 5,67 | 0,222 | 1,26 |
| 18 | Ø 8 А-1 | 0,85 | 2 | 1,60 | 0,395 | 0,67 |
| 19 | Ø 8 А-1 | 0,53 | 2 | 1,06 | 0,395 | 0,42 |
| Всего | | | | | | 3,38 |
| Расход вязальной проволоки | | | | | | 0,12 |
| Итого: | | | | | | 3,50 |

На плиту расходуется бетона марки М300 – 0,0221 м$^3$; масса плиты – 55,25 кг.

Приложение № 17

## Конструкция и расход материалов на противопожарные обустройства на мостах

Согласно Инструкции по содержанию искусственных сооружений (ЦП-628) на охраняемых мостах должны быть следующие противопожарные обустройства:

- щит с противопожарным инвентарем;
- устройство для крепления бочки с водой;
- ящики для хранения песка;
- ящики для хранения огнетушителей.

Противопожарный щит и расположение его в убежище показаны на рис. 17.1.

Устройство крепления бочки с водой в убежище показано на рис. 17.2, а расход материалов на крепление бочки приведен в таблице № 17.1.

Деревянный ящик для хранения песка показан на рис. 17.3, а расход материалов для его устройства приведен в таблице № 17.2. Ящик для огнетушителей дан на рис. 17.4, а расход материалов для его изготовления в таблице № 17.3.

Таблица № 17.1

**Расход материалов на крепление противопожарной бочки**

| Наименование элементов | Материал | Сечение, мм | Длина, мм | Кол-во, шт. | Масса, кг | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | единицы | общая |
| Стяжной хомут из полосы | Ст3 | 60х8 | 1160 | 2 | 4,4 | 8,8 |
| Уголки крепления хомута | Ст3 | 60х60х8 | 150 | 4 | 0,57 | 2,24 |
| Стяжной болт с гайкой и шайбой | Ст3 | М16 | 80 | 2 | 0,21 | 0,42 |
| Болт крепления с прямоугольной шайбой и двумя гайками | Ст3 | М16 | 100 | 4 | 0,46 | 1,84 |
| | Итого: | | | | | 13,30 |

Примечание: Стяжной и крепежный болты выполняются по ГОСТ 7798-70*, гайки – по ГОСТ 5915-70*, шайба стяжного болта – по ГОСТ 11371-78. Шайба крепежного болта индивидуальная прямоугольная сечением 60х60 мм, толщиной 8 мм с отверстием в центре диаметром 18 мм.

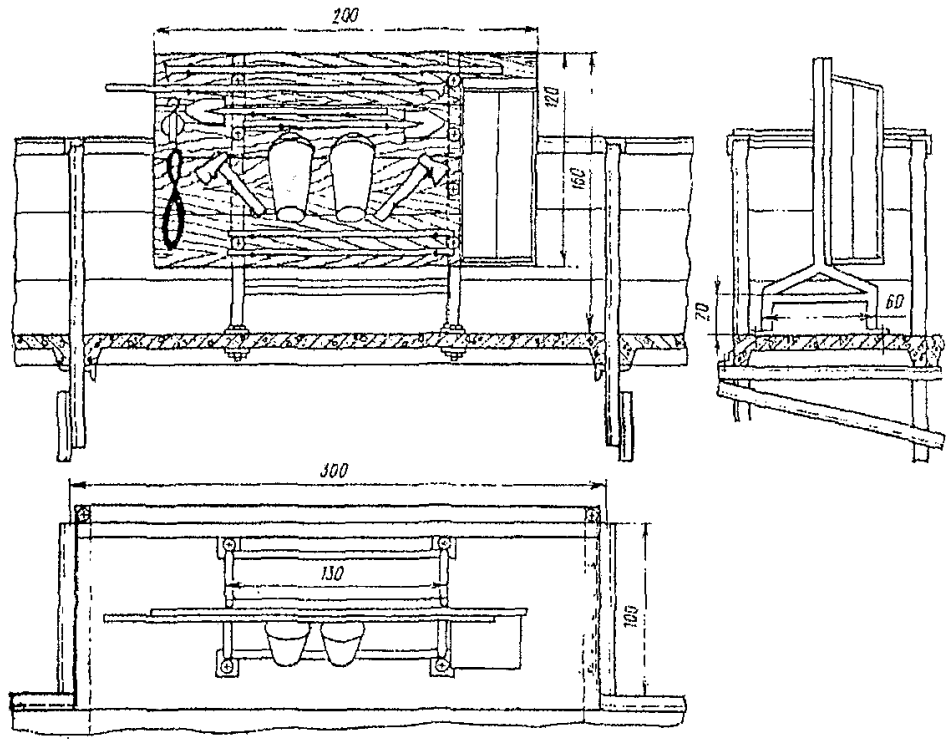



Рис. 17.1. Противопожарный щит

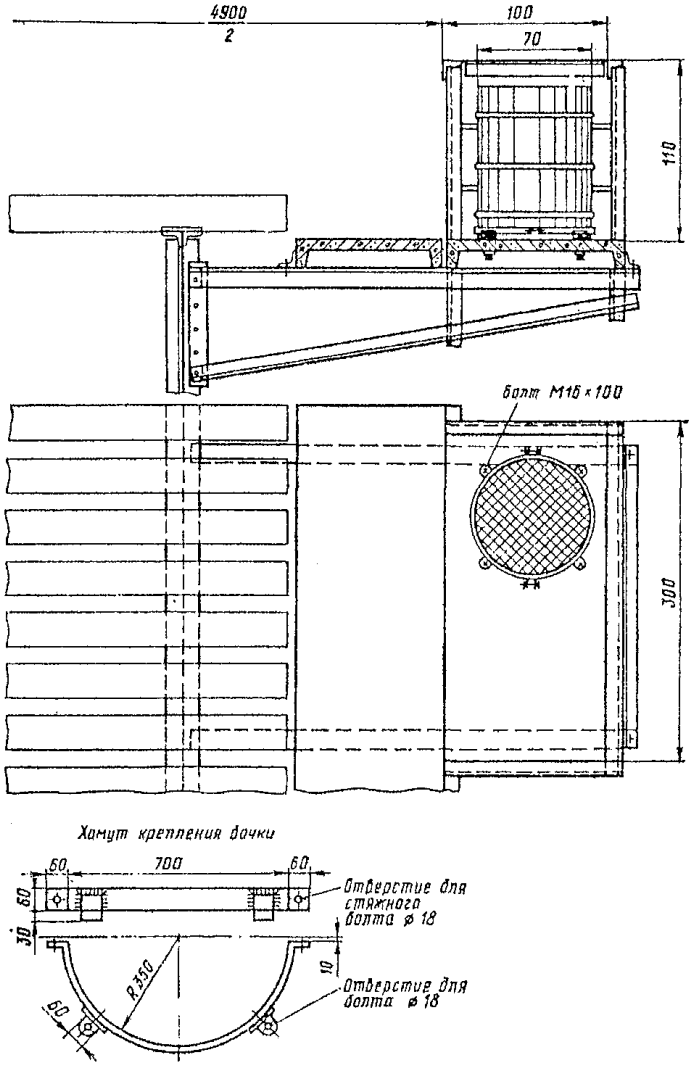



Рис. 17.2. Расположение в убежище бочки с водой

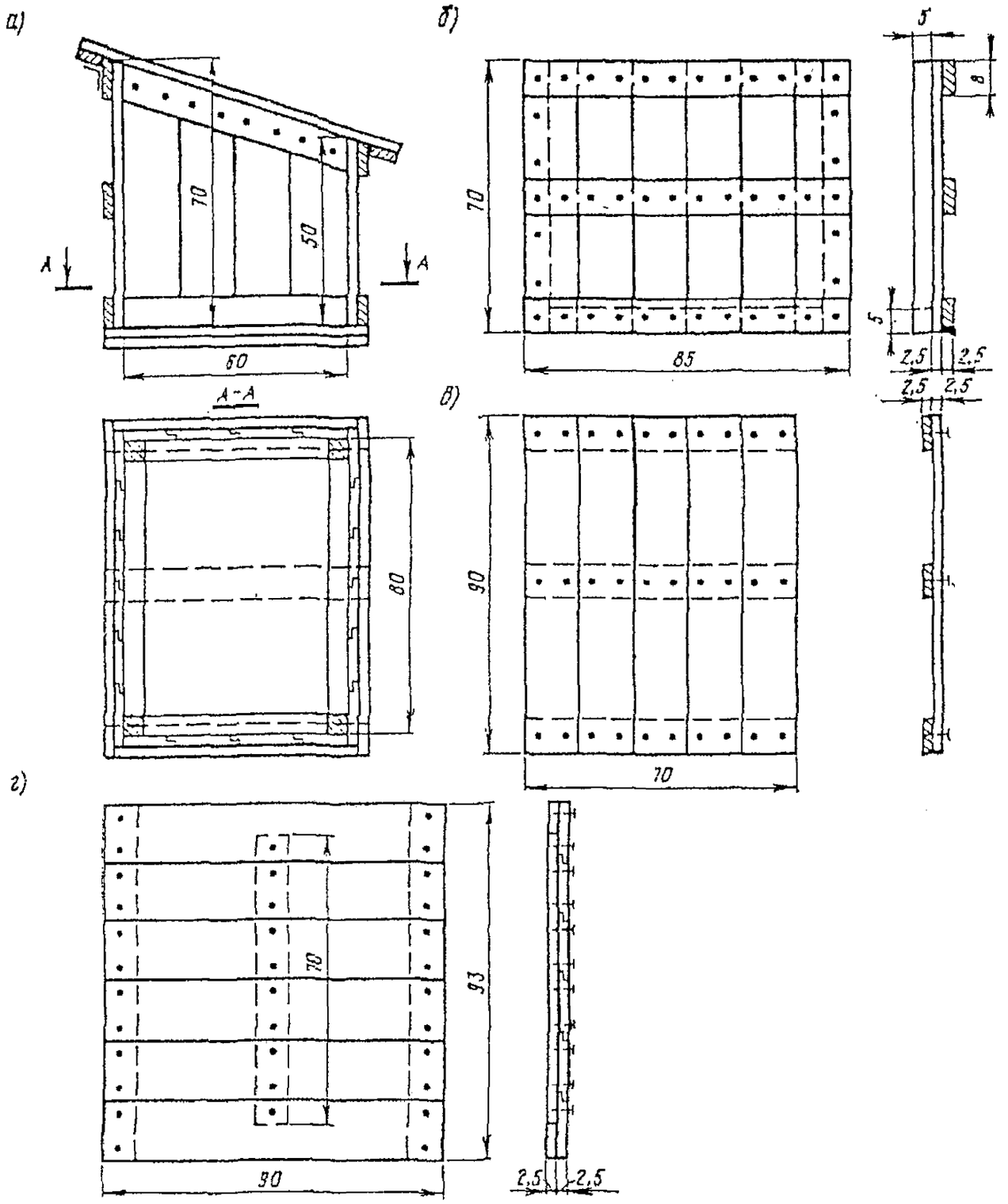



Рис. 17.3. Деревянный ящик для хранения песка.

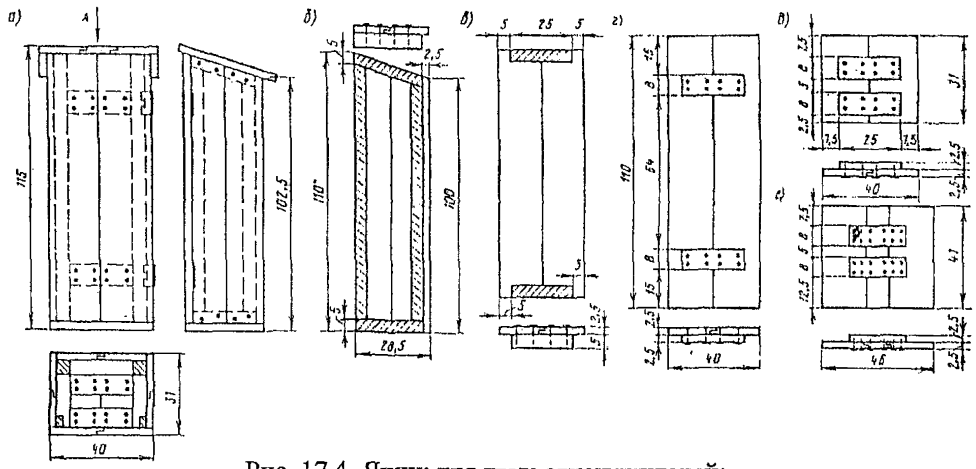


Рис. 17.4. Ящик для двух огнетушителей:
*а* – общий вид; *б* – боковая стенка; *в* – задняя стенка; *г* – дверь; *д* – дно; *е* - крышка

Таблица № 17.2

**Расход материалов на устройство деревянного ящика для песка**

| Наименование элементов | Материал | Размеры | Объем древесины, м$^3$ | Метизы | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Кол-во | Масса, кг |
| Обшивка | Сосна | 20х2,5 см | 0,0806 | - | - |
| Каркас | Сосна | 5х5 см | 0,0128 | - | - |
| Схватки | Сосна | 2,5х8 см | 0,0204 | - | - |
| Гвозди | Ст0 | d= 3 мм | - | 200 шт. | 0,8 |
| Петли | Ст0 | - | - | 3 шт. | 0,6 |
| Шурупы крепления петель | Ст0 | d= 50 мм | - | 20 шт. | 0,2 |
| Кровельное железо или толь | - | δ=1,5 мм | - | 0,837 м$^2$ | 9,85 |
| Итого: | | | 0,1138 | - | 11,45 |

Таблица № 17.3

**Расход материалов на устройство деревянного ящика для двух огнетушителей**

| Наименование элементов | Материал | Сечение | Объем древесины, м$^3$ | Метизы | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Кол-во | Масса, кг |
| Каркас | Сосна | 5х5 | 0,0095 | - | - |
| Обшивка | Сосна | 20х2,5 см | 0,0402 | - | - |
| Гвозди | - | l=80 мм | - | 200 шт. | 0,9 |
| Петли | - | d= 3 мм | - | 2 шт. | 0,4 |
| Шурупы крепления петель | - | l=50 мм | - | 15 шт. | 0,1 |
| Кровельное железо или толь | - | δ=1,5 мм | - | 0,189 м$^2$ | 2,23 |
| Итого: | | | 0,0497 | | 3,63 |

Приложение № 18

**Перечень действующих государственных стандартов, отраслевых стандартов и технических условий на материалы, изделия и устройства для мостового полотна.**

**18.1. Габариты**

ГОСТ 9238-83. Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм.

**18.2. Сталь прокатная**

ГОСТ 380-2005. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.

ГОСТ 6713-91. Прокат низколегированный конструкционный для мостостроения. Технические условия.

ГОСТ 19281-89. Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия.

ГОСТ 5781-82*. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.

ТУ 14-1-5355-98. Прокат толстолистовой атмосферостойкий из стали марки 14ХГНДЦ для мостостроения.

**18.3. Рельсы**

ГОСТ Р 51685-2000 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия.

ГОСТ 7173-54. Рельсы железнодорожные типа Р43 для путей промышленного транспорта. Конструкция и размеры.

ТУ 0921-057-01124328-97. Рельсы железнодорожные новые сварные. Технические условия.

ТУ 0921-077-01124328-99. Рельсы железнодорожные старогодные, отремонтированные, сварные. Технические условия.

ТУ 14-2-674-85. Рельсы железнодорожные широкой колеи типа Р50 из кислородно-конвертерной стали с закалкой по всей длине. Технические условия.

Указание № С-2400 об использовании старогодных рельсов 22.10.1999г. МПС России.

**18.4. Рельсовые скрепления**

ГОСТ 4133-73. Накладки рельсовые двухголовые для железных дорог широкой колеи. Технические требования.

ГОСТ 19127-73. Накладки двухголовые к рельсам типа Р43. Конструкция и размеры.

ГОСТ 19128-73. Накладки двухголовые к рельсам типа Р50. Конструкция и размеры.

ГОСТ 11530-93. Болты для рельсовых стыков железнодорожного пути.

ГОСТ 11532-93. Гайки для болтов рельсовых стыков железнодорожного пути. Технические условия.

ГОСТ 8193-73. Накладки двухголовые к рельсам типов Р65 и Р75. Конструкция и размеры.

ГОСТ 19115-91. Шайбы пружинные путевые. Технические условия.

ГОСТ 8194-75. Подкладки костыльного скрепления к железнодорожным рельсам типов Р65 и Р75. Конструкция и размеры.

ГОСТ 12135-75. Подкладки костыльного скрепления к железнодорожным рельсам типа Р50. Конструкция и размеры.

ГОСТ 7056-77. Подкладки костыльного скрепления к рельсам типа Р43. Конструкция и размеры.

ГОСТ 3280-84. Подкладки костыльного скрепления железнодорожного пути. Технические условия.

ГОСТ 5812-82. Костыли для железных дорог широкой колеи. Технические условия.

ТУ 32 ЦП 811-95. Противоугоны пружинные.

ГОСТ 16277-93 (ИСО 6305-2-83). Подкладки раздельного скрепления железнодорожных рельсов типа Р50, Р65 и Р75. Технические условия.

ГОСТ 16017-79. Болты закладные для рельсовых скреплений железнодорожного пути. Конструкция и размеры. Технические требования.

ГОСТ 809-71. Шурупы путевые. Технические условия.

ГОСТ 799-73. Болты путевые для скрепления рельсов широкой колеи. Общие технические требования.

ГОСТ 16016-79*. Болты клеммные для рельсовых скреплений железнодорожного пути. Конструкция и размеры. Технические требования.

ГОСТ 16017-79* . Болты закладные для рельсовых скреплений железнодорожного пути. Конструкция и размеры. Технические условия.

ГОСТ 16018-79*. Гайки для клеммных и закладных болтов рельсовых скреплений железнодорожного пути. Конструкция и размеры. Технические требования.

**18.5. Метизы**

ТУ 32 ЦП 395-84. Болт лапчатый с гайкой и шайбой.

ГОСТ 7798-70. Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 15589-70. Болты с шестигранной головкой класса точности С. Конструкция и размеры.

ГОСТ 1759.0-87 (СТ СЭВ 4203-83). Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия.

ГОСТ 5915-70. Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры.

ГОСТ 15526-70. Гайки шестигранные класса точности С. Конструкция и размеры.

ГОСТ 18123-82. Шайбы. Общие технические условия.

ГОСТ 6958-78. Шайбы увеличенные класса точности А и С. Технические условия.

ГОСТ Р52644-2006. Болты высокопрочные с шестигранной головкой с увеличенным размером под ключ для металлических конструкций.

ГОСТ Р52645-2006. Гайки высокопрочные шестигранные с увеличенным размером под ключ для металлических конструкций.

ГОСТ Р 52646-2006. Шайбы к высокопрочным болтам для металлических конструкций.

**18.6. Изолирующие и амортизирующие детали**

ТУ 2539-161-01124323-2003. Прокладки-амортизаторы резиновые для рельсовых скреплений железнодорожного пути. Технические условия.

ТУ 2539-181-01124323-2004. Прокладки-амортизаторы полимерные для рельсовых скреплений железнодорожного пути. Технические условия.

ОСТ 32.209-2003. Накладки с полимерным покрытием для изолирующих стыков железнодорожных рельсов. Технические условия.

ТУ 3185-024-55239716-2006. Втулки изолирующие рельсовых скреплений железнодорожного пути.

ОСТ 32.169-2000. Накладки композитные для изолирующих стыков железнодорожных рельсов. Технические условия.

ТУ 38-105376-82. Детали резиновые, технические.

ГОСТ 5496-78. Трубки резиновые, технические. Технические условия.

ГОСТ 10587-84. Смолы эпоксидно-диановые неотвержденные. Технические условия.

ГОСТ 8728-88. Пластификаторы. Технические условия.

ГОСТ 24285-80. Герметик марки ТУ-34. Технические условия.

**18.7. Лесоматериалы. Шпалы деревянные и железобетонные**

ГОСТ 8486-86. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия.

ГОСТ 7016-82. Древесина. Параметры шероховатости поверхности.

ГОСТ 2140-81. Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения.

ГОСТ 28450-90. Брусья мостовые деревянные. Технические условия.

ГОСТ Р 50054-92. Брусья мостовые деревянные клееные. Технические условия.

ГОСТ 78-2004. Шпалы деревянные для железных дорог широкой колеи. Технические условия.

ГОСТ 20022.0-93. Защита древесины. Параметры защищённости.

ТУ 5864-010-11337151-96. Шпалы железобетонные. Технические условия.

**18.8. Балластные материалы**

ГОСТ 7392-2002. Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия.

18.9. ***Исполнение***

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категория, условия эксплуатации, хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды.

gost.e-ecolog.ru