

УДК 625.172(035)

**Каменским В. Б.** Пособие монтеру пути.— М.: Транспорт, 1992. 223с.

Приведены сведения об устройстве, содержании и ремонте железнодорожного пути; описаны возможные неисправности, методы их обнаружения, предупреждения и устранения; изложены правила и технология основных путевых работ, даны сведения о применяемых при этом машинах, механизмах и инструменте и измерительных приборах, обеспечении безопасности движения поездов и технике безопасности.

Для монтеров пути.

Ил. 233, табл. 32.

Рецензент гл. инженер службы пути Московской дороги Ю. Н. Майборода

Заведующий редакцией Л. П. Топольницкая

Редактор А. С. Яновский

## Предисловие

В системе железнодорожного транспорта одно из ведущих мест занимает путёвое хозяйство, на долю которого приходится более половины основных фондов. Ежегодные расходы, связанные с эксплуатацией пути, очень значительны. Уменьшить их можно за счет внедрения прогрессивной техники и рационализации производства.

Важнейшая обязанность работников путевого хозяйства - обеспечение бесперебойного и безопасного движения поездов с установленными скоростями и удовлетворение растущих потребностей в перевозках народного хозяйства.

Монтеры пути являются ведущей профессией путевого хозяйства, от умения, опыта и знаний которых во многом зависит успешное решение задач, стоящих перед железнодорожным транспортом.

Материал, вошедший в книгу, рассчитан прежде всего на монтеров пути, занятых текущим содержанием и ремонтом железнодорожного пути в разнообразных условиях дорог сети.

В пособии изложена информация, необходимая монтеру пути в практической работе, а также при самоподготовке для получения более высокого квалификационного разряда. Этот материал может быть также использован работниками дистанций пути и путевых машинных станций, проводящими техническую учебу с монтерами пути.

Основой для отбора материала, помещенного в книгу, послужили Тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах в части, касающейся монтеров пути I-V разрядов, и примерная учебная программа технической учебы монтеров пути дистанций пути и путевых машинных станций, разработанная МПС.

## Глава 1 . Путевое хозяйство железных дорог

### 1.1. Классификация путевых работ

Основными видами путевых планово-предупредительных работ являются: текущее содержание пути; подъемочный, средний и капитальный ремонты пути; сплошные замены рельсов новыми или старогодными. Кроме того, как отдельные, выполняются ряд других ремонтных работ: замена стрелочных переводов новыми или старогодным»; за мена переводных брусьев, постановка стрелочных переводов на щебень, ремонт шпал.

Текущее содержание пути ведется по календарным графикам непрерывно в течение года на всем протяжении пути, в том числе и на участках, где выполняются ремонтные работы. При текущем содержании пути осуществляется контроль за состоянием пути и сооружений, выполняются работы по предупреждению и устранению неисправностей, обеспечивающие длительные сроки службы всех элементов пути и сооружений.

Подъемочный ремонт пути производит для восстановления равнопрочности балластной призмы, выполняя при этом сплошную выправку пути и стрелочных переводов в профиле и плане с очисткой щебня в шпальных ящиках и у торцов шпал на глубину не менее 10см ниже уровня их подошвы в местах появления выплесков, а при других видах балласта - его частичная замена и пополнение. Производят также замену и ремонт отдельных элементов рельсошпальной решетки.

Средний ремонт пути выполняют для оздоровления или усиления балластного слоя и подрельсового основания. Вовремя ремонта производят очистку щебня на глубину до 25см под шпалами или обновление загрязненного слоя при других видах балласта за счет подъемки пути и замены балласта, постановку пути на балласт с более высокой несущей способностью, замену негодных элементов рельсошпальной решетки и ремонт их в пути, усиление эпюры шпал в кривых и оздоровление земляного полотна и водоотводных сооружений.

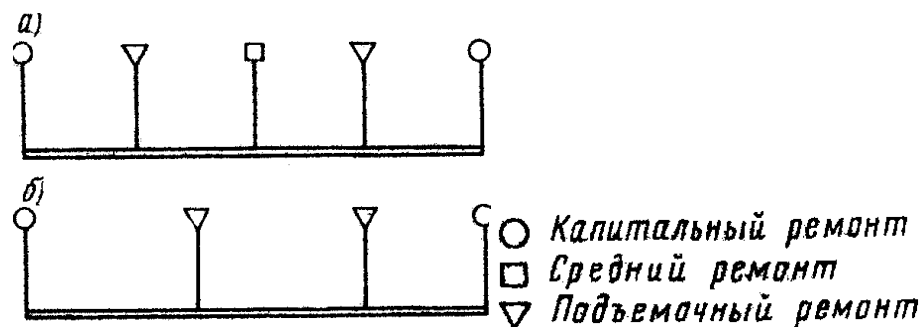


Рисунок 1.1 Примерная схема чередования ремонтов пути на участках:  
а) с щебеночным балластом; б) с асбестовым балластом.

Капитальный ремонт пути выполняется с целью обновления, всего верхнего строения пути с одновременным оздоровлением земляного полотна. При этом производят сплошную замену рельсов и скреплений новыми более тяжелого или того же типа, но не легче Р50.

Сплошная замена рельсов новыми производится для оздоровления или усиления колеи при

хорошем состоянии шпал и балласта, также при плановой замене рельсов в кривых участках пути. Рельсы и скрепления на главных путях заменяют новыми более мощными или того же типа, но не легче Р50, производят ремонт или установку рельсосмазывателей в кривых. Сплошную замену рельсов но-1ыми совмещают с подъемочным ремонтом пути.

Сплошная замена рельсов старогодными производится с целью оздоровления или усиления колеи на малодейственных главных, а также станционных и подъездных путях. Во время нее рельсы и скрепления заменяют старогодными с укладкой на главных путях рельсов не легче Р50, а на станционных - не легче Р43.

Ремонтные работы выполняются в последовательности, приведенной на рис. 1.1. Нормы тоннажа, пропускаемого между отдельными видами работ, устанавливаются в зависимости от типа верхнего строения пути.

## **1.2. Управление путевым хозяйством**

Руководит путевым хозяйством сети дорог Главное управление пути (ЦП) Министерства путей сообщения (МПС). Вся железнодорожная сеть делится на дороги, а те в свою очередь на отделения дороги (НОД). На дорогах руководство путевым хозяйством осуществляется службой пути (П), а на отделениях дороги - отделом пути (НОДП), в непосредственном подчинении которого находятся основные предприятия путевого хозяйства — дистанции пути (ПЧ) и путевые машинные станции (ПМС). На некоторых Дорогах ПМС подчиняются непосредственно службе пути. В последнее время на ряде отделений дороги создаются объединенные предприятия путевого хозяйства (ОППХ), в состав которых включают имеющиеся на отделении дистанции пути, дистанции защитных лесонасаждений (ПЧЛ), а также ПМС

В обязанности дистанций пути входят текущее содержание пути, земляного полотна, искусственных сооружений, а также частичный их ремонт. ПМС выполняют основные объемы ремонтных работ на этих объектах. При необходимости часть контингента названных предприятий в зимнее время привлекается на работы по снегоборьбе.

В соответствии с приказом МПС № 38Ц от 17 октября 1988 г. «О мерах по совершенствованию организации текущего содержания,

и стимулирования труда работников дистанций пути» установлена следующая структура производственных подразделений дистанций пути:

линейные отделения приведенной длиной 6-10 км, возглавляемые дорожными мастерами (ПД), входящими в состав бригады

линейные участки в составе двух-четырёх линейных отделений, возглавляемые старшими дорожными мастерами (ПДС).

Несколько линейных участков может быть объединено в эксплуатационный участок, возглавляемый начальником участка (ПЧУ).

По организационной структуре ПМС состоят, как правило, из трех колонн: подготовительных работ, основных и отделочных работ, сборки и разборки звеньев пути. В

зависимости от уровня механизации работ и укомплектованности контингентом число колонн может быть уменьшено до двух. Колонны по характеру выполняемых работ делятся на цехи, а те в свою очередь на бригады. Колонной руководит прораб, цехом - дорожный мастер, а бригадой бригадир пути.

### **1.3. Права и обязанности монтера пути**

Должность монтера пути могут занимать лица не моложе 18 лет. Подростки в возрасте от 16 до 18 лет допускаются к путевым работам в качестве монтеров пути I разряда в бригады с квалифицированными рабочими.

Работа монтеров пути связана с движением поездов, поэтому перед оформлением на работу они должны пройти медицинское освидетельствование для определения годности их к занятию данной должности. В дальнейшем медицинское освидетельствование, проводится не реже чем через 3 года. После оформления на работу монтеры пути проходят стажировку, целью которой является ознакомление с местными условиями и приобретение практических навыков работы. Одновременно с монтерами, впервые занявшими эту должность, ведется изучение правил и инструкций в объеме присваиваемого им квалификационного разряда. Стажировка должна проходить в бригаде под наблюдением и ответственностью руководителя работ. Заканчивается она проведением испытаний. Выдержавшие их допускаются к самостоятельной работе, при отрицательных результатах стажировка продлевается, но продолжительность ее не может превышать 1 мес. Не выдержавшие испытания увольняются с предприятия или по их согласию переводятся на работу, не связанную с движением поездов. В дальнейшем испытания проводятся не реже 1 раза в 2 года.

Монтеры пути должны знать, в объеме присвоенной им квалификационного разряда, Правила технической эксплуатации железных дорог (ПТЭ), Инструкцию по сигнализации на железных дорогах, Инструкцию по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, Типовую инструкцию по охране труда для монтеров пути, Устав о дисциплине работников железнодорожного транспорта, а также другие правила и инструкции, относящиеся к их обязанностям.

Монтеры пути в дистанциях пути подчиняются непосредственно дорожному мастеру линейного отделения, а в ПМС - бригадиру пути. При производстве работ монтер пути обязан соблюдать особую бдительность, четко и беспрекословно выполнять указания руководителя работ или назначенного им старшего группы, обеспечивать безопасное Движение поездов при безусловном соблюдении правил техники безопасности, носить сигнальный оранжевый жилет. При руководстве группой монтер пути несет ответственность за действия включенных в нее работников и их безопасность.

Для выполнения работ монтерам пути должны предоставляться исправные механизмы, оборудование и инструмент. Предприятие обязано также обеспечить бесплатную выдачу спецодежды для зимнего и летнего периодов, спецобуви и предохранительных приспособлений.

Они являются собственностью предприятия и подлежат возврату при увольнении или переводе на другую работу. Сроки носки спецодежды и спецобуви установлены по климатическим поясам, к которым отнесена дорога или ее отделения. Предприятие обязаны заменить или отремонтировать спецодежду и спецобувь, пришедшие в негодность до истечения установленного срока носки по причинам, не зависящим от рабочего. Стирка и ремонт производятся, предприятием за свой счет в сроки, определенные по согласованию с комитетом профсоюза. Спорные вопросы о выдаче, использовании и сдаче спецодежды и спецобуви рассматриваются, комиссиями по трудовым спорам.

Монтеры пути имеют право на получение бесплатных билетов для проезда по железной дороге от места жительства до места работы и 1 раз в год до любого пункта сети дорог, на вознаграждение по итогам работы за год и за выслугу лет, на дополнительный отпуск, при непрерывном стаже работы свыше 3 лет (по одному или два дня за каждый последующий год, но не более трех—шести дней в зависимости от климатической зоны). Проживающим в сельской местности, в полосе отвода железной дороги могут выделяться служебные земельные наделы для заготовки сена или под огороды.

Монтерам пути предоставляются и другие льготы, установленные для работников железнодорожного транспорта.

## **Глава 2. Земляное полотно и водоотводные сооружения**

### **2.1. Основные элементы земляного полотна**

Железнодорожный путь включает в себя верхнее строение, земляное полотно: и искусственные сооружения. Земляное полотно является основанием для верхнего строения пути и служит для передачи нагрузок от подвижного состава на земную поверхность, одновременно обеспечивая проектное положение железнодорожной линии. Для соблюдения проектных отметок пути во время строительства дороги производят насыпку на земляную поверхность грунта, в результате чего образуются *насыпи*, или вырезку грунта ниже земляной поверхности, образуя тем самым *выемки* (рис. 2.1). Переходы между насыпями и выемками, где земляная поверхность только планируется для укладки верхнего строения пути, называются *нулевыми местами*.

При прокладке линии по косограм часть земляного полотна может образовываться вырезкой грунта откоса косогра, а часть — досыпкой его поверхности. В этом случае земляное полотно состоит из полунасыпей, полувыемок или полунасыпи - полувыемки (рис. 2.2).

*Поперечным профилем* земляного полотна называется его разрез перпендикулярно продольной оси пути (рис. 2.3). Поверхности, ограничивающие насыпь или выемку по бокам, называются *откосами* земляного полотна, а поверхность, на которую укладывают верхнее строение пути *основной площадкой*. Линия ее сопряжения с откосом называется *бровкой*, а поверхность между бровкой и низом откоса балластной призмы — *обочиной*. Обочина используется для размещения материалов, инструмента и механизмов при выполнении путевых работ, а также для нахождения на них рабочих при проходе поезда. Основная площадка земляного

полотна железнодорожного пути по ширине должна быть такой, чтобы обочины с каждой стороны составляли не менее 0,4 м.

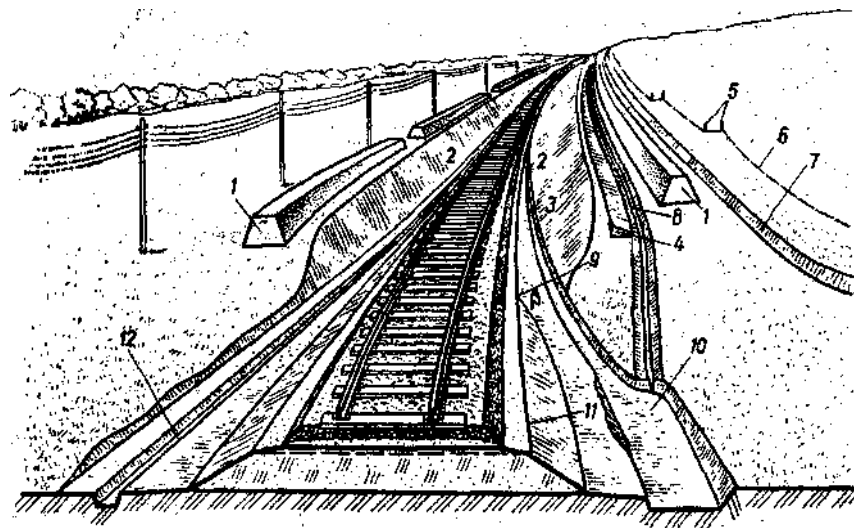


Рисунок 2.1. Общий вид земляного полотна при переходе насыпи в выемку: 1 - кавальер; 2 - откосы выемки; 3 - кювет; 4 - банкет; 5 - межевые знаки; 6 - граница полосы отвода; 7 - нагорная канава; 8 - забанкетная канава; 9 - нулевое место; 10 - резерв; 11 - насыпь; 12 - водоотводная канава.

Земляное полотно в большинстве случаев сооружают по типовым поперечным профилям (рис. 2.4, 2.5) и только в особых условиях - по индивидуальным.

Полоса земли, на которую опирается насыпь, называется ее основанием, а линия сопряжения основания с откосом насыпи - подошвой откоса. Крутизна откоса насыпи нормируется. Земляное полотно обычно устраивают с полуторными откосами (1:1,5). Вдоль насыпи нарезают

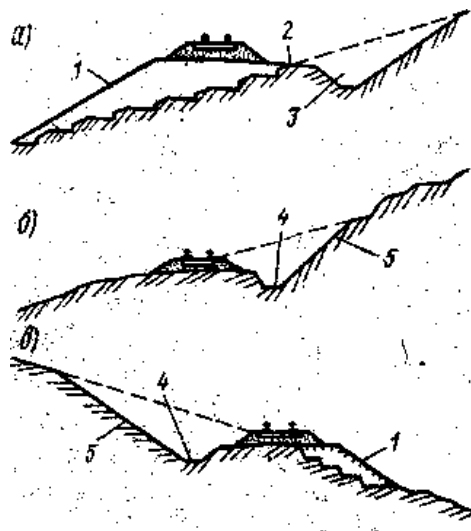


Рисунок 2.2 Поперечные профили: а) полунасыпи; б) полувыемки; в) полунасыпи – полувыемки; 1 – откос насыпи; 2 – берма; 3 – водоотводная канава; 4 – кювет; 5 – откос выемки.

водоотводные каналы. Между канавой и подошвой откоса оставляют полосу земли, называемую бермой. Она препятствует проникновению воды из канав в основание насыпи. В ряде случаев для возведения насыпи используют грунты, которые вырезают вдоль ее трассы, образуя при этом резерв. При наличии резервов водоотводные каналы не устраивают. В выемках по обе стороны от основной площадки нарезают водоотводные каналы, называемые

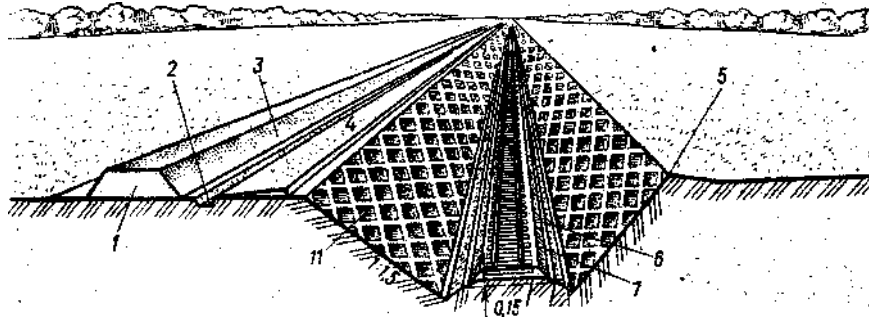


Рисунок 2.3. Поперечный разрез выемки:

1 - кавальер; 2 - забанкетная канава; 3 - откос кавальера; 4 - банкет;  
5 - бровка откоса; 6 - обочина; 7 - балластный слой; 8 - кювет; 9 - бровка основной площадки; 10 – основная площадка; 11 - откос выемки.

кюветами. Если при разработке выемки не весь грунт используется для отсыпки насыпей его остатки складывают за откосом выемки в виде призмы, называемой кавальером. Для предотвращения стекания воды на откос выемки между ними и кавальером отсыпают банкет с уклоном от пути, а для отвода собранной воды нарезают забанкетную канаву. При уклоне поверхности земли в сторону выемки для сбора воды с прилегающей местности устраивают нагорную канаву.

Для предохранения земляного полотна от повреждения протекающей водой и дождями, выветривания, предотвращения проникновения воды в тело земляного полотна производится его укрепление. Наиболее простой и наименее трудоемкий способ укрепления откосов земляного полотна - обсев их семенами трав. На каждые  $100\text{ м}^2$  высевают 0,5-1,5кг семян. При непригодности грунтов для произрастания трав, укрепляемые поверхности покрывают слоем растительной земли толщиной 5-10см. Для этого на откосах нарезают уступы шириной 1м.

Более надежным укреплением, вступающим в работу гораздо быстрее, чем посев трав, является одерновка. Сплошная одерновка (рис.2.6) плашмя применяется при укреплении откосов мокрых выемок, а также нижней части откоса глубоких выемок, где посев трав на глубине выемки более 12м не допускается. При сплошной одерновке, дерн укладывают горизонтальными рядами с перевязкой швов, начиная от подошвы откоса, пришивая каждую дернину четырьмя деревянными спицами длиной 30см и сечением 2\*2см.

Одерновку в клетку применяют при местных повреждениях откосов и там, где посевы трав вместе со слоем растительного грунта могут подвергнуться смыву. Ленты дерна укладывают под углом  $45^\circ$  к горизонтали (рис. 2.7). Образующиеся клетки засыпают растительной землей и засевают.

Для предотвращения разрушения обочины верхнюю часть откоса насыпей укрепляют дерновой лентой (рис. 2.8.).

Дерновые работы выполняют в конце весны или осенью. Летом вести их нельзя, так как в этот период уложенный дерн может засохнуть.



Не рекомендуется применение лугового дерна, нуждающегося в обильной влаге.

В настоящее время находят все более широкое применение для укрепления откосов, подверженных подтоплению, одежды из бетона. Для этих целей используют монолитные железобетонные квадратные плиты с длиной грани 5-10м. Они выдерживают волну высотой до 3,5м.

При меньшей волне применяют сборные железобетонные плиты с гранью 2,5 м, сборные плиты из бетона или асфальтобетона размером 1\*1м. Под плиты укладывают щебень или гравий, защищающий откосы от вымывания грунта водой, проникающей через швы между плитами. Плиты укладываются кранами.

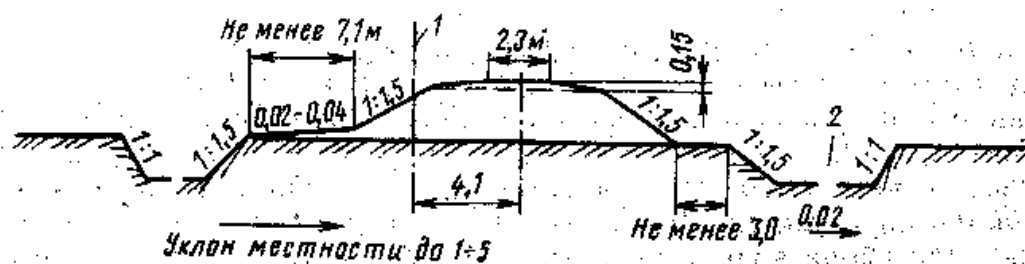


Рисунок 2.4 Типовой поперечный профиль насыпи высотой до 6м:

1 – ось будущего второго пути; 2 – резерв при ширине по дну до 10м.

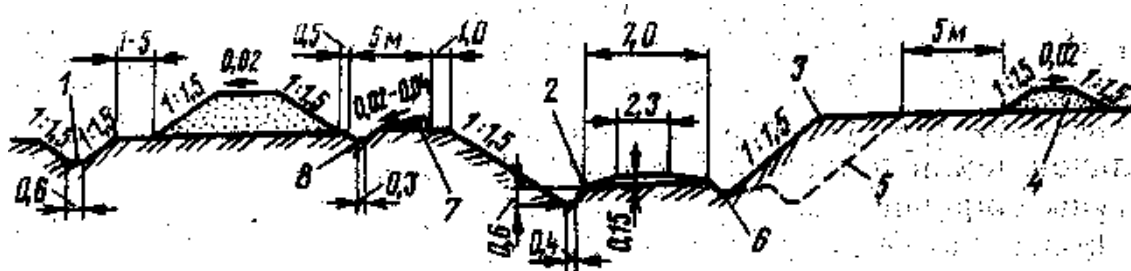


Рисунок 2.5 Типовой поперечный профиль выемки:

1 – нагорная канава; 2 – бровка основной площадки; 3 – бровка откоса; 4 – кавальер; 5 – откос при постройке второго пути; 6 – кювет; 7 – банкет; 8 – забанкетная канава.

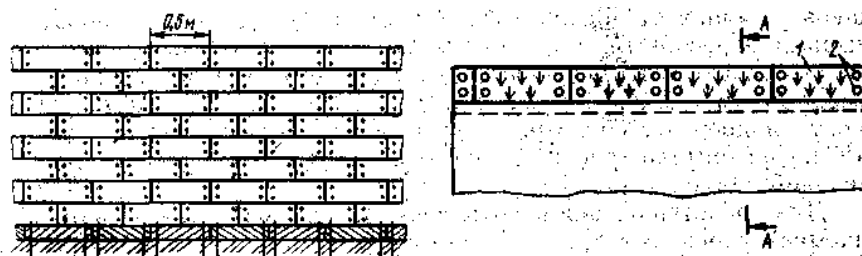


Рисунок 2.6 Сплошная одерновка.

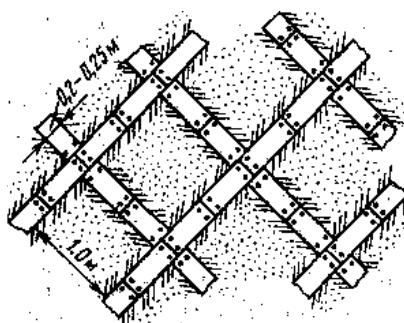


Рисунок 2.7 Одерновка в клетку.

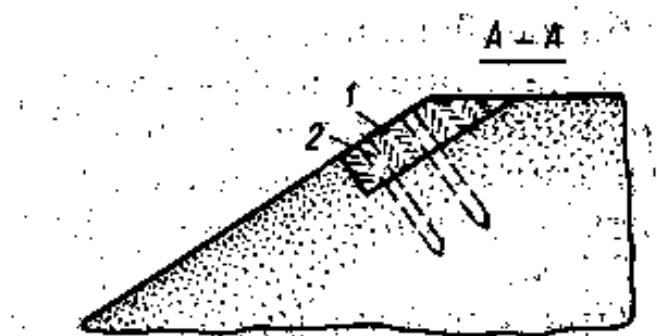


Рисунок 2.8 Укрепление дерновой лентой верхней части насыпи:  
1 – дерн; 2 – спицы.

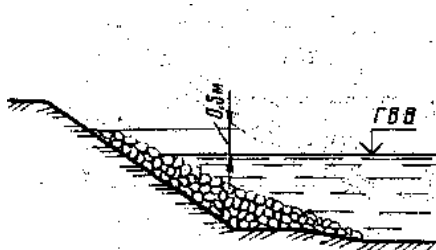


Рисунок 2.9 Каменная наброска.

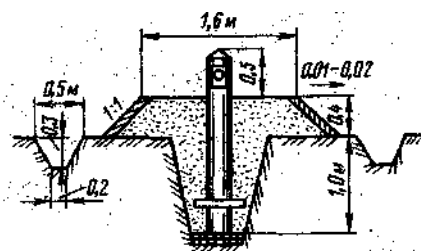


Рисунок 2.10 Указатель полосы отвода.

Защиту постоянно подтопляемых откосов осуществляют каменной наброской (рис. 2.9), выгружаемой из подвижного состава под откос насыпи.

Для защиты откосов от бурных потоков воды используют габионы, представляющие собой ящики из прутковой стали, заполненные камнем. Постепенно камень заносится илом, и стенка, выложенная из габионов, омоноличивается.

В период весенних паводков, для укрепления откосов, используют фашины: однокомельные из хвороста длиной 2 - 3м, сложенного комлями в одну сторону, и двухкомельные из хвороста, сложенного комлями в разные стороны, длиной 3 - 4 м, толщиной 25 - 30 см. Фашины связывают через 1м по длине тонким хворостом и укладывают плашмя на откосе насыпи вплотную или в виде стенки горизонтальными рядами, закрепленными фашинными канатами толщиной 10 - 15см и прибитыми к откосу ивовыми кольями толщиной 5 - 7см и длиной 1 - 1,5м. Промежутки между горизонтальными рядами фашин заполняют утрамбованной глиной, камнем или щебнем.

Полоса отвода земли необходимой ширины для размещения пути и других железнодорожных устройств устанавливается проектом. Выполнение каких бы то ни было работ в

этой зоне разрешается вести только после согласования с соответствующими предприятиями железной дороги.

Границы полосы отвода на местности обозначаются специальными межевыми знаками (рис. 2.10), устанавливаемыми не менее чем через каждые 250 м.

## 2.2. Водоотводные устройства и сооружения

Устойчивость и прочность земляного полотна во многом зависят от наличия и исправности водоотводных устройств и сооружений, которые служат для отвода поверхностных вод от земляного полотна и для его защиты от воздействия грунтовых вод.

Канавы (рис. 2.11) применяют для отвода поверхностной воды и при малом притоке грунтовых вод. Глубина их, как правило, не превышает 2 м.

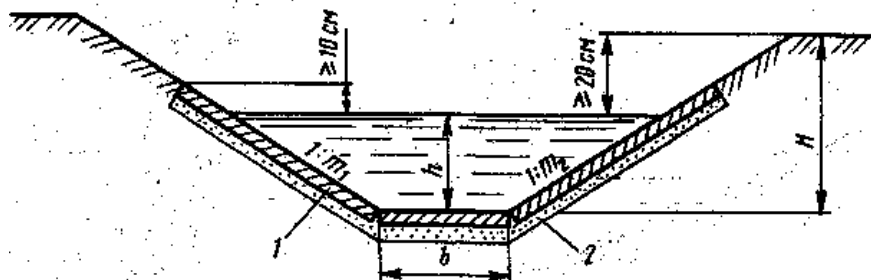


Рисунок 2.11 Водоотводная канава:

1 – бетонные плиты; 2 – песчаный слой;  $H$  – глубина со стороны откоса;  
 $h$  – глубина наполнения;  $b$  – ширина дна.

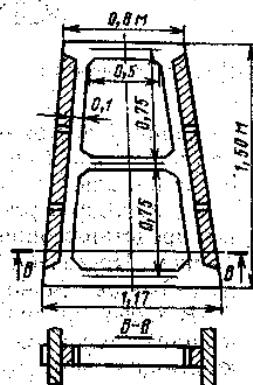


Рисунок 2.12 Лоток железобетонный

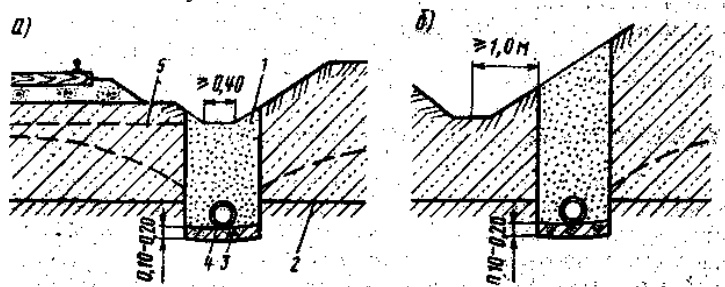


Рисунок 2.13 Конструкции дренажей с трубофильтрами:

а – подкюветного; б – закюветного; 1 – крупнозернистый песок; 2 – кровля водоупора;  
 3 – втрамбованный щебень; 4 – трубофильтр; 5 – горизонт грунтовых вод до устройства дренажа.

*Лотки* (рис. 2.12) устраивают, если надо значительно углубить кюветы, а также при наличии слабых, малоустойчивых, сплывающих грунтов, не способных держать откосы водоотводных канав или кюветов, а также в стесненных условиях, где затруднено устройство открытых водоотводов.

*Подкюветные и закюветные дренажи* (рис. 2,1.3) используют в выемках для перехвата и понижения уровня грунтовых вод в основной площадке земляного полотна.

*Бескюветные дренажи* (рис. 2.14) применяют вместо кюветов и подкюветных дренажей для одновременного сбора и отвода поверхностных и грунтовых вод,

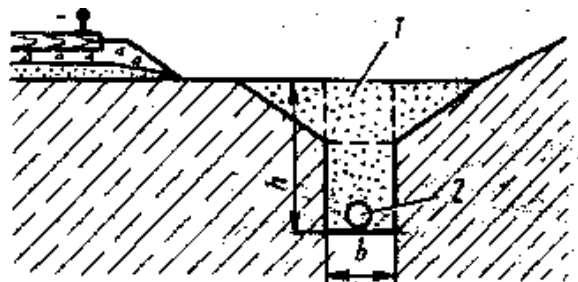


Рисунок 2.14 Бескюветный трубчатый дренаж:

1 – средне- и крупнозернистый песок; 2 – трубчатая дрена;  
 $h$  – глубина заложения дренажа;  $b$  – ширина дренажа.

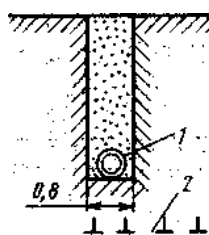


Рисунок 2.15 Дренаж мелкого заложения:

1 – трубофильтр или керамическая труба; 2 – граница промерзания.

в том числе на станциях. Бескюветные дренажи наиболее дешевы. Их устройство значительно повышает несущую способность основной площадки земляного полотна, уменьшает его промерзаемость.

*Дренажи мелкого заложения* (рис. 2.15) устраивают в зоне промерзания для осушения основной площадки земляного полотна с одновременным отводом поверхностной воды, а также вместо лотков для отвода воды на станциях, в том числе от стрелочных переводов. Их применяют, как правило, в районах с мягким и умеренным климатом.

*Откосные дренажи в выемках* (рис. 2.16) служат для сбора и отбора воды, выходящей в откос в виде отдельных ключей, водоносных линз или грунтовых вод.

Галереи (рис.2.17) устраивают вместо труб в дренажах глубиной 6-10 м, что облегчает их эксплуатацию и ремонт.

Штольни (рис.2.18) служат для осушения водоносных пластов на глубине более 10м или для отвода воды, поступающей из дренажной системы.

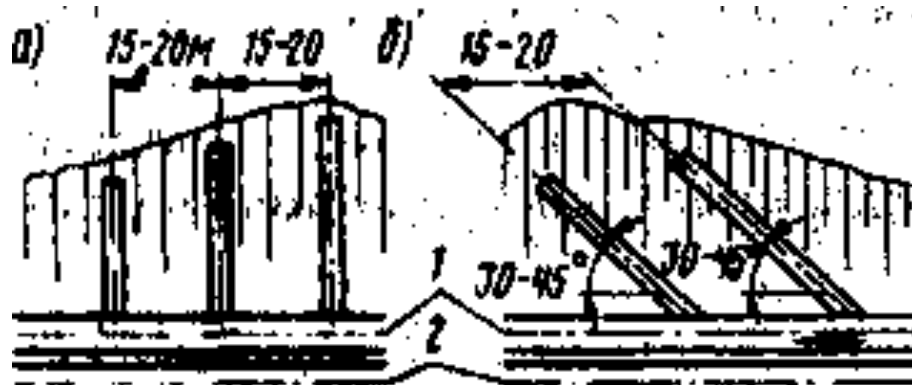


Рисунок 2.16 Расположение откосных дренажей:

а – нормально к оси пути; б - под углом к оси пути; 1 – ось кювета; 2 – ось пути;  
стрелкой показано направление стока.

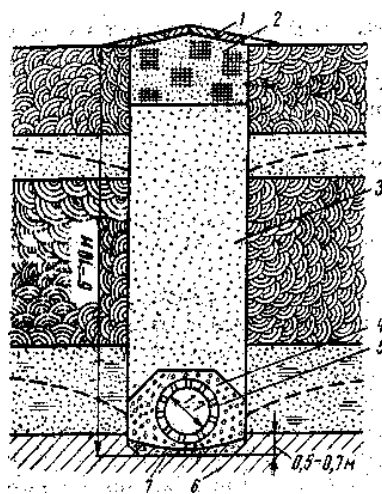


Рисунок 2.17 Дренаж-галерея:

1 – одерновка; 2 – местный утрамбованный грунт; 3 – песчаная дренирующая засыпка;  
4 – обсыпка из щебня и гравия; 5 – галерея; 6 – водопор; 7 – утрамбованный щебень.

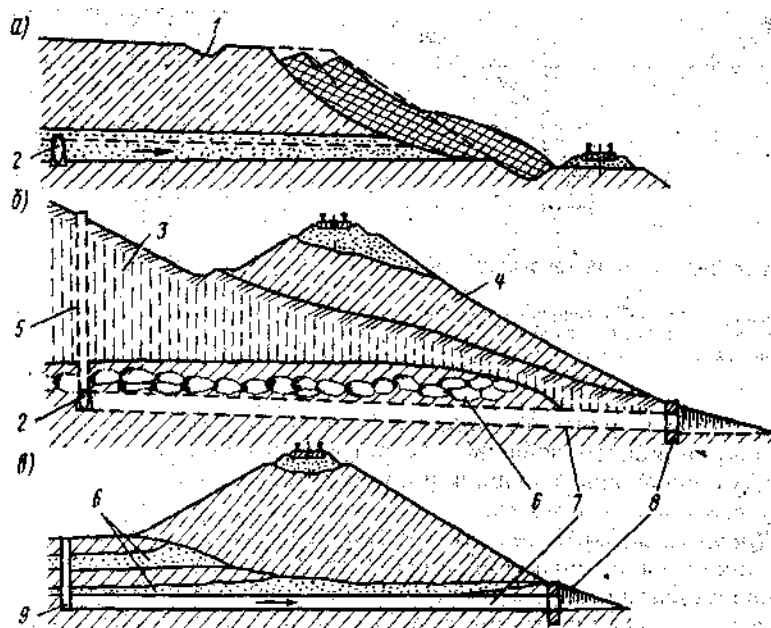


Рисунок 2.18. Расположение штолен в земляном полотне:

а - при оползающем откосе выемки в суглинках; б - при расползании насыпи на косогоре; в - отвод воды из  
ограждающего дренажа; 1 - водоотводная канава; 2 - штольня; 3 - лессовидный суглинок; 4 - суглинок;  
5 - смотровой колодец; 6 - водоносный слой; 7 - водоотводная штольня; 8 - оголовок штольни;  
9 - ограждающий дренаж.

### 2.3. Деформации земляного полотна

Деформациями земляного полотна называют изменения формы приданной ему при строительстве или ремонте. Они происходят от воздействия поездных нагрузок, природных факторов, процессов связанных с изменением физико-химических свойств грунта в условиях длительной эксплуатации.

Балластные корыта и ложа (рис. 2.19, а, б) - углубления в основной площадке земляного полотна, образующиеся, под отдельными шпалами или слившиеся в результате развития в одно общее углубление. Причины их образования — переувлажнение грунта, недостаточная несущая способность верхнего строения пути. Переувлажнение грунтов земляного полотна наступает из-за засорения водоотводов загрязнения балласта, накопления на обочинах грязного балласта и засорителей, препятствующих оттоку, воды от основной площадки.

*Балластные мешки, балластные гнезда* (рис. 2.19, в, г) образуются в местах, где тело земляного полотна имеет различную плотность из-за нарушений при отсыпке разнородных грунтов во время строительства, в результате которых балласт постепенно проникает в тело земляного полотна.

*Пучины* возникают от замерзания воды, содержащейся в теле земляного полотна или в балластном слое. При этом образующийся лед, расширяясь в объеме, раздвигает частицы грунта, что приводит к искажению положению пути.

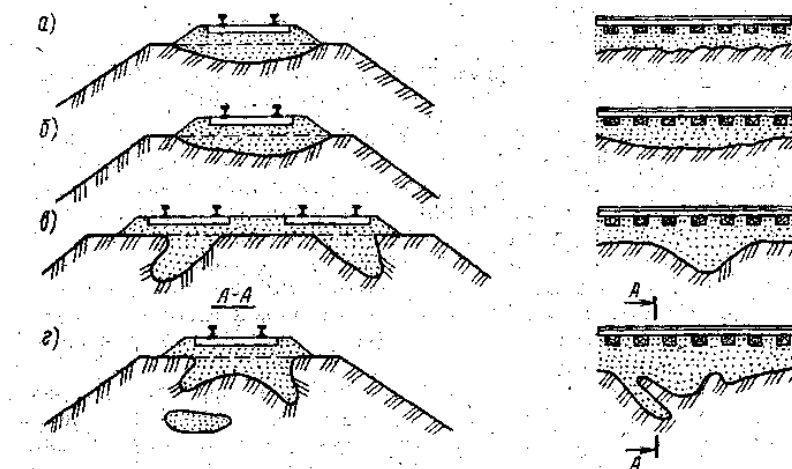


Рисунок 2.19. Деформации основной площадки земляного полотна:

а - балластные корыта; б - балластное ложе; в, г — балластные мешки и гнезда.

Балластные (поверхностные) пучины появляются в начале зимы при первых морозах и имеют среднюю высоту 20-25мм. Исчезают они после оттаивания балласта. Наибольшей величины (50-80мм) балластные пучины достигают в местах образования корыт, лож, мешков и гнезд. Грунтовые (коренные) пучины возникают в декабре-январе и имеют высоту до 10-15см. Исчезают они в мае-июне после оттаивания тела земляного полотна.

Для ликвидации поверхностных пучин должен быть обеспечен отвод воды из балластной призмы и балластных образований в теле земляного полотна. Для предупреждения коренных пучин производят замену пучающего грунта его химическое закрепление или утепление различными способами, в том числе подъемкой пути на дополнительный слой балласта.



Рисунок 2.20 Оседание основания насыпи с выпиранием грунта за ее откосами.

*Осадки земляного полотна* могут происходить после его постройки в результате уплотнения грунта под воздействием поездной нагрузки. Оседание насыпи может вызываться деформацией ее основания, которое иногда сопровождается выпиранием грунта за откосами (рис. 2.20). Осадка пути в выемке происходит, если ниже основной площадки земляного полотна залегают слабые грунты. Она, как правило, сопровождается выпиранием грунта в стороны и вверх.

*Сливы и оползания откосов* возникают прежде всего из-за переувлажнения их (рис. 2.21) или увеличения крутизны по сравнению с установленными нормами.

*Оползни земляных массивов* наблюдаются на крутых косогорах при их переувлажнении (рис. 2:22). Поверхность, по которой сползает грунт, называют *поверхностью скольжения*. Она проходит, как правило, на границе слоев разнородных грунтов. При смачивании нижнего слоя водой верхний слой начинает скользить по нему, теряя устойчивость. При оползнях земляное полотно может смещаться относительно своего проектного положения. Оползший грунт разрушает полотно или загромождает путь. Так как оползни могут начаться внезапно, они являются одной из опаснейших деформаций при эксплуатации пути.

*Провалы* происходят в тех случаях, когда земляное полотно возведено на болотах, в местах карстовых пустот или горных выработок. При провалах происходит внезапное оседание основания земляного полотна или его части с

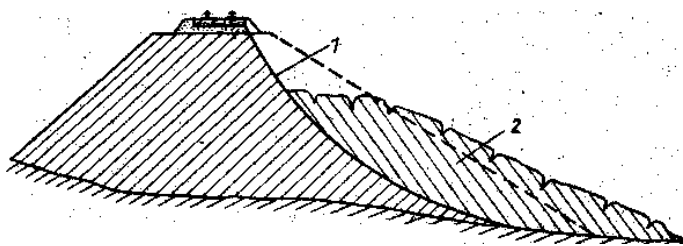


Рисунок 2.21 Оползень откоса насыпи:

1 – поверхность скольжения; 2 – сползший грунт.

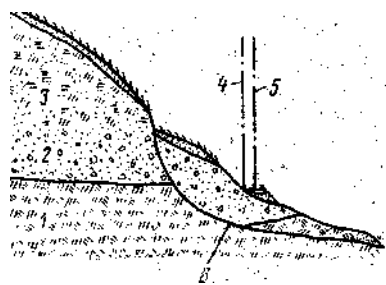


Рисунок 2.22 Оползень косогора:

1 – жирная глина; 2 – песок глинистый водоносный; 3 – суглинок; 4 и 5 – оси пути соответственно до и после оползня; 6 – поверхность скольжения.

резким искажением профиля основной площадки. Такие деформации также относятся к разряду особо опасных.

*Размывы и подмывы* земляного полотна происходят под действием протекающей воды и ударов волн. При размыве разрушается поверхность откоса, а при подмыве — его подошва. Подмыву предшествует размыв. Подмыв может сопровождаться обвалом, при котором часть грунта отделяется от тела насыпи.

#### **2.4. Содержание земляного полотна**

За земляным полотном, водоотводными, укрепительными и другими сооружениями устанавливается надзор в форме периодических осмотров. Квалифицированные монтеры пути осматривают земляное полотно при проверках пути, осуществляемых по заданию дорожного мастера порядком, установленным на дистанции пути.

За участками земляного полотна, где наблюдаются систематические просадки пути и другие расстройства, устанавливается постоянное наблюдение с круглосуточным дежурством, в котором могут участвовать монтеры пути. Об обнаруженных неисправностях или появлении признаков неустойчивости земляного полотна монтер пути незамедлительно сообщает дорожному или старшему дорожному мастеру, а при возникновении неисправностей, угрожающих движению поездов, принимает меры к ограждению опасного места сигналами остановки.

Наиболее характерные признаки неустойчивости земляного полотна: просадки или сдвижки пути, трещины, выпучивания (взбугривание) откосов.

При интенсивном развитии просадок, проверку положения пути производят после прохода каждого поезда, скорость движения на таких участках ограничивается.

Как правило, основная причина нарушения устойчивости земляного полотна - насыщение его водой. Для отвода поверхностной воды: проводят работы по срезке с обочин земляного полотна наслоений старого балласта, грунта и грязи, а обочины планируют с уклоном от пути; своевременно очищают лотки, кюветы, канавы; устраняют трещины, размывы, впадины на откосах; исправляют одерновку и другие укрепительные устройства, скашивают траву в верхней части откосов насыпей и на одернованных поверхностях.

Для лучшего отвода грунтовых вод дренажи по мере необходимости прочищают, следят за исправностью выходных оголовков и канав от них. К зиме утепляют оголовки и смотровые колодцы, а к лету глухие крышки на них меняют на решетчатые для вентиляции. Прочистку кюветов, канав, дренажей начинают с приведения в порядок выходов из них. Выбрасываемую грязь собирают на обочине земляного полотна и затем обязательно убирают.

С целью предупреждения повреждений лотков от пучения грунта на зимнее время их утепляют, закрывая сверху и засыпая снегом.

При расположении земляного полотна на косогорах следят, чтобы не размывались нагорные канавы и не подмывался нагорный откос насыпи. Следят также за состоянием оврагов, расположенных вблизи земляного полотна, не допуская их роста в сторону пути.



## Глава 3. Устройство и содержание верхнего строения пути

### 3.1. Рельсы

#### Типы и основные размеры рельсов, маркировка новых рельсов

Рельсы - главные элементы верхнего строения пути. Они направляют колеса подвижного состава, воспринимают от них нагрузки и передают их через шпалы и балластный слой на земляное полотно. Рельсы характеризуются поперечным профилем (рис. 3.1, табл. 3.1), массой 1м, длиной, маркой стали и термической обработкой.

Основные типы рельсов: Р75, Р65, Р50. Буква «Р» обозначает рельс, а число — округленную массу 1м в килограммах. Рельсы более легких типов в настоящее время не изготавливают, но они продолжают лежать в пути. Новые рельсы могут быть стандартной длины 25м и укороченные (для укладки в кривых) - 24,92 и 24,84м.

**Таблица 3.1 Основные размеры рельсов, мм**

Тип рельсов	Высота	Ширина		Толщина шейки по оси болтовых отверстий	Масса 1м, кг
		Головки	Подшвы		
Р75	192	75	150	20	74,41
Р65	180	75	150	18	64,72
Р50	152	72	132	16	51,67
Р43	140	70	114	14,5	44,65
Р38 (II а)	135	68	114	13	38,42
I а	140	70	125	14	43,57

Кроме них, изготавливаются рельсы длиной 12,5 м и укороченные длиной 12,46; 12,42 и 12,38 м в основном для укладки в уравнивательные пролеты бесстыкового пути.

С 1981 г. рельсы изготавливают двух групп. Рельсы I группы имеют более высокую трещиностойкость, так как в них содержится меньше неметаллических включений. Различают рельсы и по сортам. Рельсы 1-го сорта полностью удовлетворяют требованиям стандарта. Ко 2-му сорту относятся рельсы, имеющие отклонения по химическому составу и механическим свойствам.

Наиболее высокие характеристики по прочности и срокам службы имеют рельсы с объемной закалкой. В ограниченных объемах незакаленные рельсы укладывают в настоящее время только на малодеятельные пути.

Рельсы, полностью отвечающие требованиям технических условий на закалку, относят к 1-му классу, рельсы с некоторыми отклонениями, от этих требований, но превосходящие по своим параметрам незакаленные, относят ко 2-му классу.

Для того чтобы отличить рельсы по качеству, закалке, длине, их маркируют, на заводе-изготовителе. На торец рельса (рис.3.2) наносятся приемочные и инспекторские клейма: серп и молот, ключ с молотком на рельсы 1-го сорта, два знака ключ с молотком на рельсы 2-го сорта.

При наличии закалки на шейке выбивается знак «З» а на незакаленных рельсах — знак «К». На торцах рельсов, 1-го сорта наносятся клейма ОТК завода - один керн; приемочное клеймо на рельсах I группы обводят голубой краской, а II группы - белой. Кроме того, посередине торца шейки закаленных рельсов 1-го класса наносится поперечная полоса фисташкового цвета, и 2-го класса - желтого. На поверхность катания головки незакаленных рельсов 1-го сорта наносят поперечную полосу голубого цвета, если рельсы относятся к I группе, и белого цвета для рельсов II группы. Также маркируются и закаленные рельсы, но полоса наносится на шейку рельса и она имеет фисташковый цвет.

У незакаленных рельсов повышенной твердости на верхнюю поверхность подошвы наносят полосу желтого цвета со стороны того торца, на котором нанесены приемочные клейма.

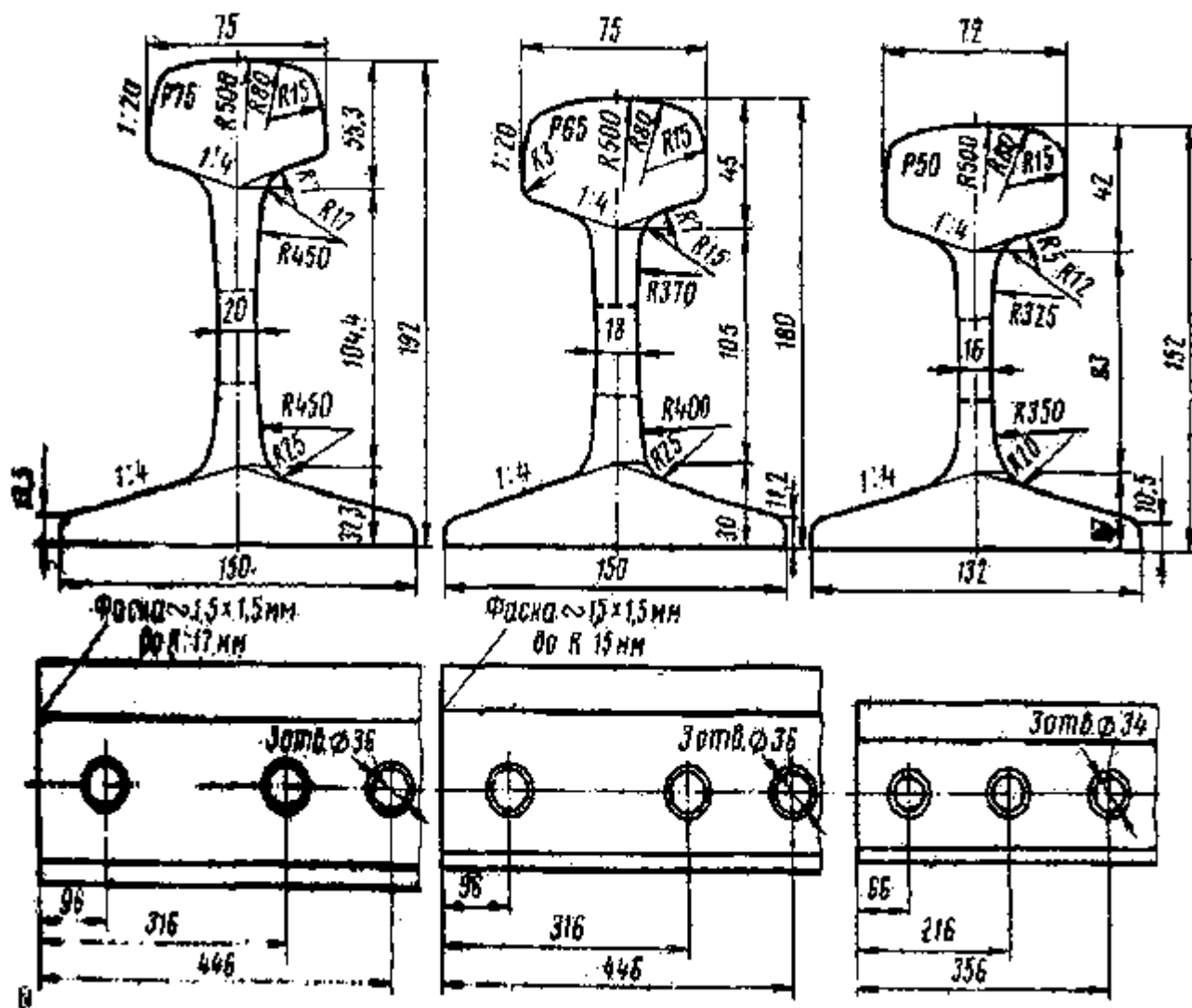


Рисунок 3.1 Поперечные профили рельсов типов P75, P65, P50.

Рельсы 2-го сорта отмечают на торцах двумя кернами. При этом торец подошвы и половина торца шейки незакаленных рельсов закрашиваются красной краской, а закаленных - фисташковой.

На торцах забракованных рельсов наносят три керна, а торец с приемочными клеймами закрашивают синей краской.

У укороченных рельсов I группы длиной 24,92 и 12,46 м один край подошвы с торца окрашен в голубой цвет, а у рельсов длиной 24,84 и 12,42 м окрашены оба края подошвы, у укороченных рельсов II группы окраска краев подошвы выполнена белым цветом.

Старогодные рельсы, их маркировка и использование. Старогодными считаются рельсы, снятые с пути при одиночной или сплошной замене, а также реконструкции. Годные для повторной укладки в путь рельсы в зависимости от их технического состояния делят на три группы - I, II и III. Негодные для укладки рельсы относятся к IV группе.

Группа годности старогодных рельсов определяется прежде всего износом их головок, а также наличием дефектов. Чем выше номер группы, к которой отнесены рельсы, тем на менее ответственных путях может быть произведена их повторная укладка. До укладки в путь старогодные рельсы могут быть отремонтированы, что позволяет улучшить их группу годности.

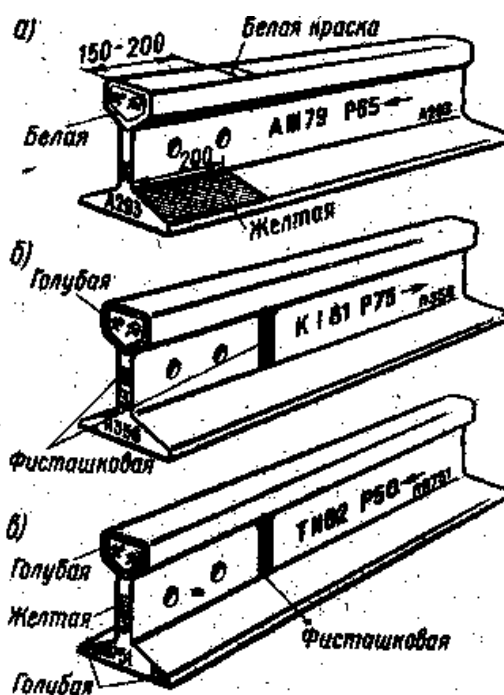


Рис. 3.2. Примеры маркировки рельсов:

а - рельс типа Р65 изготовлен заводом «Азовсталь» в марте 1979 г., 1-го сорта II группы, с закаленными концами, «твердый»; б—рельс типа Р75 изготовлен Кузнецким металлургическим комбинатом в январе 1981 г., 1-го сорта I группы, закаленный по всей длине, по качеству закалки 1-го класса; в — рельс типа Р50 изготовлен на Нижнетагильском металлургическом комбинате в феврале 1982 г., 1-го сорта I группы, закаленный по всей длине, по качеству закалки 2-го класса, укорочение на 80 мм — для рельса, длиной 12,5 м и на 160 мм — для рельса длиной 25 м (стрелкой обозначен головной конец слитка).

К IV группе относят рельсы, которые сваркой и ремонтом невозможно или неэкономично привести в состояние, позволяющее осуществить их повторную укладку в путь. К таким рельсам относятся рельсы:

- типа Р43 и легче;
- имеющие сплошной износ более допустимого;
- резко искривленные и скрученные;

имеющие трещины и пороки, не позволяющие вырезать годный кусок длиной не менее 3м.

Рельсы IV группы отгружают в металлолом, используют для изготовления противоугонов и путевого инструмента.

Перед сплошной плановой заменой, но не более чем за 10 дней, рельсы осматривают и проверяют дефектоскопами.

Одиночно изъятые из пути рельсы маркируют обязательно в день изъятия. Маркировка состоит из знаков, определяющих группы годности рельсов: число вертикальных линий на шейке соответствует номеру группы.

На рельсах I и II групп типа Р50 и тяжелее указывают пропущенный тоннаж, округленный до 10 млн. т-км брутто в год. На рельсах, снятых с кривых участков пути радиусом 1000 м и менее, пишут букву «К». Дефектные рельсы маркируют дополнительно согласно Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути (рис. 3.3).

Маркируют рельсы светлой несмываемой краской. Все данные пишут на шейке, обращенной внутрь колеи, на расстоянии около 1м от левого стыка (при нахождении человека внутри колеи лицом к маркируемому рельсу) (рис. 3.4). Зимой временно маркируют мелом, но потом надпись повторяют масляной краской. Сварные стыки отмечают несмываемой белой краской, нанося полосы шириной 20 мм на шейке и верхней части подошвы на расстоянии 100 мм с обеих сторон от шва.

На верхней поверхности головки рельсов покилометрового запаса -дополнительно указывают тип рельсов (только цифры) и длину. За зоной болтовых отверстий светлой краской наносят поперечную полосу шириной около 10 см по всему периметру рельса (см. рис. 3.3).

Старогодные рельсы укладывают в путь так, чтобы их маркировка была обращена внутрь колеи. Перекантовка рельсов при укладке их и путь запрещается.

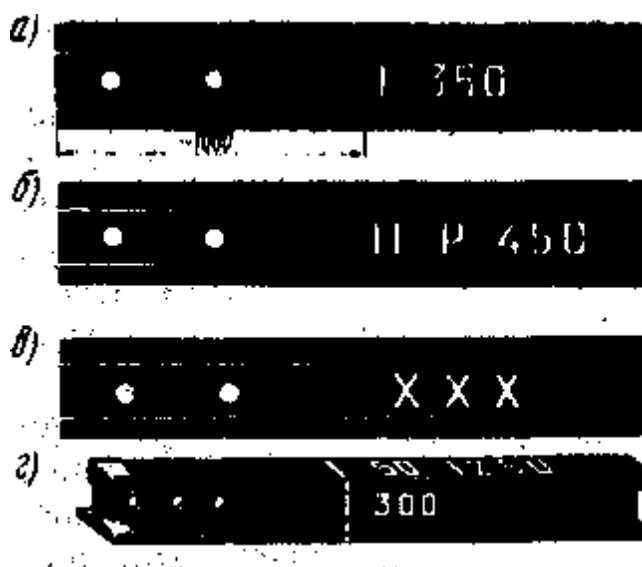


Рисунок 3.3 Образцы маркировки старогодных рельсов:

а - I группы, годных для укладки в путь без ремонта; б - II группы, подлежащих ремонту; в - IV группы, негодных для укладки в путь; г — покилометрового запаса.

Рельсы любой группы, предназначенные для одиночной замены дефектных и пополнения покилометрового запаса, по типу, длине и износу должны соответствовать рельсам, лежащим в пути.

**Классификация дефектов рельсов.** Причинами возникновения в рельсах дефектов являются заводские пороки и недостатки в содержании пути. Потайные толчки, просадки, неправильная подуклонка, чрезмерное или недостаточное возвышение наружного рельса в кривых, неравномерное расположение шпал, углы в плане создают неблагоприятные условия для работы рельсов и приводят к образованию и развитию в них дефектов.

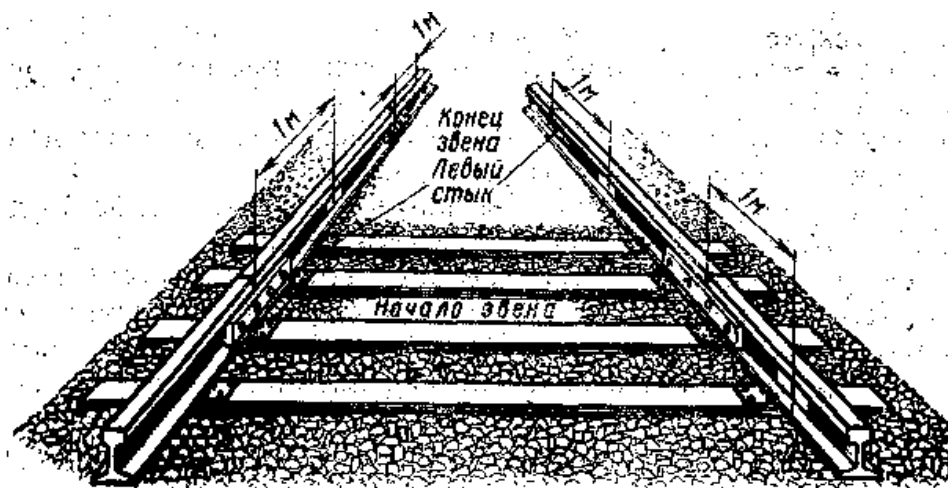


Рисунок 3.4 Места маркировки старогодных рельсов.

Все дефекты, повреждения и изломы рельсов пронумерованы двузначным основным числом и вспомогательной третьей цифрой (рис.3.5), например, 17.1; 21.1; 26.2 и т. д. Первая цифра показывает вид дефекта или повреждения рельса, а также место его расположения в сечении рельса (головка, шейка, подошва). Вторая цифра обозначает разновидность дефекта или повреждения с учетом основной причины его появления. Третья цифра указывает на место расположения дефекта или повреждения по длине рельса (1 - в стыке на расстоянии до 75 см от торца; 2 - вне стыка; 3-8 - в сварном стыке). Дефекты в сварных стыках учитываются на расстоянии до 10 см в ту или другую сторону от сварного шва. Появление дефекта или повреждения рельса часто бывай следствием нескольких причин. Так, недостатки текущего содержания пути ускоряют развитие заводских дефектов. В связи с этим разновидности дефектов и повреждений классифицированы по решающим причинам, с которыми связано появление того или другого из них.

При наличии пороков рельсы делятся на *дефектные* и *остродефектные*. Остродефектные рельсы имеют повреждения, которые даже при непродолжительной эксплуатации могут привести к нарушениям безопасности движения поездов. Дефектные рельсы, как правило, могут продолжать работать в пути достаточно длительное время с установленными или ограниченными скоростями движения.

К дефектным по приведенному, боковому и вертикальному износу относятся рельсы,

имеющие износ или смятие более значений, указанных в таблице 3.2. Кроме того, к дефектным на всех главных и приемоотправочных путях относятся рельсы, у которых деформирована или повреждена верхняя поверхность головки на глубину более величин, указанных в таблице 3.3 (измеряется линейкой длиной 1 м, клином или щупом).

Все дефектные и острodefектные рельсы, выявленные при сплошных и индивидуальных осмотрах, маркируют следующим образом:

на шейке с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1 м от левого стыка (зазора) светлой масляной краской наносят на дефектном рельсе один косой крест, на острodefектном - два косых креста (рис. 3.6);

Элемент рельса	Вид дефекта	причины				дефектов					
		0 Техноло- гия изготов- ления рельсов	1 Недоста- точная прочность металла	2 недоста- тки про- филя рельса и конструкци- и скреплений	3 Недоста- тки теку- щего содер- жания пути	4 Непор- ядочное воздействие подвижного состава	5 удары и другие механиче- ские повреж- дения	6 Техноло- гия сварки	7 Техноло- гия закалки	8 Техноло- гия наплавки и приварки	9 Прочие причины
Головка	1 Отслоение и выкраши- вание металла на поверхности головки	10.1-2 	11.1-2 			14.1-2 			17.1-2 	18.1 	
	2 Поперечные трещи- ны в головке и из- ломы из-за мик	20.1-2 	21.1-2 			24.1-2 	25.1-2 	26.3-8 	27.1-2 		
	3 Продольные трещи- ны в головке	30В.1-2 	30Г.1-2 								38.1 
	4 Смятие и неравно- мерный износ головки	40.1-2 	41.1-2 		43.1-2 	44.2 		46.3-8 	47.1 		49.1-2 
Шейка	5 Дефекты и повреж- дения шейки	50.1-2 		52.1-2 	53.1-2 		55.1-2 	56.3-8 		59.1-2 	
Подшита	6 Дефекты и повреж- дения подшита	60.1-2 		62.1-2 			65.1-2 	66.3-8 		69.1-2 	
Всё сечение	7 Изломы рельсов по всему сечению	70.1-2 				74.1-2 				79.1-2 	
	8 Изгибы рельсов						85.1-2 	86.3-8 			
	9 Прочие дефекты и повреждения									99.1-2 	

Рисунок 3.5 Классификация рельсов:

ОД – рельс относится к острodefектным;

Г – на рельс распространяются условия гарантии.

на шейке рядом с дефектом с той стороны, с которой он виде (или всегда с внутренней стороны колеи, если дефект обнаружен дефектоскопом), повторяют один косой крест на дефектном рельсе и два косых креста на острodefектном, указывая рядом номера дефекта. Если дефект распространён по всей длине рельса (например, 44), в середине рельса указывают номер дефекта с черточками перед номером и после него. Если дефект расположен на левом конце рельса в пределах стыка, то номер дефекта ставят рядом с первой маркировкой и вторую маркировку не делают. При расположении дефекта на правом конце в пределах стыка первую

маркировку повторяют на левом конце, указывая номер дефекта.

**Способы обнаружения дефектов в рельсах.** Проверку рельсов проводят дефектоскопами, а при визуальном осмотре с помощью молоточка, зеркала, щупа, лупы (рис.3.7). Монтеры пути, принимающие участие в осмотре, должны уметь пользоваться этими средствами, знать наиболее вероятные места образования дефектов в зависимости от состояния пути.

Трещины в стыке могут быть обнаружены с помощью молоточка. При обстукивании удар молоточком наносят с высоты 30-40см в пределах накладок по поверхности катания головки рельса. Если рельс здоровый, молоточек отскакивает от рельса упруго, а мелкие предметы на головке рельса (песок, монета) остаются неподвижными. При этом конец молоточка и место удара должны быть чистыми. Рукоятку молоточка сильно сжимать пальцами не следует. Ее необходимо для лучшего восприятия держать свободно. Перед обстукиванием

**Таблица 3.2 Износ рельсов, мм, после превышения которого они считаются дефектными.**

Вид износа и наименование путей, на которых эксплуатируются рельсы	Тип рельсов		
	P75, P65	P50	P43, I a, II a
Приведенный износ (вертикальный +0,5 бокового) головки: В главных путях со скоростями движения пассажирских поездов 141-160 км/ч	8	-	-
То же, со скоростями 121-140 км/ч	9	7	-
В главных путях с грузонапряженностью более 10 млн. т-км брутто/км в год и со скоростью движения 120 км/ч и менее	12	10	8
В главных путях с грузонапряженностью менее 10 млн. т-км брутто/км в год и приемоотправочных на линиях с грузонапряженностью более 10 млн. т-км брутто/км в год	16	13	9
В остальных приемоотправочных путях	20	16	12
Во всех других станционных путях	-	19	15
Боковой износ головки: В главных путях со скоростями движения пассажирских поездов 141-160 км/ч	6	-	-
То же, со скоростями 121-140 км/ч	7	6	-
Во всех главных и приемоотправочных путях на линиях с грузонапряженностью более 10 млн. т-км брутто/км в год	15	13	10
В остальных приемоотправочных путях	18	16	13
Во всех других станционных путях	-	18	15 P43 и I a 10
Вертикальный износ головки при стыковании рельсов двухголовыми накладками независимо от категории путей	13	10	II a 7

Примечание:

1. Превышение указанных значений по любому виду износа (приведенному, боковому или вертикальному) характеризует рельсы как дефектные.
2. Вертикальный износ ограничивается приведенным.

**Таблица 3.3 Деформации, мм, после превышения которых рельсы считаются дефектными.**

Скорость движения пассажирских поездов, км/ч	Волнообразный деформация по дефектам 40 и 49	Провисание конца (включая износ и смятие по дефектам 41.1)	Седловина в болтовом стыке по дефекту 47	Седловина или смятие в сварном стыке по дефекту 46, пробуксовины (дефект 14)
Более 140	1	1,5	1,5	1
121-140	1	2	2	1
101-120	1,5	3	3	2
71-100	2	4	3	2
70 и менее	3	4	3	2

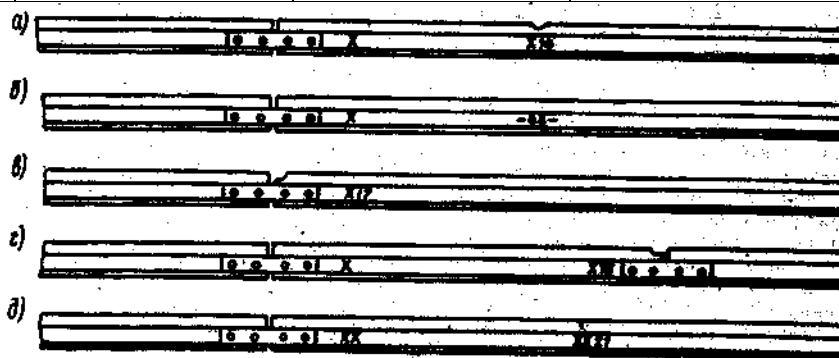


Рисунок 3.6. Маркировка дефектных и остродефектных рельсов при расположении дефекта:

*а* — вне стыка; *б* — по всей длине; *в* — на левом конце, *г* — на правом конце;  
*д* — остродефектный рельс с расположением дефекта вне стыка.

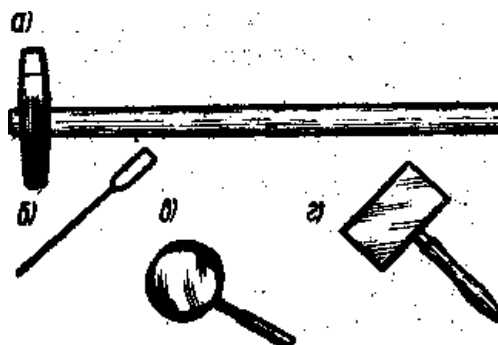


Рисунок 3.7 Ручной инструмент для проверки рельсов:

*а* — молоток; *б* — щуп; *в* — лупа; *г* — зеркало.

проверяют зазор в стыке, так как при слитом зазоре вибрации изломанного конца рельса может и не быть. Такой же результат может наблюдаться и в стыках с чрезмерно затянутыми болтами, которые необходимо несколько ослабить. В сомнительных случаях рекомендуется снять, стыковые накладки и убедиться в отсутствии повреждений рельса непосредственным тщательным осмотром этой зоны.

Трещину в рельсе под накладками можно обнаружить щупом, заведенным в стыковой зазор, если она вышла на его торец, или прощупыванием поверхности шейки через просвет между



накладкой и рельсом, а также через болтовое отверстие; предварительно удалив болт. Трещину в торце рельса можно увидеть, освещая его лучом через стыковой зазор, с помощью зеркала.

Внешними признаками дефектов, связанных с расслоением головки рельса, являются местное уширение головки, темные продольные полосы на ее поверхности, ржавые полосы и зигзагообразные трещины под головкой, вздутие шейки рельса. Признаки трещин в подошве рельса - отставание окалины в месте сопряжения с шейкой, ржавые полосы в этих местах, часто в виде точек. Опорную поверхность подошвы рельса в шпальных ящиках осматривают с помощью зеркала.

Трещины в шейке или под головкой выявляют осмотром с помощью зеркала в местах их сопряжения на наличие тонкой ржавой полосы.

При осмотрах рельсов следует учитывать, что на двухпутных участках дефекты в стыках чаще встречаются у принимающего конца рельса по направлению движения поездов. В кривых участках пут наибольшее число дефектов возникает на внутренней нити. Наиболее тщательно следует осматривать стыки с отрясенными шпалам, провисами рельса, просадками, а также участки, где имеются перекошенные подкладки. На этих участках особое внимание надо обратить на места опирания подошвы рельса на реборду подкладки и места резкого изменения подуклонки рельса, которая визуалью устанавливается по смещению полосы контакта колеса и головки рельса на ее поверхности катания. В таких местах наиболее вероятно появление трещин и выколов подошвы рельса, трещин под головкой.

**Порядок пропуска поездов по дефектным рельсам.** Пропускать поезда по рельсам с поперечным изломом или выколом части головки нельзя. По остродефектным рельсам с трещинами (без полного излома) возможен пропуск отдельных поездов со скоростью не более 25 км/ч. Порядок пропуска устанавливает работник дистанции пути по должности не ниже дорожного мастера. Если поезд остановлен перед рельсом, имеющим полный поперечный излом или выкол значительной части головки, по которому согласно заключению дорожного мастера, а при его отсутствии - машиниста, возможен пропуск поезда, по нему разрешается пропустить только этот, первый поезд со скоростью не более 5 км/ч.

По рельсу с таким же развитием дефекта, лежащему в пределах моста или тоннеля, пропускать поезда ни в коем случае нельзя. При поперечном изломе или трещине рельсовой плети с образованием зазора до 25 мм разрешается после соединения концов плети накладками, сжатыми струбцинами, в течение 3ч пропускать поезда со скоростью не более 25 км/ч. За таким стыком должен непрерывно наблюдать опытный работник.

Порядок пропуска поездов по остродефектным элементам стрелочных переводов, такой же, как и по остродефектным рельсам, за исключением лопнувших острияков и острияков с поперечными трещинами подошвы. Пропуск поездов по таким остриякам во всех случаях запрещается.

**Содержание рельсов.** Для увеличения сроков службы рельсов и предупреждения

преждевременного появления дефектов необходимо вовремя исправлять отступления пути по уровню, в профиле и плане, в первую очередь устраняя расстройтва в стыках и регулируя зазоры. Стыковые болты, помимо частичного подкрепления, подтягивают и смазывают сплошь весной и осенью. Изношенные стыковые накладки заменяют, своевременно наплавляют смятые концы рельсов и шлифуют поверхности катания рельсов при наличии волнообразного износа. В кривых устанавливают рельсосмазыватели.

Вертикальные ступеньки в стыках по поверхности катания рельсов, как правило, не допускаются. При одиночной смене рельса может быть допущена ступенька по высоте и ширине головки не более 1мм. Рельсы покилометрового запаса должны иметь такой же вертикальный износ, как и рельсы, лежащие в пути.

Запрещается при выгрузке сбрасывать рельсы, ударять по ним, нельзя хранить рельсы в изогнутом состоянии. Не допускаются ожоги рельсов сварочным проводом или электродом, приварка соединителей с нарушением температурного режима.

### 3.2. Шпалы

**Деревянные шпалы.** Назначение шпал - воспринимать от рельсов нагрузки от подвижного состава, упруго перерабатывать их и передавать на балластный слой, обеспечивая при этом неизменность ширины колеи.

Деревянные шпалы изготавливают из сосны, ели, пихты, лиственницы, бука. По форме поперечного сечения (рис.3.8, табл.3.4) шпалы делают обрезными (А), в которых пропилены четыре стороны, и необрезными (Б), в которых пропилены только две противоположные стороны, называемые постелями.

Шпалы разделены на типы: обрезные - IA, ПА, ППА; необрезные - IB, ПБ, ППБ.

Шпалы I типа укладывают в главные пути, II типа - в станционные и подъездные, III типа – малодейательные подъездные пути, принадлежащие промышленным предприятиям.

Длина шпал всех типов 2750 мм. По заказу МПС для особо грузонапряженных участков поставляются шпалы длиной; 2800 мм. Лежащие в пути деревянные шпалы и брусья считаются негодными и должны заменяться, если они имеют дефекты, в результате которых не обеспечивается нормальное прикрепление рельсов и стабильная ширина колеи.

Для наблюдения за работой, а также учета сроков службы деревянных шпал и брусьев их в год укладки клеймят. Клейма применяются одностержневые. На поверхности клейма выбиты две выпуклые цифры года укладки. Клейма ставят на верхней постели шпал и брусьев в первой трети (по ширине постели) от их боковой грани на расстоянии 1м от торца.

**Железобетонные шпалы.** Шпалы из железобетона предназначены для колеи шириной 1520 мм с рельсами Р50, Р65. Р75. Их изготавливают с предварительно напряженной арматурой, для которой используют проволоку диаметром 3 мм, что способствует уменьшению образования трещин в бетоне. Шпалы изготавливают трех типов: Ш1-1 (рис. 3.9), Ш1-2— для отдельных клеммно - болтовых скреплений типа КБ и Ш2-1 — для нераздельных клеммно - болтовых

скреплений типа БП. Шпалы типа Ш1-1 применяются для современной конструкции скрепления КБ, а Ш1-2 — для конструкций КБ, выпускавшихся ранее. Масса одной шпалы составляет 265 кг. В новых шпалах не должно быть трещин, пустот вокруг проволок на торцах, наплывов бетона в вертикальных каналах для закладных болтов. При изготовлении на верхней поверхности каждой шпалы (рис.3.10) вдавливанием в бетон наносят товарный знак завода и год изготовления (две последние цифры). В концевой части шпалы несмываемой краской пишут номер партии и клеймо ОТК.

Нарушение технологии изготовления железобетонных шпал, неосторожное обращение с ними при погрузке, перевозке и выгрузке, несоблюдение правил и технологии укладки и содержания в пути приводят к образованию в шпалах трещин, отколов и других дефектов (рис.3.11), уменьшающих срок их службы.

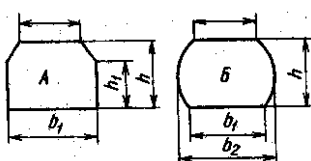


Рисунок 3.8 Виды шпал и брусьев:

А – обрезные; Б – необрезные.

Таблица 3.4 Размеры поперечных сечений шпал, мм.

Типы шпал	Толщина	Ширина верхней постели			Ширина нижней постели $b_1$	Ширина по неприлепленным сторонам $b_2$	Высота пропиленной боковой стороны $h_1$
		Уширенная	Широкая	Нормальная			
Обрезные шпалы (А)							
I	180	220	200	-	260	-	150
II	160	220	-	175	250	-	130
III	160	-	200	175	230	-	130
Необрезные шпалы (Б)							
I	180	220	200	-	260	300	-
II	160	220	-	175	250	280	-
III	160	-	200	175	230	260	-

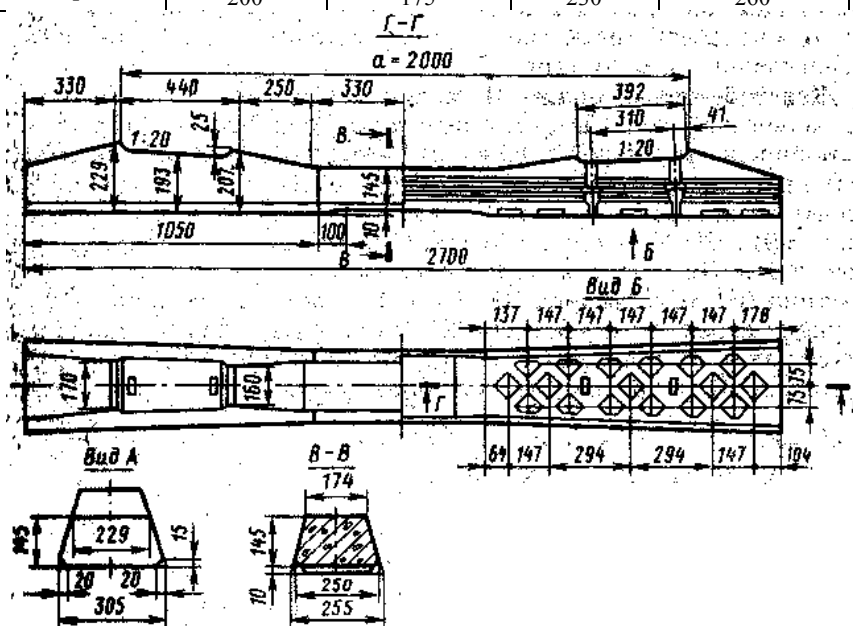


Рисунок 3.9 Предварительно напряженные железобетонные шпалы типа Ш1-1.

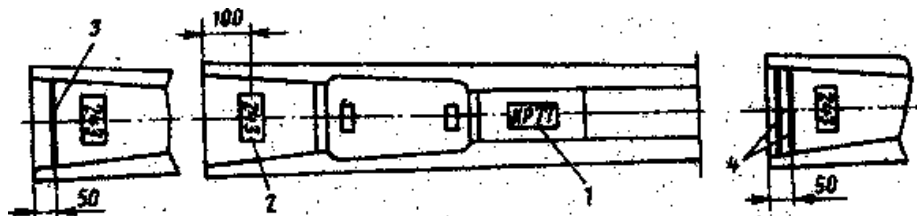


Рисунок 3.10. Маркировка шпал:

1 - товарный знак предприятия - изготовителя и год изготовления; 2 - номер партии; 3 - знак шпалы 2-го сорта; 4 - знак некондиционной шпалы.

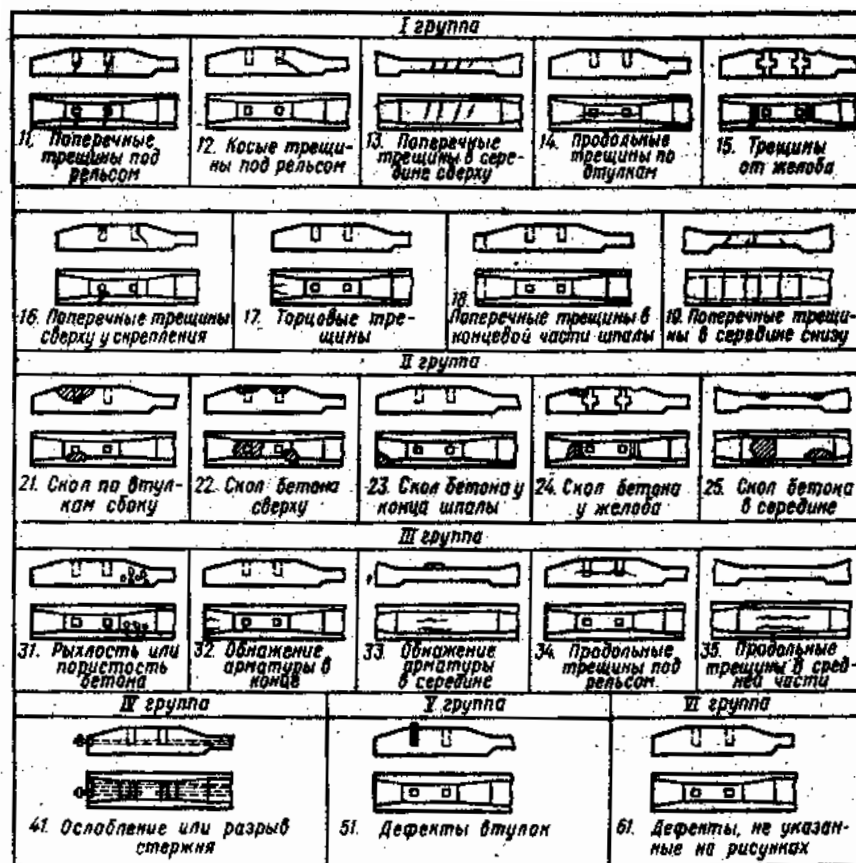


Рисунок 3.11 Классификация дефектов и повреждений железобетонных шпал.

Старогондые железобетонные шпалы делят на негодные, требующие замены, и дефектные, подлежащие ремонту.

**Уход за шпалами и меры по продлению сроков их службы.** Костыльные отверстия в шпалах из дерева мягких пород сверлят сверлом диаметром 12,7—13,0 мм на глубину 130мм, а из твердых пород - диаметром 14мм на ту же глубину. Шурупные отверстия сверлят сверлом диаметром 16мм на глубину 155мм. Для предотвращения растрескивания древесины при установке шурупов рекомендуется рассверливать верхнюю часть отверстия на глубину 20мм сверлом диаметром 21 мм. При перешивке колеи до 3мм применяют пластинки-закрепители длиной 110мм сечением 4\*15 мм, а при перешивке от 4 до 6мм — сечением 6\*15 мм той же длины.

Чтобы предупредить или остановить развитие трещин, концы шпал стягивают винтами,

нижнюю постели по две П-образные скобы (рис.3.12).

При забивке костылей и установке шурупов в новые места старые отверстия необходимо заделывать пробками. Для шпал пробки изготовляют поперечным сечением 18\*1мм, устанавливая их более широкой стороной параллельно продольной оси шпалы.

Для заделки костыльных отверстий в переводных брусках применяют пробки поперечным сечением 22\*22 или 24\*24мм, а для шурупных отверстий — диаметром 25 - 27 мм.

При выгрузке, укладке и перегонке шпалы не должны подвергаться ударам. Затесанные места на шпалах антисептируют.

Для продления сроков службы за шпалами должен быть постоянный уход. Бригады текущего содержания зачищают заусенцы, устанавливают скобы, пластинки - закрепители, антисептируют зачищенные поверхности, костыльные и шурупные отверстия. Специализированные бригады должны ремонтировать шпалы, лежащие в пути. При ремонте очищают поверхности шпал и имеющиеся в них трещины, удаляют заусенцы, в разработанные отверстия ставят пробки или специальные втулки из древесины твердых пород, антисептируют поверхности, трещины и отверстия.

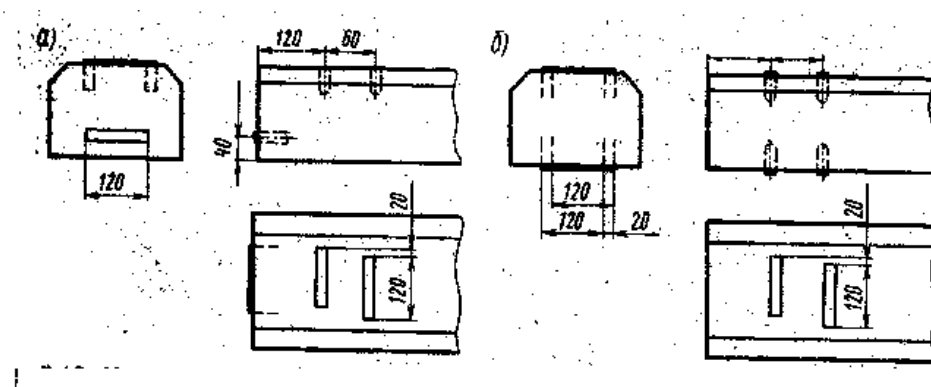


Рисунок 3.12 Установка П – образных скоб:

а – в шпалы, лежащие в пути; б – в шпалы, изъятые из пути.

В железобетонных шпалах трещины шириной до 1мм заделывают полимерцементными красками, а более широкие - полимерцементным раствором. В обоих случаях поверхность трещины перед заделкой тщательно очищают и смазывают 10 % - ным водным раствором полимерной эмульсии. Сколы бетона, раковины, рыхлости очищают от грязи, масляных пятен и зубилом разделявают гнездо до полного удаления слабых частиц бетона. Дефекты заделывают полимерцементным раствором, состоящим из высокопрочного цемента, песка, воды и специальной эмульсии. Выступающие на поверхность шпалы струны арматуры, если они отделились от основного тела шпалы на длине более 150мм, удаляют. При этом допускается удаление не более двух концов проволок в средней части шпал и не более четырех - в торцовых.

### 3.3. Скрепления и противоугоны

**Стыковые скрепления.** Стыки рельсов монтируют между шпалами на весу по

наугольнику. При рельсах Р75 и Р65 расстояние между осями стыковых шпал 420мм, при рельсах

Р50 - 440мм, легче Р50 - 500 мм. К стыковым скреплениям относятся накладки (рис. 3.13), болты (рис. 3.14) с гайками (рис. 3.15) и шайбы (рис. 3.16). Рельсы типа Р50 и тяжелее соединяются двухголовыми накладками, а типа Р43 и легче - либо двухголовыми, либо фартучными. Стыки с шестидырными накладками сболчиваются шестью болтами, с четырехдырными - четырьмя.

Двухголовые накладки изготовляют из мартеповской стали с высоким содержанием углерода и закалкой в масле.

Накладки для рельсов типов Р75 и Р65 взаимозаменяемы так же, как и накладки для рельсов типов Р43, Iа и Р38.

Рельсы типов Р75 и Р65 могут применяться как с шестидырными, так и с четырехдырными накладками.

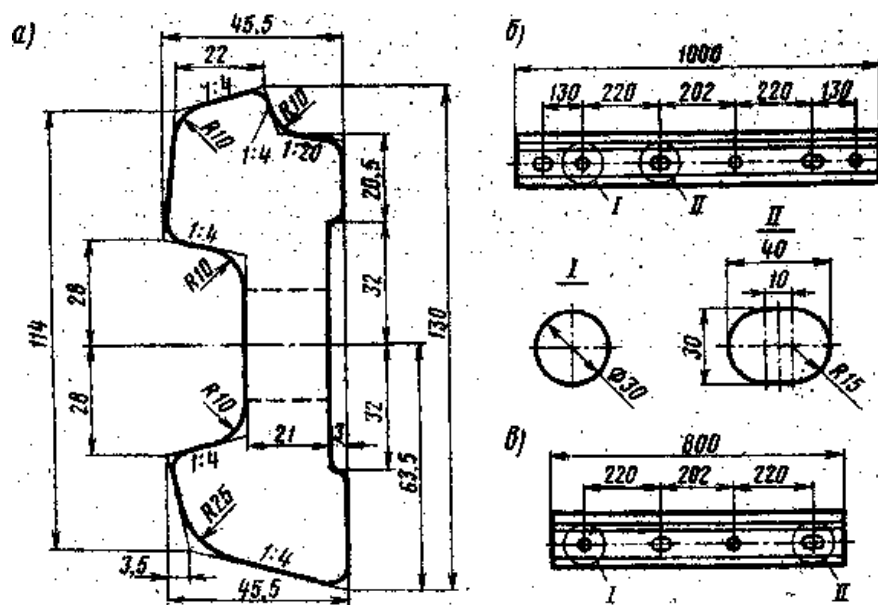


Рисунок 3.13 Накладка к рельсам типов Р65 и Р75:

а – поперечный профиль; б – продольный профиль шестидырной накладки; в – то же четырехдырной.

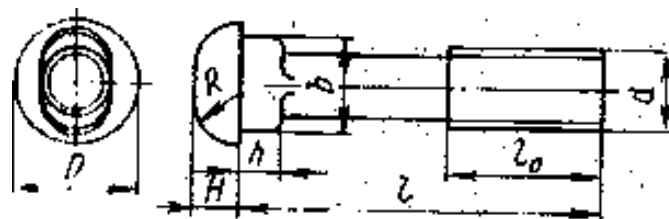


Рисунок 3.14 Стыковой болт с круглой головкой.

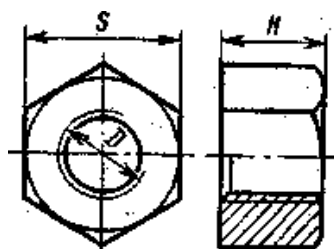


Рисунок 3.15 Гайка к стыковому болту.

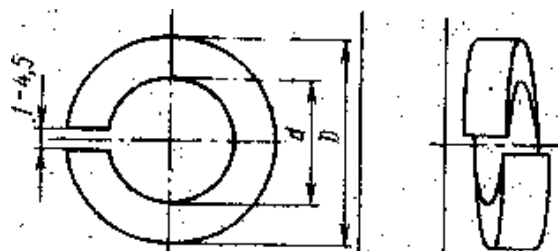


Рисунок 3.16 Шайба пружинная для стыковых болтов.

Болты в стыках с двухголовыми накладками располагаются поочередно гайками внутрь и наружу колеи. В стыках с фартучными накладками два средних болта ставят гайками внутрь колеи, остальные — гайками наружу.

На каждый болт под гайку надевают пружинную шайбу. При этом стержень болта должен выходить из гайки не менее чем на 5мм. Стыковые болты (табл.3.5) бывают с круглыми и овальными подголовками. Болтовую резьбу нарезают способом накатки.

**Таблица 3.5 Размеры стыковых болтов, мм.**

Тип рельса	Обозначение	Длина			Диаметр		Радиус головки $R$	Ширина подголовка $b$	Масса болта, кг
		Болта $l+H$	Резьбы $l_0$	Подголовка $h$	Головки $D$	Резьбы $d$			
Болты к двухголовым накладкам									
P75, P65	M27*160	160	66	14	46	27	17	37	0,82
P50	M24*150	150	66	12	40	24	14	32	0,59
P43, Ia, P38	M22*135	135	56	12	37	22	13	30	0,45
Болты к объемлющим накладкам									
P75, P65	ИМ27*180	180	66	5	46	27	17	38	0,94
P50	ИМ24*160	160	66	5	40	24	14	33	0,64
P43	ИМ22*140	140	56	5	37	22	13	31	0,48

**Таблица 3.6 Размеры гаек стыковых болтов, мм.**

Тип рельсов	Высота $H$	Диаметр резьбы, $D$	Ширина под ключ, $S$	Масса, кг
P75	30	27	41	0,22
P65	27	24	36	0,16
P43, Ia, P38	25	22	36	0,16

**Таблица 3.7 Размеры пружинных шайб, мм.**

Тип рельса	Диаметр болта	Диаметр шайбы		Поперечное сечение	Развод концов	Масса 1000 шайб, кг
		Внутренний $d$	Наружный $D$			
P75, P65	30	32	54	11*11	17,0-25,5	124,6
	27	29	49	10*10	15,5-23,0	93,4
P50	24	26	44	9*9	14,0-20,5	67,9
P43, Ia, P38, P33	22	24	40	8*8	12,5-18,5	49,1

Гайки (табл.3.6) применяются шестигранные. Гайки М24 и М22 по размеру под ключ унифицированы.

Пружинная шайба (табл.3.7) - разрезанное кольцо из закаленного прутка квадратного сечения.

Изолирующие стыки применяются сборные и клееболтовые. В сборных изолирующих стыках используются объемлющие металлические накладки (рис.3.17) или двухголовые накладки (рис.3.18). Между рельсом и накладками ставятся прокладки из полиэтилена. Срок службы таких стыков крайне мал, так как изолирующие детали быстро разрушаются. На интенсивно работающих участках их приходится заменять 2 раза в год.

Клееболтовые стыки (рис.3.19) обладают значительно большей прочностью. В них исключена возможность проскальзывания рельсов в накладках, что особенно неблагоприятно сказывается на работе сборных стыков. При изготовлении клееболтовых стыков применяют новые рельсы, разрезая их пополам, что исключает наличие ступенек по периметру стыка и повышает его эксплуатационную стойкость. Зазор в таком стыке устанавливается в пределах 4-6 мм. В клееболтовых стыках используются шестидырные двухголовые накладки уменьшенной высоты. Каждый клееболтовой изолирующий стык маркируют. На расстоянии 0,5м от торца накладки на шейке рельса с каждой стороны несмываемой краской указывают дату изготовления и условное обозначение предприятия.

Клееболтовые стыки надо оберегать от механических повреждений и чрезмерных изгибов при погрузке, выгрузке и укладке. Прикрепители рельсов (костыли, клеммы) промежуточных рельсовых скреплений на стыковых шпалах должны быть изолированы от накладок и расположены, как показано на рис. 3.20.

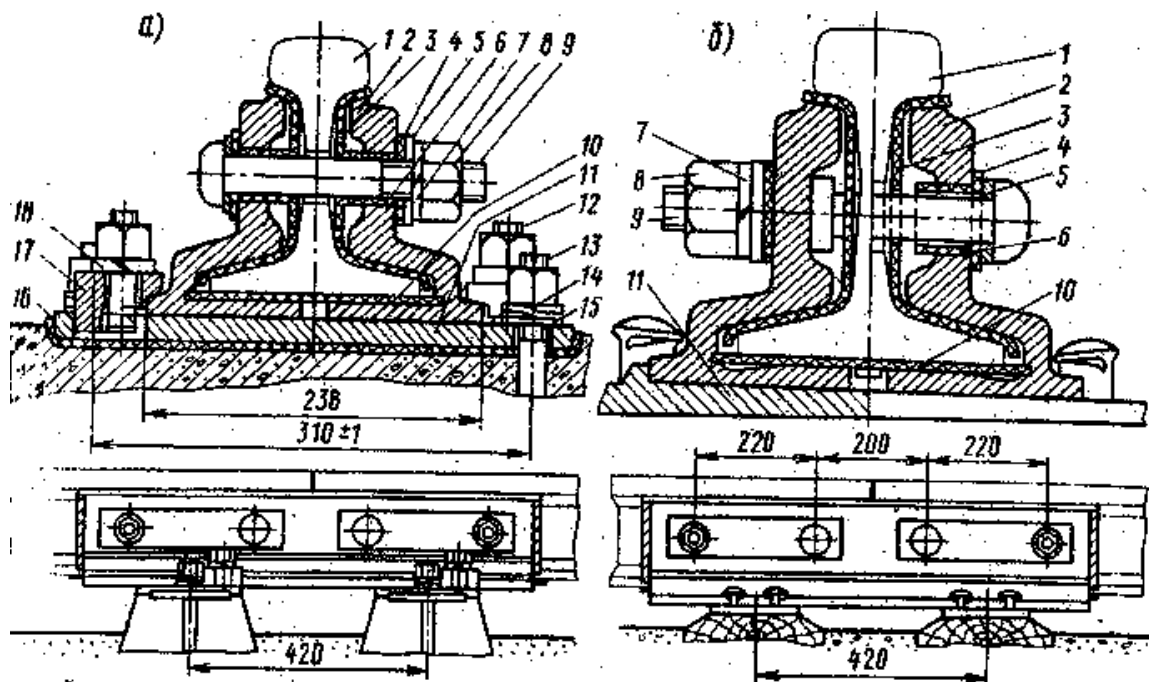


Рисунок 3.17. Изолирующий стык с объемлющими металлическими накладками:

а - при железобетонных шпалах и скреплении КБ; б - при деревянных шпалах с костыльным креплением; 1 - рельс; 2 - накладка; 3 - прокладка боковая; 4—полиэтиленовая планка под болты; 5 - планка стопорная



металлическая; 6 - втулка; 7 - шайба пружинная; 8 - гайка; 9 - болт стыковой; 10 - изолирующая прокладка под рельс; 11 - подкладка; 12 – болт клеммный; 13 - болт закладной; 14 - шайба пружинная; 15 - шайба плоская; 16 - прокладка под подкладку; 17 - клемма литая; 18 – шайба.

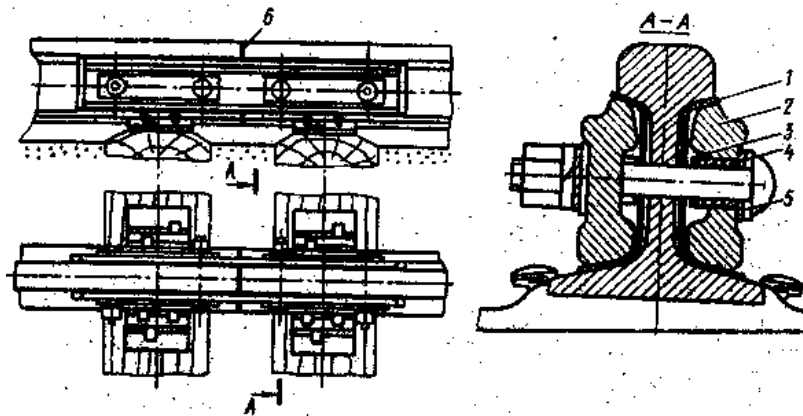


Рисунок 3.18. Изолирующий стык с двухголовыми металлическими накладками для пути деревянными шпалами:

1 – боковая прокладка; 2 - накладка; 3 - втулка; 4 - изолирующая планка под болт; 5 - опорная планка; 6 - торцовая прокладка.

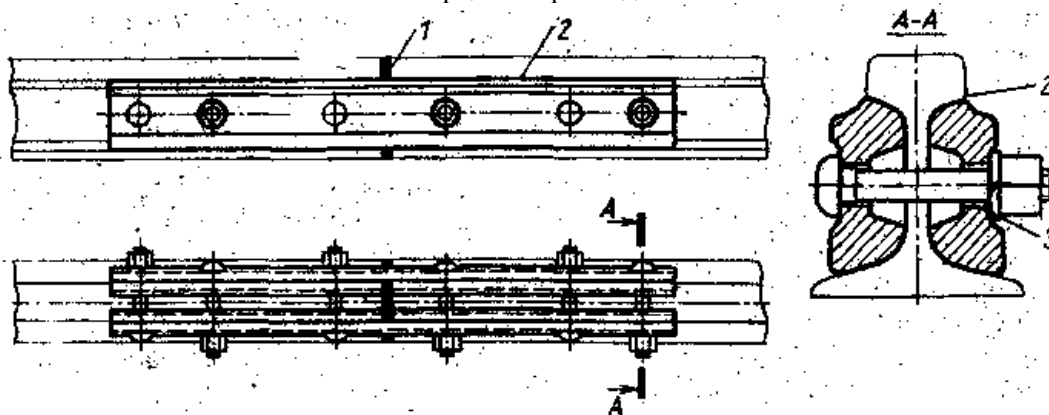


Рисунок 3.19. Клееболтовой изолирующий стык:

1 - торцовая изоляция из фибры, пропитанной клеем; 2 - клеевое соединение с изоляцией из стеклоткани; 3 - изоляция болта, оклеенного стеклотканью.

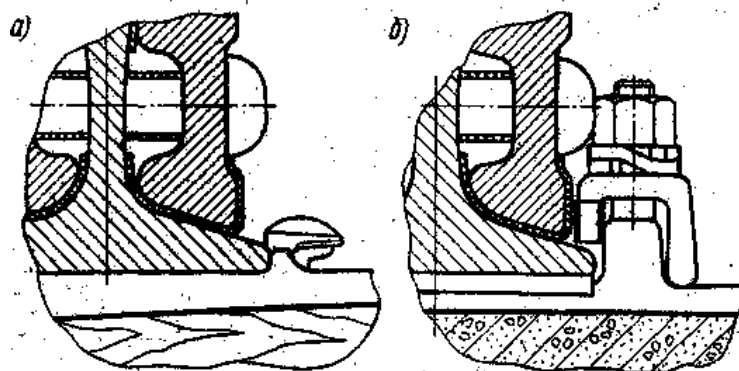


Рисунок 3.20. Крепление клееболтового изолирующего стыка к основанию:

а - при костыльном скреплении; б - при раздельном скреплении.

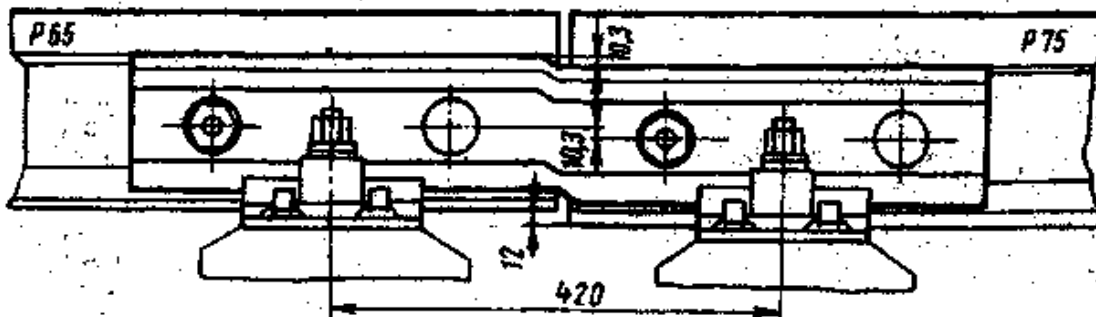


Рисунок 3.21 Переходной стык рельсов типов P75 и P65.

36

Переходными накладками (рис.3.21) соединяют рельсы разных типов P75 и P65, P65 и P.50, P50 и P43, а также однотипные рельсы, имеющие различный вертикальный износ.

В переходных стыках устанавливают все болты. Нельзя стыковать между собой рельсы типов P43 и P65, P50 и P75, а также однотипные, имеющие разность в износе более 10мм.

На торцах накладки и вокруг болтовых отверстий не должно быть заусенцев и неровностей в виде выпучин. Если они есть, их необходимо зачистить, соблюдая установленные размеры накладки. На поверхности накладки не допускаются трещины, продольные риски и волосовины глубиной более 0,5мм. Разрешается абразивная зачистка выступов и выпучин. Заваривать или заделывать какие-либо дефекты по профильной полосе и на накладках нельзя.

Накладки отгружают попарно связанными.

**Промежуточные крепления.** В пути с деревянными шпалами применяют три типа промежуточных креплений: раздельное, нераздельное и смешанное.

К раздельному креплению относятся: Д2 (рис.3.22) - шурупно-болтовое с жесткими клеммами (на одной подкладке четыре шурупа, две клеммы и два клеммных болта); Д4 (рис. 3.23) – шурупно - болтовое с пружинными клеммами.

Нераздельное крепление костыльного типа применяется при рельсах типа Ia и легче.

Смешанное костыльное крепление ДО (рис.3.24) наиболее распространено на сети железных дорог. Оно применяется при рельсах типів. P75, P65, P50, P43. На стыковых шпалах при рельсах типа P50 и легче с двухголовыми накладками костыли располагают «затылком» к рельсу, в остальных случаях - «носиком».

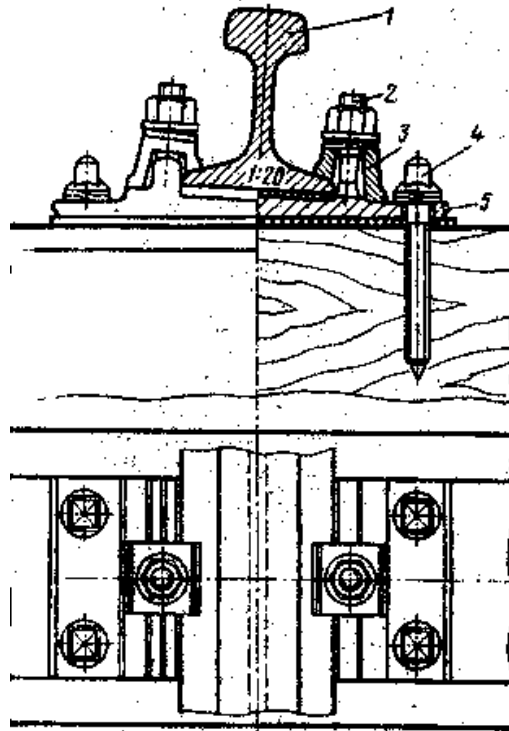


Рисунок 3.22 Раздельное скрепление Д2:

1 – рельс; 2 – клеммный болт; 3 – жесткая клемма; 4 – путевой шуруп;  
5 – подкладка.

37

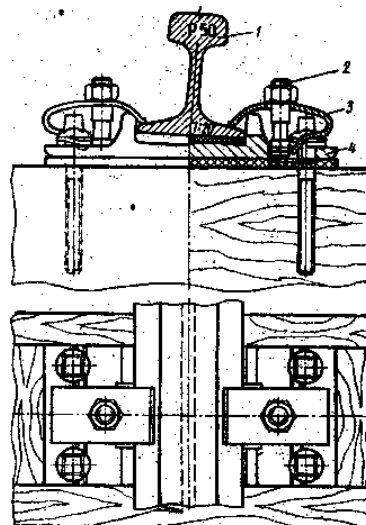


Рисунок 3.23 Раздельное скрепление Д4:

1 – рельс; 2 – клеммный болт; 3 – пружинная клемма; 4 – подкладка.

В кривых радиусом 800м менее укладывают удлиненные (не симметричные) подкладки: при радиусе менее 500м - под обеими рельсовыми нитями, а при радиусе 501 - 800м - только под наружной.

В пути с железобетонными шпалами применяются:

раздельное клеммно-болтовое скрепление КБ (рис. 3.25) с жесткими клеммами (на одной подкладке два закладных болта, две клеммы и два клеммных болта);

нераздельное пружинное скрепление БП (рис.3.26) с закладным болтом (без клеммного) и

пружинной прутковой клеммой по типу «краб»;

нераздельное бесподкладочное пружинное скрепление ЖБР (рис. 3.27).

Подкладки раздельного скрепления (рис. 3.28) имеют две высокие, реборды с отверстиями – пазами для клеммных болтов. На одной из реборд имеется продольный бортик, указывающий на то, что эта сторона подкладки должна быть обращена внутрь колеи.

Жесткие клеммы скрепления КБ бывают двух видов (рис.3.29): промежуточные (ПК) для всех шпал при рельсах Р75, Р65, Р50 и стыковые (СК).

Для клеммных (рис.3.30) и закладных (рис.3.31) болтов применяются гайки М22\*22,5 (см. рис.3.15) и двухвитковые шайбы (рис.3.32) двух типов – 8\*10 и 6\*10мм. При отсутствии таких шайб могут применяться одновитковые пружинные шайбы для стыковых болтов диаметром 22мм (см. рис.3.16).

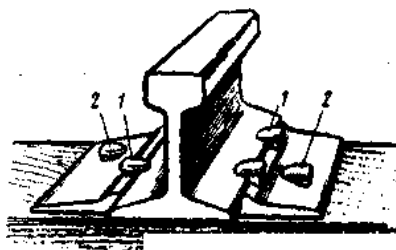


Рисунок 3.24 Смешанное скрепление ДО:

1 – костыль основной; 2 – костыль обшивочный.

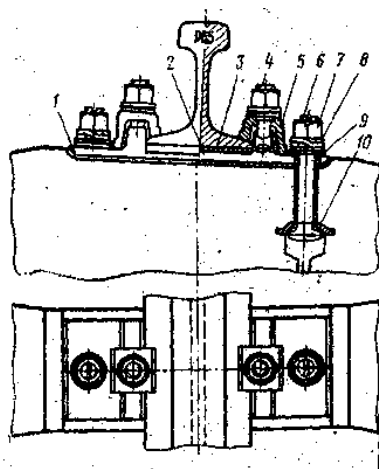


Рисунок 3.25 Раздельное скрепление КБ:

1 – прокладка под подкладку; 2 – подкладка; 3 – подрельсовая прокладка; 4 – клеммный болт;  
5 – жесткая клемма; 6 – закладной болт; 7 – гайка; 8 – двухвитковая шайба;  
9 – изолирующая втулка; 10 – опорная шайба.

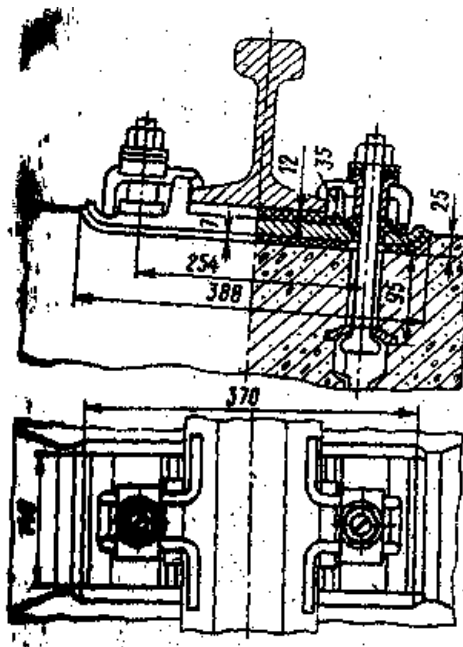


Рисунок 3.26 Нераздельное пружинное крепление БП.

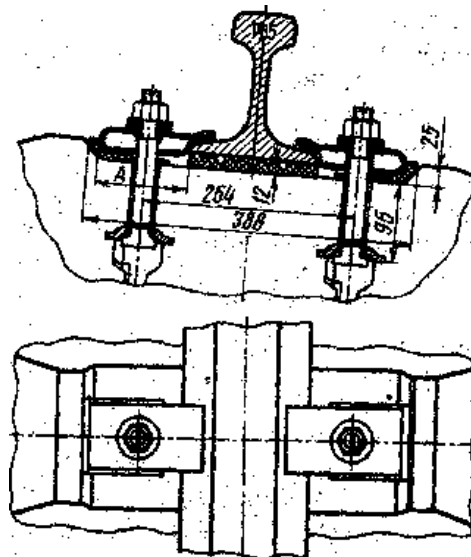


Рисунок 3.27 Нераздельное бесподкладочное крепление ЖБР.

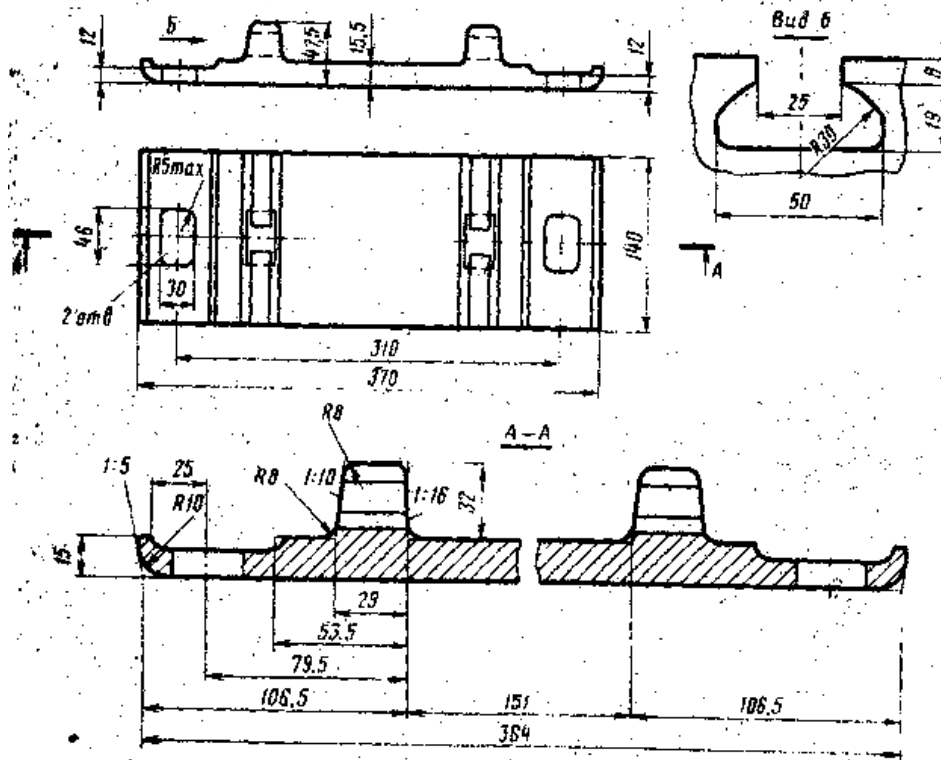


Рисунок 3.28 Подкладка раздельного скрепления к рельсам типов R65 и R75.

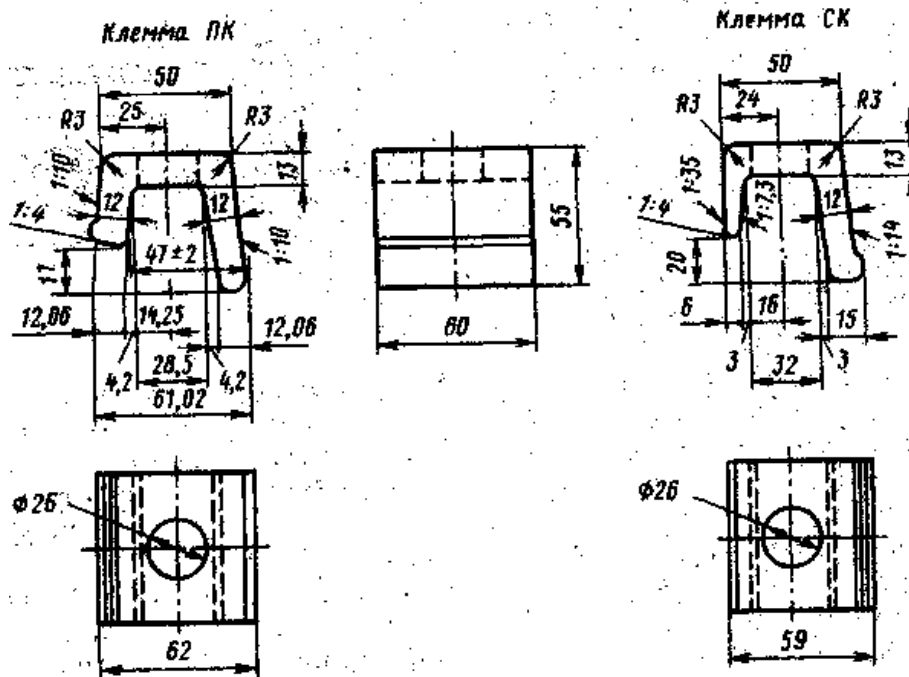


Рисунок 3.29 Клеммы раздельного скрепления.

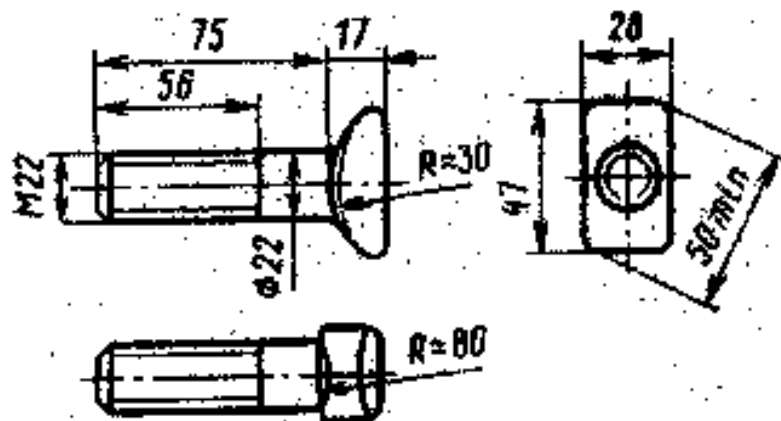


Рисунок 3.30 Клеммный болт.

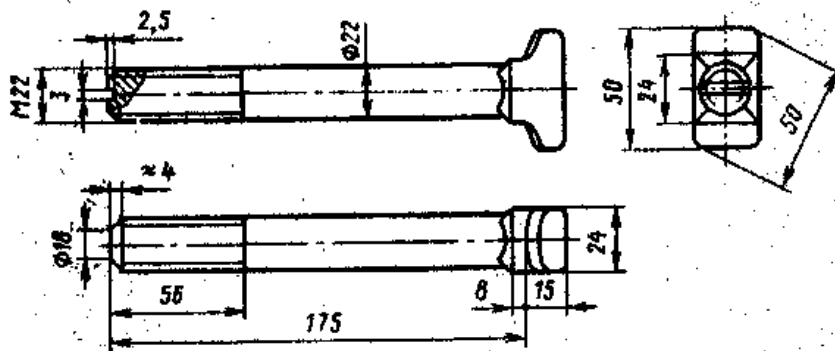


Рисунок 3.31 Закладной болт.

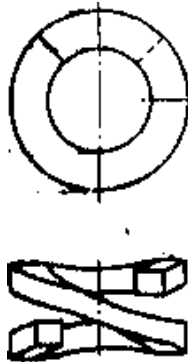


Рисунок 3.32 Шайба пружинная двухвитковая.

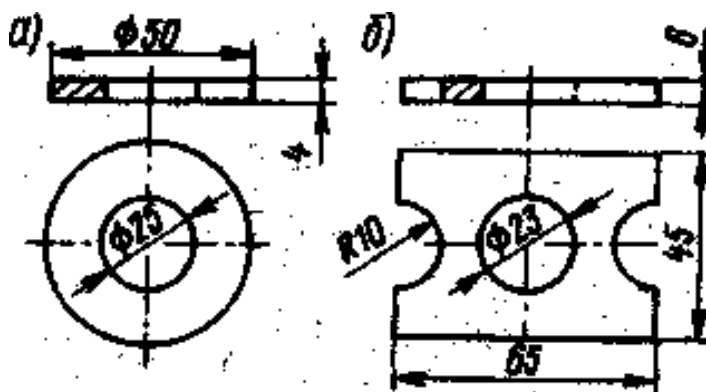


Рисунок 3.33 Втулки изолирующие:

а – круглая; б – прямоугольная.

Закладные болты крепления КБ имеют прямоугольную головку. Прорезь на торцевой поверхности резьбового конца болта, установленного на шпале, должна быть направлена вдоль пути.

Прокладка под подкладку изготавливается из рифленой резины. Изолирующие втулки (рис.3.33) для крепления КБ делают из материала типа текстолита. Плоские шайбы (рис.3.34), предохраняющие изолирующую втулку от разрушения, изготавливают из мягкой стали.

Подрельсовые резиновые прокладки имеют толщину 4-5мм. При выправке пути по уровню применяют прокладки толщиной и до 10мм.

В нераздельном креплении с металлическими подкладками два болта при помощи пружинной клеммы одновременно, прикрепляют к шпале подкладку и рельс (см. рис. 3.26). При креплении БП делают заглабление в бетоне (25мм), а металлическая подкладка имеет

закругленные кромки; под подошву рельса и под металлическую подкладку укладывают прокладки-амортизаторы; реборды в подкладках не используются для зацепления болтов, поэтому их толщина по сравнению с толщиной реборд у подкладок КБ значительно меньше, а высота реборд позволяет регулировать положение рельса по уровню до 20мм.

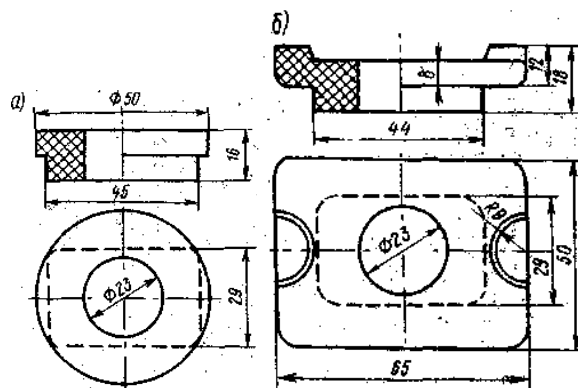


Рисунок 3.34 Шайбы плоские:

а – под круглую втулку; б – под прямоугольную.

В бесподкладочном пружинном скреплении ЖБР для снижения жесткости под подошву рельса укладывается подкладка-амортизатор повышенной упругости. Конец нижней ветви пружинной клеммы изогнут для передачи усилий от клеммы через подклемник на бетон. Углубление в железобетонной шпале для размещения подклемной прокладки составляет 25 мм.

В скреплении ЖБР положение рельса по высоте может регулироваться в пределах 10-20 мм. Регулировка до 10мм осуществляется укладкой дополнительных прокладок-регуляторов под подошву рельса, а свыше 10 мм - укладкой под рельс и клемму специальных прокладок.

**Противоугоны.** В том случае, когда конструкция рельсовых скреплений не обеспечивает надежного закрепления рельсов от угона относительно шпал, необходима установка противоугонов. Противоугоны бывают пружинные и самозаклинивающиеся.

Пружинные противоугоны (рис. 3.35) используют при рельсах типов Р75, Р65, Р50 и Р43.

Противоугоны изготавливаются из стали, которая подвергается термической обработке - закалке и отпуску. На поверхности противоугонов не должно быть трещин, закатов, пережженных мест продольных волосовин и рисок глубже 0,5мм. Складки металла, утоньшение и утолщение в местах технологических пережимов браковочными признаками не являются. На торцевых поверхностях противоугонов в местах рубки не допускаются заусенцы более 1мм.

На каждый противоугон наносится маркировка, указывающая год изготовления (последняя цифра), а на противоугонах П75 ставят еще цифру 7.

Самозаклинивающиеся противоугоны состоят из двух частей: скобы и клина. Их изготавливают для всех типов рельсов в дорожных дистанционных мастерских из отходов рельсового металла отдельно для левой и правой нити (рис. 3.36). Размеры поперечного сечения заготовки для рельсов Р50 и тяжелее - 20\*30 мм.

Самозаклинивающиеся противоугоны, как правило, устанавливаются клиньями внутрь колеи.



**Содержание креплений.** После смены рельсов или накладок необходимо повторно подтянуть стыковые болты: в день смены, через 1-2 дня и через 4-5 дней. Подтягивать их начинают с двух средних болтов. Стыковые болты необходимо также подкреплять после каждой выправки стыка.

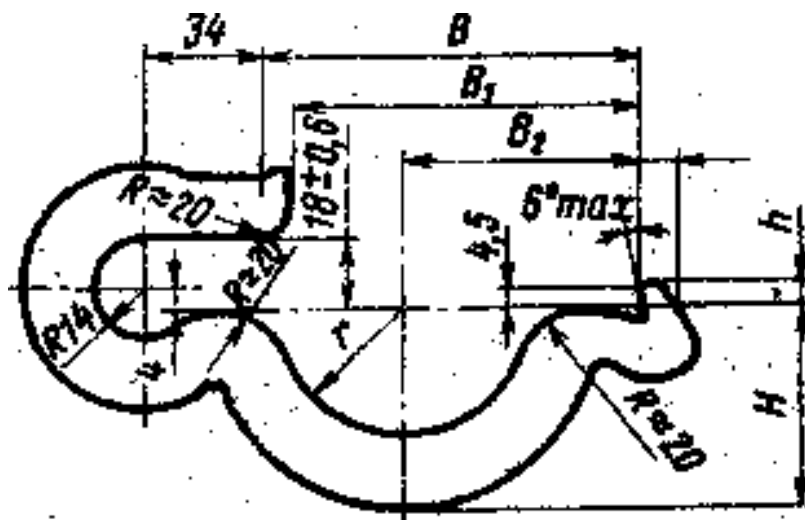


Рисунок 3.35 Пружинный противоугол.

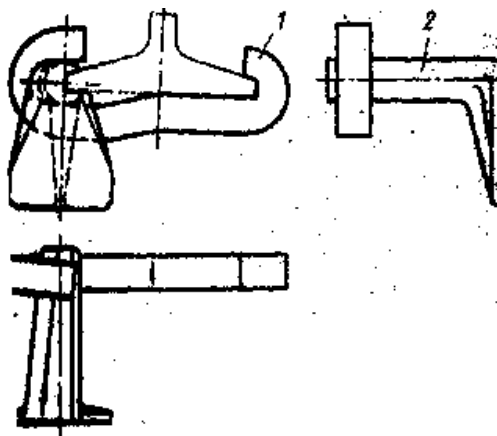


Рисунок 3.36 Самозаклинивающийся противоугол:

1 – скоба; 2 – клин.

Стыковые болты следует вставлять в хорошо совмещенные отверстия накладок и рельсов, сохраняя резьбу. При завинчивании гаек обычно используют ключи длиной 75 см (при рельсах Р75 и Р65) и 55 см (при рельсах Р50 и легче).

После затяжки болтов допускается неприлегание средней части накладок к головке старогонных рельсов не более 1,5мм, а новых - не более 0,5мм.

Подкладки должны плотно опираться на поверхность шпал, просвет между подошвой рельса и подкладкой более 1мм не допускается. Костыли забивают только перпендикулярно поверхности шпалы. Изогнутые костыли должны быть выпрямлены. При забивке следят за тем, чтобы основные костыли прилегали головкой и стержнем к подошве рельса, а головки дополнительных - к бортикам подкладок. Шурупы завинчивают ключами, забивать их молотком нельзя.

Постоянно следят за прокладками промежуточных креплений, не допускают их выползания

из-под подкладок и подошвы рельса, среза торцом подкладки.

Надежность завинчивания гаек клеммных и закладных болтов выборочно проверяют динамометрическим ключом. Все дефектные элементы рельсовых креплений своевременно заменяют.

### 3.4. Балластный слой

**Виды балласта.** Балластный слой, укладываемый на земляное полотно, служит основанием для рельсовых опор, упруго и равномерно передает нагрузку от подвижного состава на возможно большую площадь основной площадки земляного полотна, а также отводит поверхностную воду от шпал и брусьев, препятствует смещению их как в продольном, так и в поперечном направлении и позволяет производить выправку пути в плане и в профиле.

Для отсыпки балластного слоя, применяют щебень из естественного камня, гравий и гравийно-песчаную смесь, отходы асбестового производства, ракушку, песок.

В зависимости от крупности щебень подразделяется на фракции с размером зерен 25-50мм, 25-60 и 5-25мм. Щебень фракции 5-25мм предназначается для балластировки станционных, малодеятельных главных и подъездных путей. В щебне не должно быть комков глины, почвы, растительного слоя и других примесей, в том числе зерен слабых пород в количестве более 10 % по массе.

Асбестовый балласт представляет собой отходы обогатительных фабрик у месторождений асбеста. Они состоят из дробленых горных пород с размером зерен 0,1-25 мм и волокон асбеста, которые после уплотнения и увлажнения образуют прочные структурные связи, на поверхности балластной призмы корку, не пропускающую внутрь слоя засорители и большую часть атмосферной воды. Эти свойства асбестового балласта положительно сказываются на участках с интенсивной засоряемостью пути, в том числе сыпучими материалами (углем, удобрениями, торфом, рудой и др.). В то же время он хуже щебня выдерживает большие нагрузки, малоустойчив против ливневых дождей, а в сухую погоду образует пыль. В асбестовом балласте не должно быть кусков глины, почвы и других загрязняющих примесей. Чистый асбестовый балласт не смерзается, что позволяет производить его перевозку и укладку в путь круглый год.

Гравийный и гравийно-песчаный балласты представляют собой естественную галечно-гравийно-песчаную смесь, в которой преобладают частицы размером от 3 до 60 мм. Эти балласты так же, как и щебень, относят к тяжелым балластам, однако он значительно уступает щебню по обеспечению устойчивости пути. Этот балласт применяют для балластировки малодеятельных линий, станционных путей, а также для устройства подушек под щебеночной призмой.

**Конструкция и размеры балластной призмы.** Балластный слой устраивается и содержится в соответствии с утвержденными типовыми профилями (рис.3.37, табл.3.8).

Приведенная в табл. 3.8 толщина слоя щебня принята при песчаной подушке высотой 20 см. Если для отсыпки подушки использован карьерный гравий, асбест, ракушка (высота ее в этом случае 25 см), слой щебня уменьшают на 5см.

По конструкции балластная призма может быть однослойной (см. рис. 3.37,з), двухслойной (см. рис. 3.37, а – ж) и трехслойной (рис. 3.38, а, б). Однослойная призма образуется, когда для ее отсыпки применяется материал, обычно используемый при устройстве подушки, двухслойная, - когда материал балласта под шпалой отличается от материала подушки. Трехслойную призму устраивают обычно при ремонтах пути, когда на существующий слой щебня укладывается асбестовый балласт.

Крутизна откосов балластной призмы при всех видах балласта 1:1,5, подушки - 1:2. Поверхность балластной призмы находится на 3см ниже верхней постели деревянных шпал и в одном уровне с верхом средней части железобетонных шпал. Планировка поверхности асбестового балласта должна обеспечивать сток воды с пути и междупутий.

На кривых участках балластную призму устраивают с учетом возвышения наружного рельса. Под внутренним рельсом толщина балластного слоя должна быть такой же, как на прямых участках. В кривых радиусом менее 600 м балластную призму уширяют с наружной стороны на 0,1м.

При трехслойной балластной призме толщина слоя асбеста под шпалой должна быть не менее 0,1м, а на путях, где будет применяться машина ВПО-3000, не менее 0,2м, чтобы при подбивке асбест не перемешивался с щебнем.

Железобетонные шпалы укладывают только на щебеночный или асбестовый балласт.

На эксплуатируемых путях ширина плеча балластной призмы во всех случаях не должна быть менее 0,25м.

**Содержание балластного слоя.** Балластная призма должна быть чистой, нельзя допускать ее переувлажнения и изменять (особенно уменьшать) установленное поперечное сечение. С поверхности призмы следует регулярно удалять засорители, а весной перед началом таяния - снег с загрязнителями. Перед выполнением работ, связанных с нарушением балластной призмы, необходимо прогрохотать загрязненный щебень в шпальных ящиках и за торцами шпал, при других видах балласта - срезать загрязненную корку, особенно тщательно около боковых и торцевых сторон шпал и около рейсов. Нельзя направлять призму загрязненным балластом, допускать зарастания его поверхности и обочин земляного полотна травой.

Если шпалы подбиты неплотно и балласт загрязнен, в пути образуются выплески, ликвидация которых весьма трудоемка. Выплески легче предупредить, чем устранить. Там, где появились признаки выплесков, следует прежде всего дать воде выход из-под шпалы прогрохотав щебень за полевыми их концами, а потом прогрохотать щебень в шпальных ящиках и под шпалами на глубину не менее 10см от их нижней постели. При других видах балласта с появлением выплесков следует удалить по периметру шпалы а также из-под нее загрязненный балласт на глубину не менее 5 см ниже подошвы и заменить его чистым балластом, обеспечив при этом выход воды от торцов шпал в сторону от пути. Там, где выплески и разжижения повторяются, необходимо иметь запас, чистого балласта.

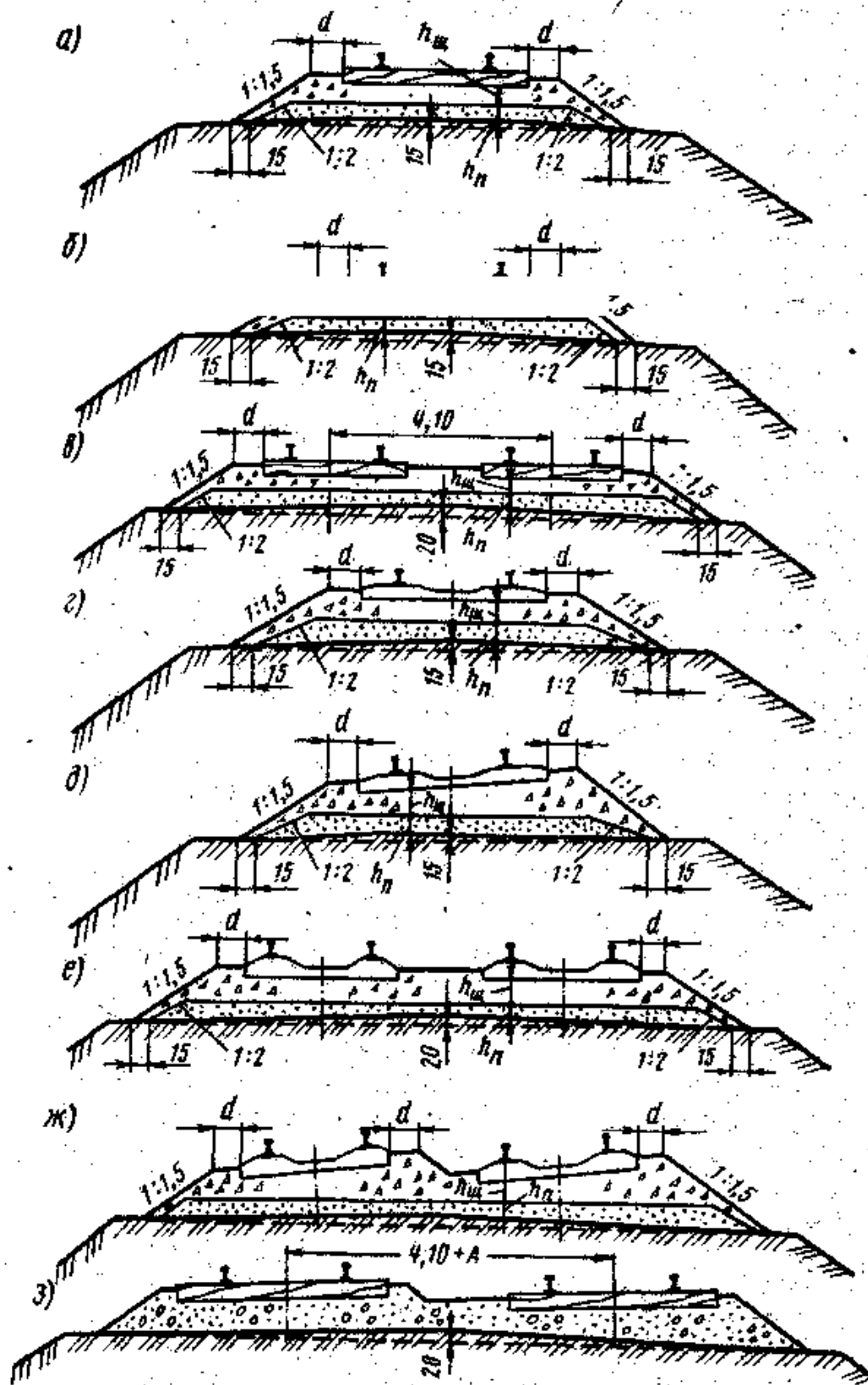


Рисунок 3.37. Поперечные профили балластной призмы:

а, б, в - из щебня при деревянных шпалах (а - на прямом однопутном участке; б - в кривой; в - на прямом двухпутном участке); г, д, е, ж - из щебня при железобетонных шпалах (г - на прямом однопутном участке; д - в кривой; е - на прямом двухпутном участке; ж - в кривой двухпутного участка); з - из карьерного гравия, ракушки, песка при деревянных шпалах в кривой на двухпутном участке;  $h_{ш}$  - толщина щебеночного балластного слоя под шпалой;  $h_{п}$  - толщина слой песчаной подушки;  $d$  - плечо балластной призмы;  $A$  - уширение междупутья в кривой по условиям габарита.

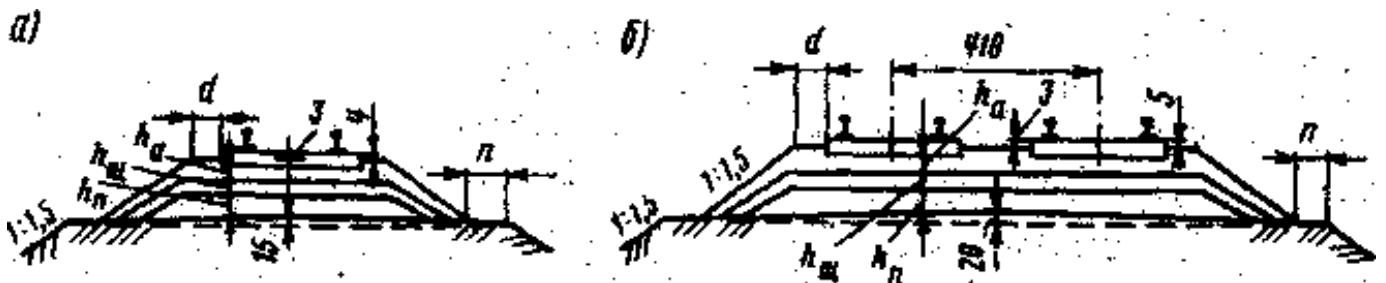


Рисунок. 3.38. Конструкция трехслойной призмы:

а - на однопутном участке; б - на двухпутном;  $H$  - толщина асбестового балласта;

$h_{\text{ш}}$  - толщина щебня;  $h_{\text{п}}$  - толщина песчаной подушки.

### 3.5. Бесстыковой путь

**Устройство бесстыкового пути.** Бесстыковым путем называется путь с длиной рельсовых плетей, как правило, более 150м средняя часть которых при изменении температуры относительно температуры укладки не изменяет своей длины, а смещаются только концевые участки плетей. Возникающие в рельсовых плетях с изменением температуры продольные силы и напряжения тем больше, чем больше разница между фактической температурой рельса и температурой его закрепления на шпалах. При высоких положительных температурах возникает опасность выброса пути и его смещения в сторону от проектного положения, а при низких температурах - разрыва рельсовой плети. Указанные особенности требуют соблюдения ряда условий при устройстве и содержании бесстыкового пути. Бесстыковые рельсовые плети укладывают, как правило, при капитальном ремонте пути на прямых участках и в кривых радиусом не менее 350м. Плетей для бесстыкового пути сваривают в основном из новых рельсов типа Р65 длиной 25м без болтовых отверстий. Балласт применяют щебеночный или асбестовый и железобетонные шпалы; допускается укладка деревянных шпал I типа.

Длина рельсовых плетей зависит от расположения изолирующих стыков и других местных условий и равна, как правило, 800м, но не менее 250м. Допускается эксплуатация и более длинных плетей которые образуются сваркой непосредственно в пути из нескольких плетей. Забег концов плетей не должен превышать 6см.

В целях компенсации изменений длины концевых участков рельсовых плетей и обеспечения разрядки температурных напряжений, между плетями укладывают три пары уравнильных рельсов, если соединяемые полуплети имеют в сумме длину 600м и более и две пары, если длина полуплетей менее 600м.

При устройстве клееболтовых изолирующих стыков укладывают три пары уравнильных рельсов, средние из которых — изолирующие. При сборных изолирующих стыках укладывают четыре пары уравнильных рельсов, располагая изолирующие стыки между второй и третьей парами.

**Таблица 3.8 Основные размеры балластной призмы.**

Тип верхнего строения пути	Рельсы	Толщина балластного слоя под шпалой <sup>1</sup> , см		Дина плеча балластной призмы $d$ , см	Ширина балластной призмы по верху в прямом участке пути <sup>2</sup> , м
		Общая $h_n + h_{щ}$	Щебня $h_{щ}$		
Тяжелый	P75	55/60	35/40	45	3,6/7,7
Нормальный	P65	50/55	30/35	35	3,4/7,5
Легкий	P50	45/50	25/30	25	3,2/7,3

<sup>1</sup>В числителе – для деревянных шпал, в знаменателе – для железобетонных.

<sup>2</sup>В числителе – на однопутных линиях, в знаменателе – на двухпутных.

При закреплении плетей в расчетном интервале температур уравнильные рельсы укладывают длиной 12,5м, если закрепление выполнено при температурах ниже расчетных, используют удлиненные рельсы, а при больших температурах — укороченные. В этих случаях длина рельсов выбирается такой, чтобы после разрядки напряжений в плетях при перезакреплении их в расчетном температурном режиме можно было уложить уравнильные рельсы длиной 12,5 м.

Бесстыковые плети и уравнильные рельсы соединяют с железобетонными шпалами скреплениями КБ, БП или ЖБР, а с деревянными - отдельными скреплениями Д2 или Д4. В стыках применяют шестидырные накладки.

На участках с небольшой грузонапряженностью допускается укладка бесстыкового пути с деревянными шпалами и костыльными скреплениями, а также использование рельсовых плетей из старогонных рельсов.

**Особенности содержания бесстыкового пути.** Ширина плеча балластной призмы на прямых и в кривых радиусом 600м и более при всех видах балласта должна быть не менее 25см, а в кривых меньшего радиуса со стороны наружной нити - не менее 35см. Гайки стыковых болтов затягивают электрическим или удлиненным до 1м ручным ключом. Для надежного закрепления плетей не менее 2 раз в год (весной и осенью) сплошь подтягивают со смазкой резьбы клеммные и закладные болты. В уравнильных пролетах и на «дышащих» концевых участках плети эти работы следует выполнять 3-4 раза в год. Усилие затяжки клеммных болтов должно соответствовать крутящему моменту не менее 150Нм (15кгсм), а закладных 180Нм (18 кгсм). Для предотвращения сдвижки подкладок относительно шпал закладные болты должны быть всегда затянуты сильнее, чем клеммные.

Особое внимание на участках бесстыкового пути уделяют положению пути в плане. При обнаружении резких углов необходимо срочно оградить место неисправности сигналами остановки, пропускать в этом случае поезда можно только со скоростью не более 15 км/ч

присутствии старшего дорожного мастера.

При температуре плетей выше температуры их закрепления на величины более указанных в табл. 3.9 выполнять работы, связанные с ослаблением сопротивления бесстыкового пути боковому и вертикальному перемещению (исправление просядок, толчков и перекосов с вывеской пути домкратами, рихтовка, подъемка пути, очистка щебня и т. д.), запрещается. При необходимости производства работ при температуре рельса выше, чем указано в таблице, а также при большей высоте подъемки или величине сдвижки до их начала необходимо снять температурные напряжения в плетях.

Если температура рельсовых плетей превышает температуру их закрепления менее чем на 15°C, разрешается исправлять просядки, толчки и перекосы на величину до 1 мм укладкой или заменой подрельсовых прокладок. Клеммы при этом снимать нельзя. Одиночную смену шпал, подкладок, клеммных и закладных болтов и других элементов промежуточных скреплений при температуре рельсов, превышающей температуру закрепления плети на 15°C и больше, можно производить одновременно не чаще чем через 10 шпал. Стыки в уравнительном пролете рекомендуется разбирать только при температуре закрепления плетей. В крайнем случае это можно сделать при температуре, отличающейся от нее не более чем на 20°C. При этом следует ожидать изменения зазора до 1 см.

Так как в большинстве случаев бесстыковой путь укладывают железобетонных шпалах, особенности его содержания во многом связаны с эксплуатацией этого элемента верхнего строения пути.

Чтобы исключить появление трещин в середине шпал, путь подбивают только в пределах 100 см от их торцов. При первых признаках образования трещин, проверяют наличие зазора между подошвой шпалы в ее средней части и балластом. Если его нет, балласт из-под средней части шпалы удаляют на длине 70 см на глубину 4-5 см или поднимают путь и подбивают шпалы.

При замерзшем балласте путь выправляют укладкой на прокладки-амортизаторы регулировочных прокладок, причем общая толщина их не должна превышать 14 мм.

Особое внимание надо уделять стыковым зазорам. Необходимо чаще проверять состояние болтов и подтягивать их, своевременно ликвидировать отрясённость шпал. На участках, где уложен щебень слабых пород, целесообразно в стыках укладывать шесть деревянных шпал вместо железобетонных, что замедляет истирание щебня и образование выплесков. Хорошие результаты дает укладка нашпальных и подрельсовых резиновых прокладок повышенной упругости.

### **3.6. Особенности устройства и содержания пути на участках автоблокировки и электротяги**

На участках пути с автоблокировкой рельсовые нити используются в качестве проводников электрического тока от источника питания к путевым реле. Один участок рельсовой цепи отделен от другого с помощью изолирующих стыков (рис. 3.39). Нормальная работа рельсовой цепи обеспечивается, когда рельсовые нити имеют наименьшее электрическое сопротивление, а изолирующие стыки, шпалы и балласт - наибольшее.

**Таблица 3.9 Допускаемые превышения температуры рельсов во время производства путевых работ над температурой их последнего закрепления, °С.**

Работы	Прямая	Кривая радиусом, м		
		800 и более	От 600 до 799	От 350 до 599
Исправление пути с вывеской путевой решетки до: 2см	20	15	10	5
бсм	15	10	5	5
Рихтовка гидравлическими приборами со сдвижкой пути до: 1см	15	15	10	5
бсм	15	10	5	5
Очистка щебня с удалением его до уровня подошвы шпал на длине до 25м при шпалах: деревянных	15	10	5	5
железобетонных	20	15	10	5

Для улучшения токопроводимости применяют рельсовые соединители: стыковые, стрелочные, междурельсовые и междупутные. По способу прикрепления к рельсам стыковые соединители делятся на штепсельные и приварные.

Штепсельные применяют на неэлектрифицированных участках, оборудованных автоблокировкой, их установки в шейках рельсов на расстоянии 80мм от концов накладок сверлят отверстия диаметром 10,4 мм, в которые плотно забивают штепселя, которые должны входить в шейку не более чем наполовину длины конусной части (рис.3.40).

На неэлектрифицированных участках устанавливают приварные стальные соединители. На электрифицированных участках, где по рельсам проходит обратный тяговый ток, применяют приварные соединители из медного троса сечением 50-70 мм<sup>2</sup> (рис. 3.41).

К объемнозакаленным рельсам типов Р65 и Р75 стыковые соединители приваривают на верхнюю грань подошвы рельса с внутренней стороны колеи на расстоянии 40мм от торца (рис.3.42).

К рельсам Р50 с объемной закалкой соединитель приваривают к боковой кромке подошвы (рис.3.43).

Междупутные и междурельсовые соединители имеют штепсельные наконечники, которые забивают в отверстия в шейке рельса диаметром 22 мм. Соединители прикрепляют к деревянным шпалам металлическими скобами, а при железобетонных шпалах - к деревянным брускам, заведенным в междушпальные ящики.

На участках автоблокировки и электрической тяги изолирующие стыки систематически осматривают, а изношенные детали, из - за которых может нарушиться работа рельсовых цепей, заменяют. Зазоры в стыке должны быть в пределах 5-8мм. Заусенцы на концах рельсов в изолирующих стыках надо удалять,



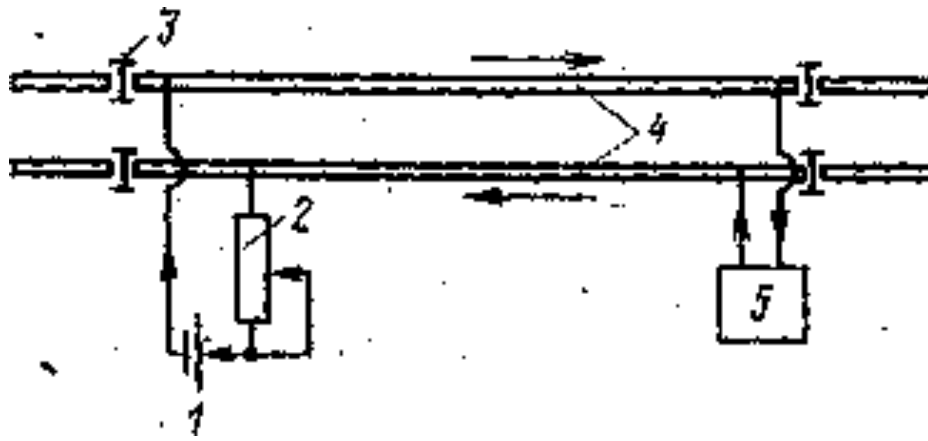


Рисунок 3.39 Электрическая цепь между изолирующими стыками:

1 – источник тока; 2 – реостат; 3 – изолирующие стыки; 4 – путевые рельсы; 5 – реле.

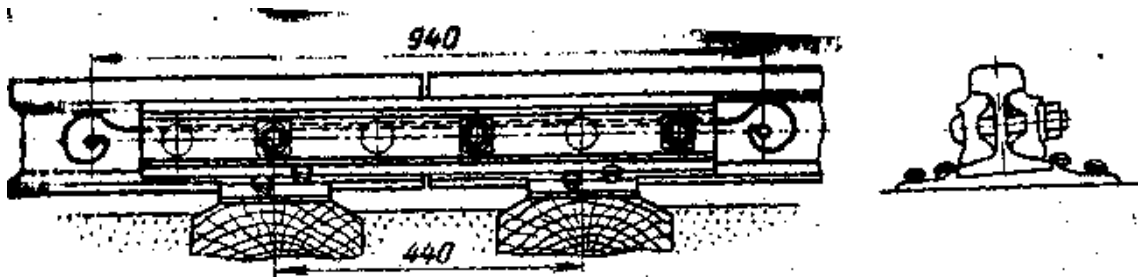


Рисунок 3.40 Рельсовый стык со штепсельным соединителем.

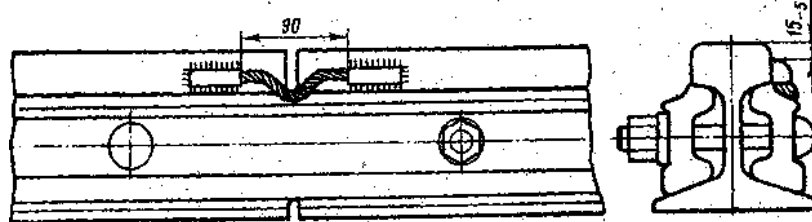


Рисунок 3.41 Соединитель, приваренный к головке рельсов.

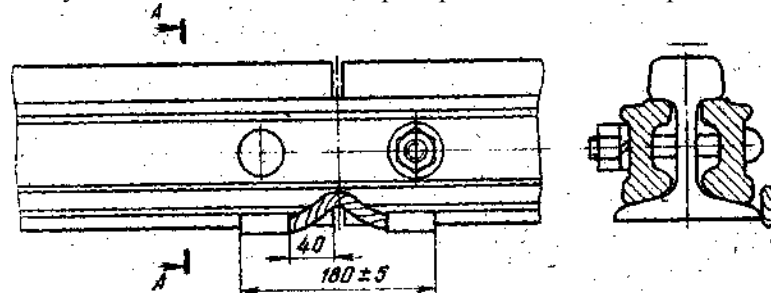


Рисунок 3.42 Соединитель, приваренный к верхней грани подошвы объемнозакаленных рельсов типа Р65 и Р75.

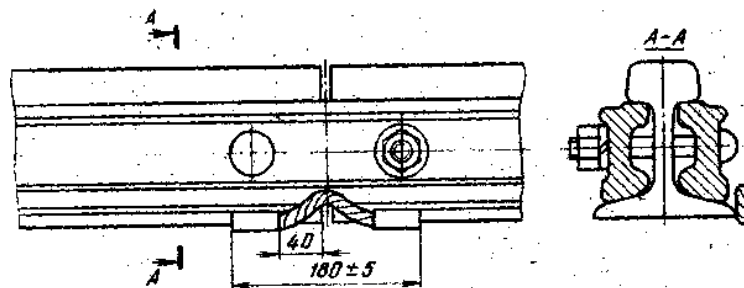


Рисунок 3.43 Соединитель, приваренный к боковой кромке подошвы объемнозакаленного рельса типа Р50.

а по контуру торцов рельсов рекомендуется снимать фаску на 1-2мм. После сборки стыка через два-три дня подтягивают стыковые болты. В дальнейшем эту работу выполняют по мере необходимости, пока все опорные поверхности не приработаются. В изолирующем стыке следует незамедлительно устранять просадки, провесы, толчки, также неровности, вызванные смятием концов рельсов, обеспечивать отвод воды. На трех-пяти звеньях, вокруг изолирующего стыка, необходимо надежней закреплять рельсы от угона.

Изоляцию в стыке на участках с электрической тягой проверяют вольтметром, который подсоединяют к рельсам по обе стороны. При неисправности стыка вольтметр покажет нулевое или близко к нулю напряжение.

Чтобы обеспечить минимальные утечки тока, необходимо систематически убирать с пути засорители, подрезать балласт под подошвой рельса, обеспечивая зазор не менее 30мм. Подрезку делают с уклоном от пути к концам шпал. На участках с железобетонными шпалами особо следят за состоянием изолирующих деталей промежуточных скреплений, проверяют наличие зазора между клеммами и закладными болтами, не допуская их соприкосновения.

Для обеспечения нормального электрического сопротивления между рельсовыми нитями очищают и заменяют загрязненный балласт, заменяют гнилые деревянные шпалы.

Токопроводящие стыки должны иметь хорошо затянутые болты, исправные стыковые соединители.

## **Глава 4. Стрелочные переводы**

### **4.1. Разновидности стрелочных переводов и глухих пересечений**

Стрелочные переводы могут быть одиночными, двойными и перекрестными. Глухие пересечения бывают косоугольными и прямоугольными. Наибольшее распространение имеют *одиночные* стрелочные переводы следующих разновидностей:

обыкновенные, у которых основной путь прямой, а боковой - кривой (рис. 4.1, а, б);

симметричные, у которых оба пути кривые и направлены в разные стороны под одинаковым углом (рис. 4.1, в).

Все обыкновенные стрелочные переводы состоят из трех основных частей: стрелки, крестовины с контррельсами и переводных путей.

Если смотреть на стрелочный перевод в направлении разветвляющихся путей, то в зависимости от того, с какой стороны от основного пути располагается боковой путь, перевод относят к правым или левым.

Глухое пересечение укладывается в месте пересечения двух прямых путей (рис. 4.2,а). Если пути пересекаются под прямым углом, пересечение называется прямоугольным, в остальных случаях они - косоугольные.

Вместо косоугольного глухого пересечения может быть уложен перекрестный стрелочный перевод (рис. 4.2,б), позволяющий передавать состав на любой из путей, сходящихся в месте пересечения.

Сердечник крестовины, укладываемой в месте пересечения смежных нитей расходящихся путей стрелочного перевода, образует угол  $\alpha$ , называемый *углом крестовины* (рис. 4.3). Тангенс этого угла, выраженный обыкновенной дробью, называется *маркой крестовины*. На отечественных дорогах изготавливаются крестовины марок 1/4,5; 1/6; 1/9; 1/11; 1/18.

#### 4.2 Конструкции основных частей стрелочных переводов

**Стрелки.** *Остряки* обыкновенных и перекрестных стрелочных переводов ведущие на боковой путь, имеют в плане криволинейную форму, у симметричных переводов оба остряка криволинейные.

Остряки изготавливаются из специальных остряковых рельсов низкого несимметричного профиля ОР75, ОР65 и ОР50 и низкого симметричного профиля ОР43 (рис.4.4).

Благодаря косо́й строжке головок остряка и рамного рельса (рис.4.5) все стрелки, выпускаемые в настоящее время, имеют укрытие остря под головку рамного рельса, что значительно снижает его износ.

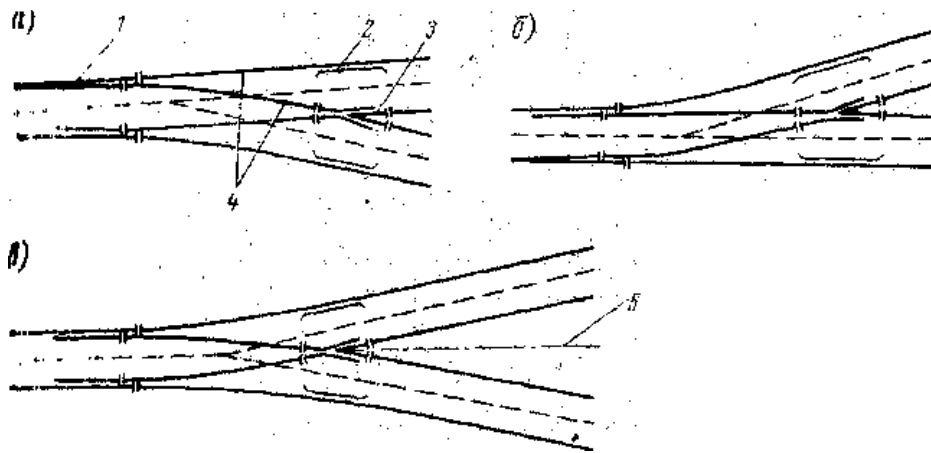


Рисунок 4.1 Одиночные стрелочные переводы:

а – правый; б - левый; в – симметричный; 1 – стрелка; 2 – контррельс; 3 – крестовина;  
4 – соединительные пути; 5 – ось пути прямого направления.

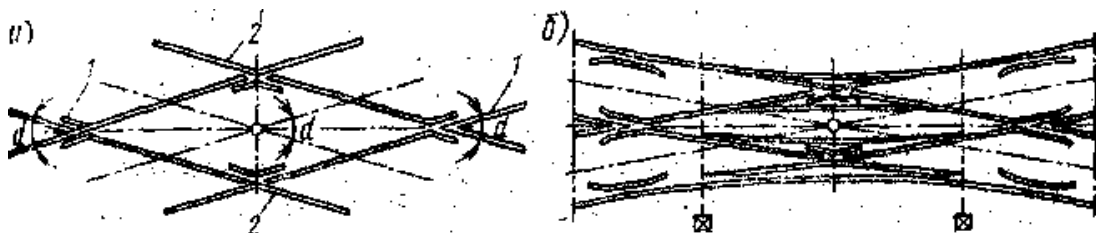


Рисунок 4.2 Глухое косоугольное пересечение (а) и двойной перекрестный стрелочный перевод (б):

1 – острая крестовина; 2 – тупая крестовина.

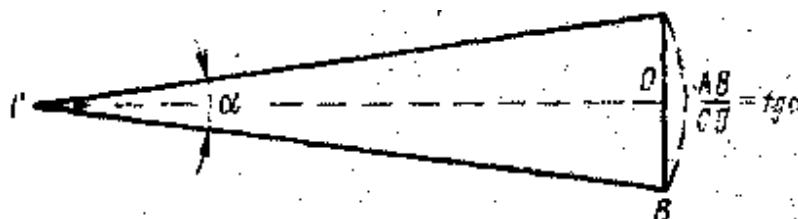


Рисунок 4.3 Схема к определению марки крестовины.

Остряки для стрелочных переводов всех типов и марок изготавливают с выпрессовкой в корневой части под профиль нормального путевого рельса (рис. 4.6).

*Рамные рельсы*, изготавливают из рельсов нормального профиля. Рамные рельсы для прямых остряков в обыкновенных и перекрёстных переводах имеют в плане криволинейную форму, а для остряков, ведущих на боковой путь, - прямолинейную. У симметричных переводов оба рамных рельса криволинейные. В шейке рамного рельса сверлят отверстия для установки упорков, упорных накладок, корневых болтов, деталей переводных механизмов.

Для придания остряку устойчивости за пределами его горизонтальной строжки между рамным рельсом и остряком устанавливаются *упорные накладки* (рис.4.7), которые крепят к рамному рельсу двумя болтами. Расстояние между накладками 500-700мм. Болты крепления имеют круглую головку и овальный подголовник по типу стандартных стыковых болтов. Один из двух болтов является, как правило, общим для прикрепления упорки башмака и упорной накладки. У переводов пологих марок (обыкновенных колеи 1520мм и симметричных) упорные выступы (размер *a* на рис. 4.7) правых и левых накладок по длине одинаковы, у переводов колеи 1524мм марок 1/9 и 1/11 упорные выступы накладок для прямых остряков длиннее, чем для криволинейных.

Прикрепление рамных рельсов к брускам в пределах остряков выполняют с помощью *стрелочных башмаков с упорками*.

В стрелочных переводах типов Р50 и Р43 применены литые тонкостенные упорки (рис.4.8), прикрепляемые болтами к шейке рамного рельса и подкладке башмака. При этом у переводов типа Р50 поздних выпусков для колеи 1520мм приварной планки нет, и упор крепится двумя закладными болтами непосредственно к подкладке. В стрелочных переводах типов Р65 и Р50 марки 1/18 используются литые клиновые упорки, распирающие головку и подошву рамного рельса. Клин зажимается пропущенными через него закладными болтами (рис. 4.9).

Передний вылет рамного рельса в стрелочных переводах типе Р50 и Р43 марок 1/11, 1/9 и круче, а также типа Р65 ранних выпусков прикрепляется к брускам костылями, у переводов типа

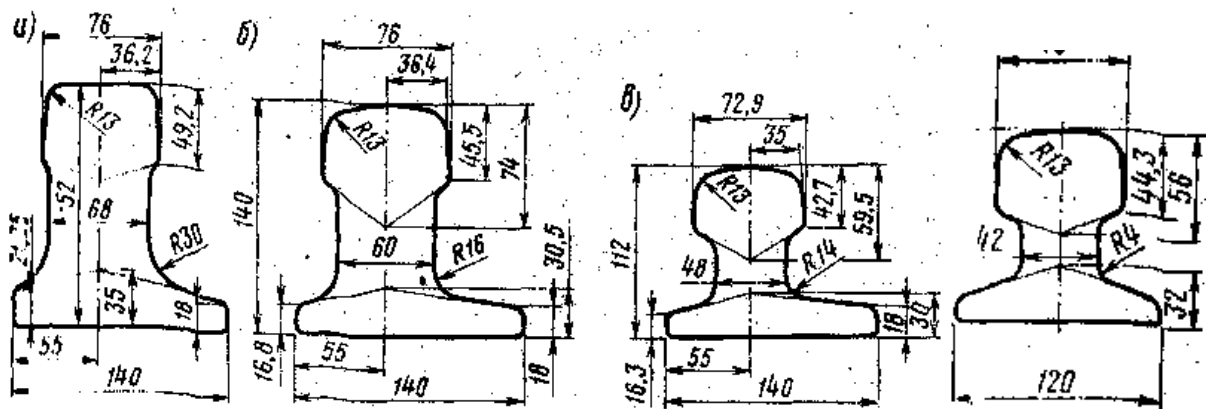


Рисунок 4.4 Профили остряков рельсов типов:

а – OP75; б – OP65; в – OP50; г – OP43.

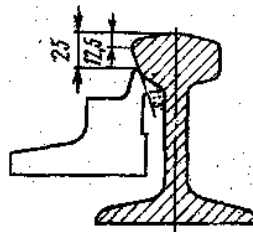


Рисунок 4.5 Косая строжка головок остряка и рамного рельса.

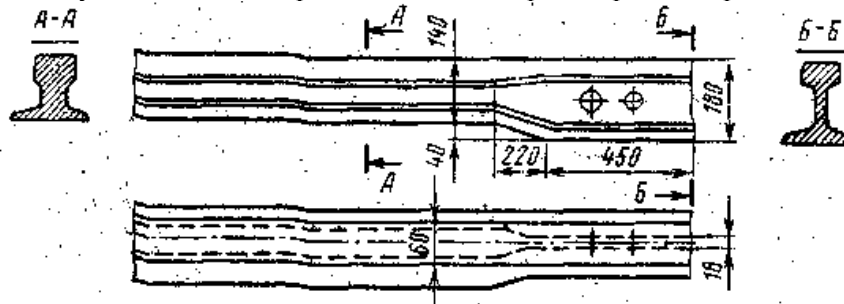


Рисунок 4.6 Выпрессованная часть корня остряка.

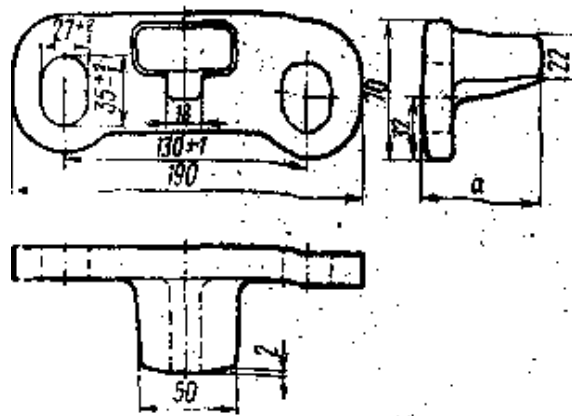


Рисунок 4.7 Упорная накладка стрелки типа P65.

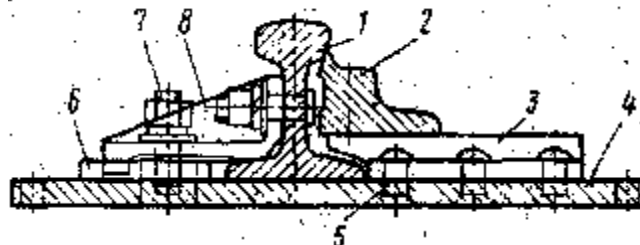


Рисунок 4.8 Стрелочный башмак с тонкостенной упоркой:

- 1 – рамный рельс; 2 – остряк; 3 – стрелочная подушка; 4 – подкладка; 5 – заклепка;  
6 – приварная планка под упорку; 7 – болт; 8 – упорка.

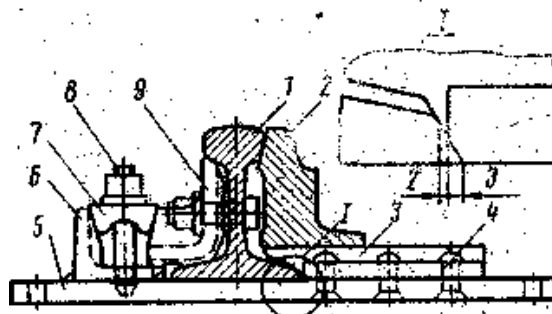


Рисунок 4.9 Стрелочный башмак с клиновой упоркой:

- 1 – рамный рельс; 2 – остряк; 3 – стрелочная подушка; 4 – заклепка; 5 – подкладка;  
6 – приварной уголок; 7 – клин; 8 – болт; 9 – упорка.

Р65 марки 1/11 с подуклонкой передний вылет рамного рельса усилен *подкладками-башмаками* (рис. 4.10). У стрелочных переводов более поздних выпусков типов Р50 и Р65, кроме перекрестных и марок круче 1/9, передний вылет рамного рельса имеет клеммно - шурупное крепление типа Д2, а у переводов типа Р65, кроме того, передний вылет усилен двумя парами специальных подкладок с клиновыми упорками.

Задний вылет рамного рельса укрепляют специальными *двойными подкладками*, которые бывают двух вариантов: с костыльным прикреплением подошвы рельса (рис. 4.11) и с клеммным (рис.4.12).

В перекрестных стрелочных переводах за корнем остяков укладывают подкладки под четыре рельсовые нити с шурупно - клеммным креплением (рис. 4.13).

Двойные подкладки изготавливаются попарно для укладки за корнем прямого и криволинейного остяков. В переводах марок 1/18, симметричных и обыкновенных колеи 1520мм, эти подкладки взаимозаменяемы.

В настоящее время приняты две конструкции *корневого крепления* остяков: вкладышно - накладочное и обычное накладочное у стрелок с гибкими остяками. В первом случае стык устраивают на весу и монтируют на мостике (рис.4.14). Для обеспечения поворота остяка, часть накладки, прилегающая к его выпрессованной части, отогнута, а между накладкой и вкладышем в отверстие шейки остяка вставлена распорная втулка.

В стрелках с гибкими остяками корневой стык такой же, как обычный путевой стык. Предкорневая часть остяка опирается на литой мостик, который размещается на четырех или трех брусках. Остяк прикрепляется к мостику клеммами (рис.4.15).

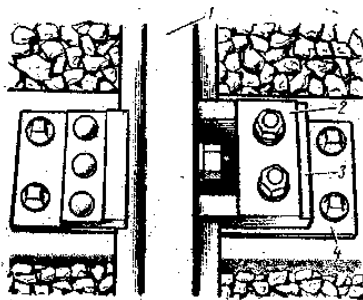


Рисунок 4.10 Подкладка – башмак:

1 – рамный рельс; 2 – клин; 3 – приварной уголок; 4 – подкладка.

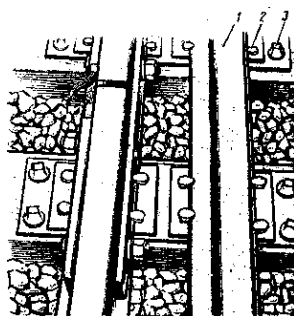


Рисунок 4.11 Двойная закорневая подкладка с костыльным прикреплением:

1 – рамный рельс; 2 – костыль; 3 – шуруп.

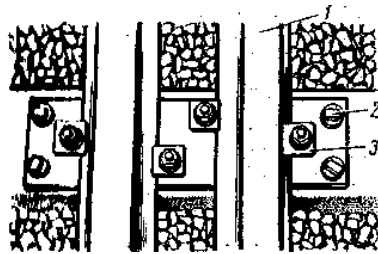


Рисунок 4.12 Двойная закорневая подкладка с клеммным креплением:

1 – рамный рельс; 2 – шуруп; 3 – клемма.

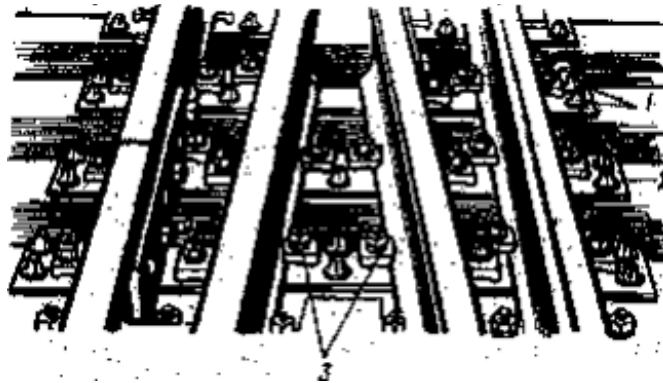


Рисунок 4.13 Подкладки для перекрестного стрелочного перевода под четыре рельсовые нити:

1 – шурупы; 2 – подкладка; 3 – клеммы.

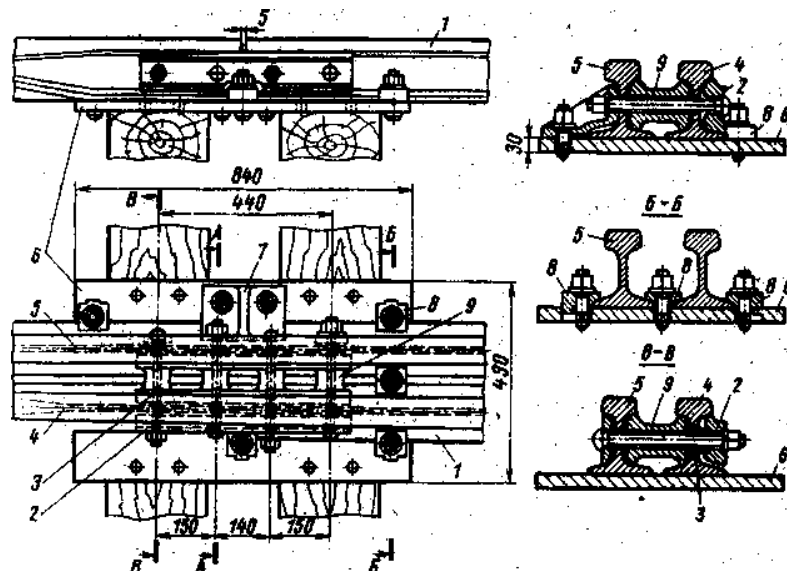


Рисунок 4.14 Вкладышно – накладочное корневое крепление остряка:

1 – рельс, примыкаемый к корню остряка; 2 – накладка; 3 – распорная втулка; 4 – остряк;  
5 – рамный рельс; 6 – корневой мостик; 7 – упорка; 8 – лапка – удержка; 9 – вкладыш.

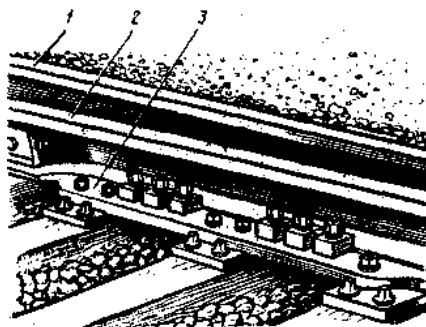


Рисунок 4.15 Корневое крепление гибкого остряка без ослабления в предкорневой части с размещением литого мостика на трех брусках:

1 – рамный рельс; 2 – гибкий остряк; 3 – мостик.

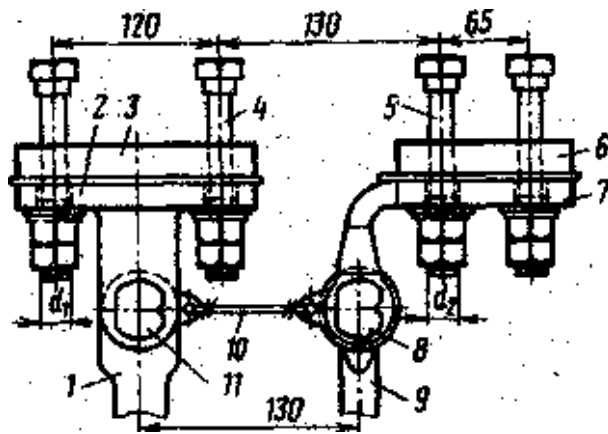


Рисунок 4.16 Раздельное прикрепление рабочей и контрольной тяги:

- 1 – рабочая тяга; 2 – серьга рабочей тяги; 3, 6 – металлические прокладки;  
 4, 5 – болты крепления серег к остряку; 7 – серьга контрольной тяги;  
 8, 11 – болты, соединяющие тягу с серьгой; 9 – контрольная тяга; 10 – звено.

*Связные полосы* устанавливают в начале остряков, в их сечении шириной 40мм, в конце горизонтальной строжки остряков, перед корнями остряков и за ними.

Связные полосы изготовляют отдельно для правых и левых стрелок. Их длинные части по размеру одинаковы, короткие - различны. Самые короткие полосы в начале остряков, ближе к корню они удлиняются. Каждую из полуполос прикрепляют к брускам двумя шурупами. Начат выпуск переводов типа Р65, у которых связные полосы, кроме первой, не устанавливают, а башмаки смонтированы на удлиненных подкладках.

*Стрелочные тяги* могут быть жесткими и регулируемы. Регулируют тяги стяжными муфтами с внутренней правой и левой резьбами, соединяющими две половины тяги. Муфты снабжены контргайками. Наличие левой резьбы в контргайке и муфте обозначается выточками на ребрах гайки.

В стрелках с жесткими остряками устанавливают две нерегулируемые тяги: рабочую и в конце горизонтальной строжки остряка соединительную. В стрелках с гибкими остряками несколько тяг: первая (рабочая) всегда жесткая, соединительные – регулируемые.

В настоящее время принято раздельное прикрепление рабочей и контрольной тяг на стрелках, включенных в электрическую централизацию (р.с. 4.16). При этом у стрелочных переводов колеи 1524мм контрольная тяга может располагаться по обе стороны от рабочей, а в переводах колеи 1520мм - только со стороны острия остряка.

Тяги устанавливают в шпальных ящиках не ближе 50мм от переводных брусков. Все гайки на болтах, прикрепляющих серьги, во избежание самораскручивания снабжаются контргайками и шплинтами. Вертикальные болты, соединяющие серьги с тягами, устанавливают гайками вниз и так же шплинтуют.

У стрелок типов Р43 и Р50 между колодкой серьги и шейкой остряка ставят металлические прокладки толщиной 25мм.



В перекрестных стрелочных переводах применяются специальные рабочие и соединительные тяги, а также кованные или литые серьги. Подошву остряка для установки серег рабочих тяг срезают до шейки строжкой или фрезерованием.

В стрелках с гибкими остряками используется вспомогательное *рычажно-шарнирное переводное устройство*, имеющее одинаковую принципиальную схему для всех переводов (рис.4.17). Усилие от переводного механизма через аппаратную тягу передается на первую рабочую тягу, а от нее - на первую переводную, к которой шарнирно присоединено коромысло. Коромысло передает усилие через первый коленчатый рычаг, соединительную трубчатую тягу, второй коленчатый рычаг и переводную тягу на вторую рабочую тягу, которая плотно прижимает остряк к рамному рельсу.

Переводные устройства унифицированы и могут устанавливаться с правой и левой стороны стрелки. Станины и смонтированные на них рычаги закрывают защитными откидными кожухами.

Станины коленчатых рычагов и прямого рычага устанавливают на мостиках, прикрепляемых к брусам шурупами. Мостики коленчатых рычагов, кроме того, соединены связными полосами с рамным рельсом. Для закрепления станины прямого рычага четыре бруса надвигают на 25см за шнуровую линию. Мостики коленчатых рычагов укладывают на три бруса, которые на 50см длиннее соседних. Брус такой же длины укладывают для поддерживающего ролика рубчатой тяги.

**Крестовины и контррельсы.** *Острые цельнолитые крестовины* из высокомарганцевистой стали используются в стрелочных переводах типа Р65 марки 1/11 с подуклонкой и марки 1/18. В остальных стрелочных переводах, а также в косоугольных глухих пересечениях применяются *сборные крестовины* типа общей отливки сердечника и изнашиваемой части усовиков из высокомарганцевистой стали.

Литые части усовиков опираются обработанными снизу наклонными поверхностями (рис. 4.18) на подошвы рельсовых усовиков, с которыми литая часть крестовины скрепляется сквозными болтами.

Продольные профили сборных крестовин ранее изготавливались по ГОСТ 10122-62 (рис. 4.19, а), а теперь конструкция изменилась в соответствии с ОСТ 32.11-78 (рис. 4.1-9,б).

В сборных крестовинах стрелочных переводов типа Р65 марки 1/9 и типа Р50 марки 1/18 сердечник заканчивается специальным хвостовиком, повышающим надёжность заднего стыка крестовины.

В цельнолитых крестовинах усовики от стыка переднего вылета до горла имеют поперечный уклон 1:20. На участке от горла до сечения сердечника 20мм поперечный профиль усовика соответствует профилю поверхности катания колеса (рис.4.20).

Продольные профили цельнолитых крестовин приняты такими же, как и профили сборных крестовин. Передний и задний вылеты у них имеют хвостовики для соединения с примыкающими рельсами.

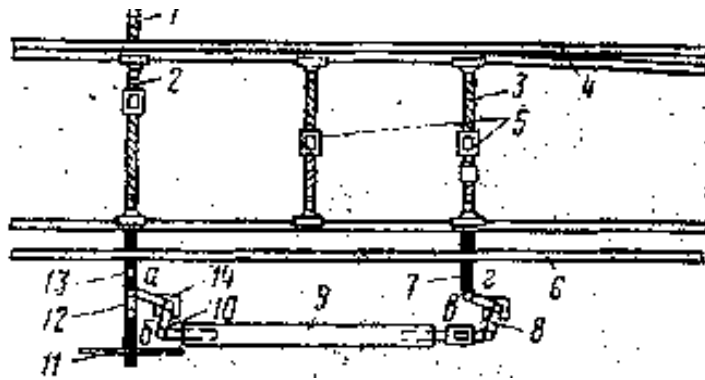


Рисунок 4.17 Схема переводного устройства стрелочных переводов с гибкими остряками марок 1/11 и 1/18:

- 1 – аппаратная тяга; 2 – первая стрелочная рабочая тяга; 3 – третья стрелочная рабочая тяга;
- 4 – прямой рамный рельс; 5 – регулировочные муфты; 6 – криволинейный рамный рельс;
- 7 – вторая переводная тяга; 8 – второй коленчатый рычаг; 9 – соединительная трубчатая тяга;
- 10 – первый коленчатый рычаг; 11 – направляющая скоба; 12 – коромысло; 13 – первая переводная тяга;
- 14 – станина коленчатого рычага; а, б, в, г – плечи коленчатых рычагов.

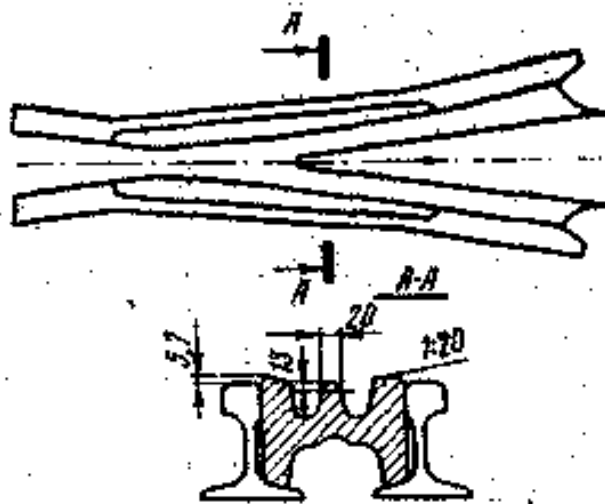


Рисунок 4.18 Сборная крестовина типа общей отливки и изнашиваемой части усовиков.

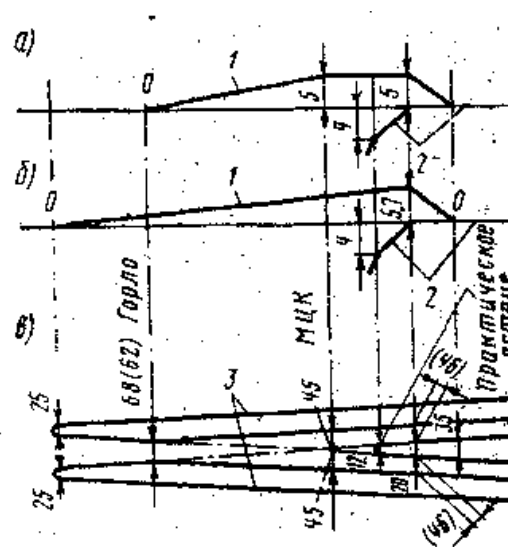


Рисунок 4.19 Продольный профиль сборных крестовин (в скобках размеры для колеи 1520мм):

- а – по ГОСТ 10122-62; б – по OST 32.11-78; в – схема крестовины; 1 – линия усовика;
- 2 – линия сердечника; 3 – линия резки литой части усовика.

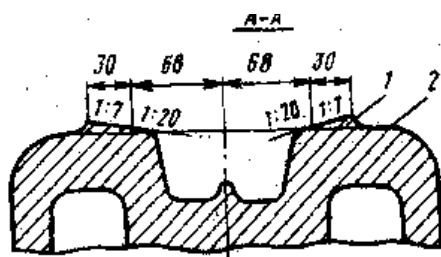


Рисунок 4.20 Поперечный профиль усовиков цельнолитой крестовины типа Р65 марки 1/11:

1 – изнашиваемая часть усовика; 2 – технологическая полочка.

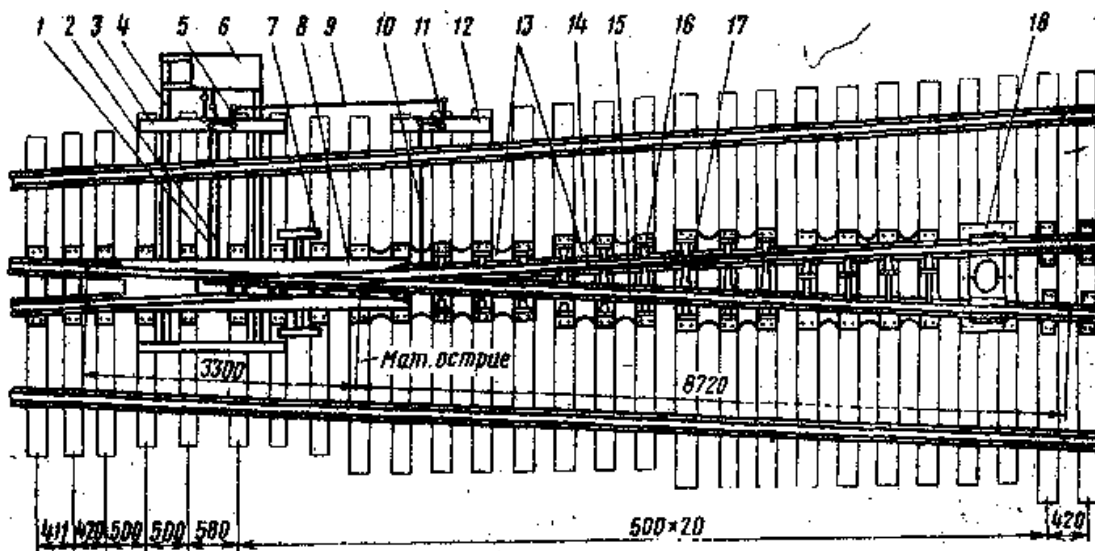


Рисунок 4.21. Крестовина типа Р65 марки 1/18 с подвижным сердечником:

1- первая рабочая тяга; 2- контрольная тяга; 3- первая полоса со станиной и рычагом; 4-гарнитура для установки электропривода; 5- первый рычаг; 6- электропривод; 7- запорное устройство; 8- усовая часть; 9- соединительная тяга; 10- вторая рабочая тяга; 11- второй рычаг; 12- вторая полоса со станиной и рычагом; 13- лафеты с башмаками; 14- короткий рельс сердечника; 15- длинный рельс сердечника; 16- боковой наружный упор; 17- боковой внутренний упор; 18- корневой мостик.

*Острые крестовины с непрерывной поверхностью катания* состоят из двух усовиков в единой отливке из высокомарганцовистой стали, подвижного сердечника, переводного устройства с электроприводом и запирающего устройства рычажного типа, которым можно зафиксировать сердечник в любом рабочем положении и запереть его на висячий замок. Контррельсов у таких крестовин нет.

Сейчас выпускают крестовины с гибким подвижным сердечником для стрелочных переводов типа Р65 марок 1/11 (для скоростного движения) и 1/18. Начат выпуск крестовин с поворотным сердечником для стрелочных переводов типа Р65 марки 1/11.

Подвижные сердечники состоят из двух рельсов низкого несимметричного профиля ОР65, выпрессованных в корне сердечника под профиль стандартного рельса. Длинный рельс образует острие сердечника и соединен с коротким рельсом косым стыком, стянутым болтами. Для обеспечения взаимного перемещения рельсов при переводе сердечника (до 4-6мм) отверстия под болты косого стыка в коротком рельсе сделаны овальными.

У крестовин типа Р65 марок 1/11 (для скоростных участков) и 1/18 (рис. 4.21) обе ветви

сердечника гибкие. Они стыкуются с примыкающими рельсами в корне по типу гибких остряжков. У крестовин с поворотным сердечником (рис.4.22) рельсы сердечника соединены с примыкающими рельсами шарнирно-подвижным стыком по типу вкладышно-накладочного корневого стрелочного стыка.

Крестовины изготавливают для правых, и левых стрелочных переводов. При этом длинный рельс сердечника должен образовывать непрерывную поверхность катания при движении по прямому направлению стрелки, а у переводов марки 1/18 - по направлению преимущественного движения.

*Тупые крестовины* могут быть цельнолитыми, сборными с литыми сердечниками и сборно-рельсовыми. В настоящее время изготавливают цельнолитые крестовины (рис.4.23). Тупая крестовина имеет два сердечника и контррельс, составляющий с ней единую конструкцию. Для уменьшения влияния «вредного пространства» контррельсы в средней части повышены над поверхностью катания усювиков до 45мм.

Тупые крестовины с подвижным сердечником (рис.4.24) используются в перекрестных стрелочных переводах типов Р50 и Р43 марки 1/9. Сердечники изготавливают из типовых остряжковых рельсов низкого профиля с выпрессовкой в корне и без укрытия острия, корневое крепление – вкладышно - накладочное. Оба сердечника прямые, опираются на фасонные подушки, изготовленные по типу стрелочных. Отливка усювика для прикрепления примыкающих рельсов имеет на концах специальные односторонние хвостовики.

Сердечники могут переводиться с помощью отдельного переводного механизма или электропривода через специальное рычажное устройство, перемещающее одновременно все четыре сердечника, которые соединены попарно рабочей и соединительной тягами.

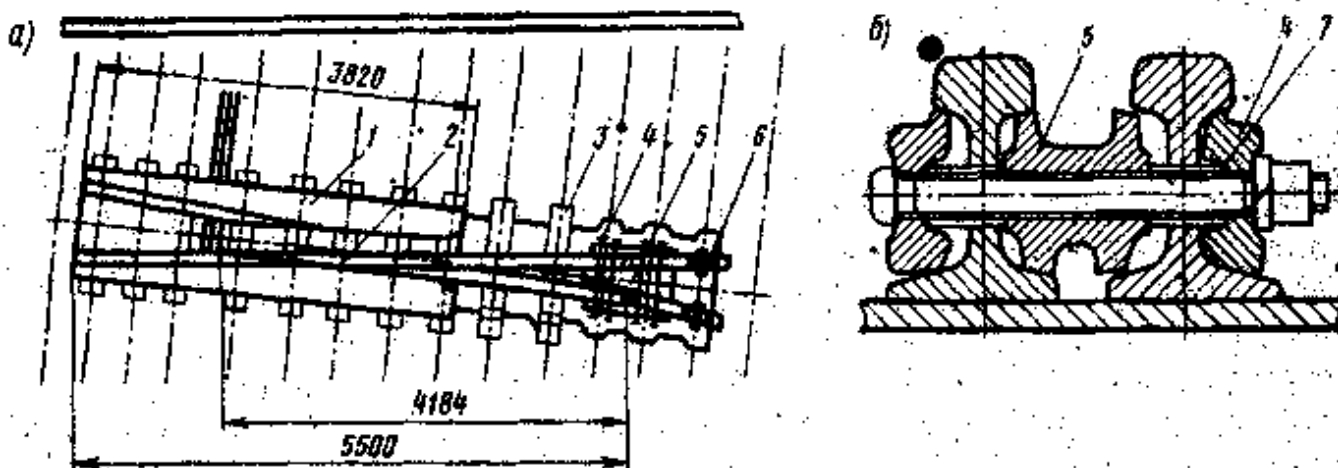


Рисунок 4.22 Крестовина с поворотным сердечником:

- а – общий вид; б – задний вид; 1 – усювая часть; 2 – сердечник; 3 – упорные накладки;  
4 – накладки с изгибом; 5 – вкладыш; 6 – противоугонные накладки; 7 – распорная втулка.

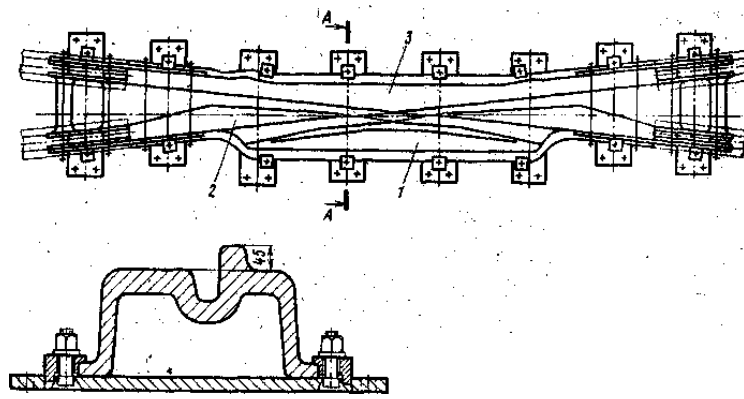


Рисунок 4.23 Цельнолитая тупая крестовина:

1 – контррельс; 2 – сердечник; 3- усовик.

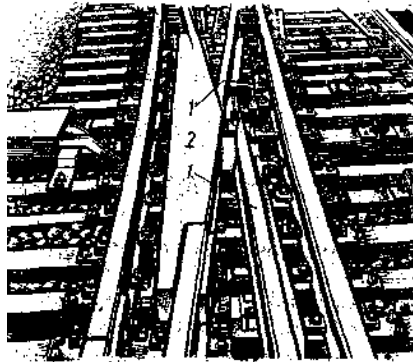


Рисунок 4.24 Тупая крестовина с подвижным сердечником:

1 – подвижные сердечники; 2 – литой усовик.

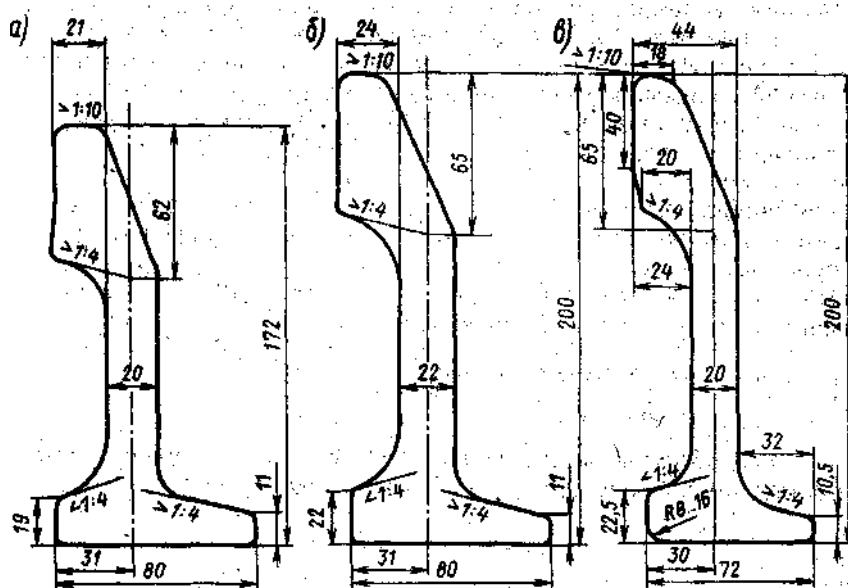


Рисунок 4.25 Поперечные профили контррельсов:

а – РК50 по ГОСТ 9797-72; б – РК65 по ГОСТ 9798-71; в – РК65 по ГОСТ 9798-85.

*Контррельсы* для стрелочных переводов изготавливают из проката специального профиля (рис.4.25). Верх их головки на 20-22мм выше поверхности катания путевых рельсов.

Для обеспечения необходимой ширины желоба между путевым рельсом и контррельсом установлены вкладыши и весь узел стянут болтами (рис.4.26). Под головки болтов ставят шайбы-

накладки.

В современных контррельсах применяют, как правило, двухболтовые вкладыши. Средняя часть контррельса параллельна путевому рельсу, этот участок перекрывает горло крестовины с запасом 100-300 мм. Затем контррельс отгибается.

*Прикрепление крестовины и контррельсов к брускам* зависит от вида крестовины и года ее выпуска. Сборные крестовины с литым сердечником в общей отливке с изнашиваемой частью

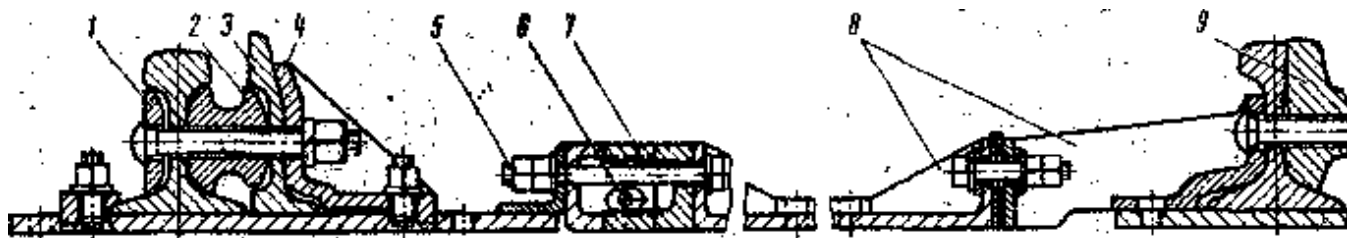


Рисунок 4.26. Контррельс в сборе с путевым рельсом и крестовинной распоркой:

- 1- шайба-накладка; 2-вкладыш; 3- контррельс; 4- упорка; 5—стяжной болт;  
6-регулирующий болт; 7-клин; 8— стяжки; 9— крестовина.

усовиков ранних выпусков укладывали на лафетах и мостиках под передними и задним стыками. Крестовины более поздних выпусков укладывают на двух мостиках и подкладках. Лафеты и мостики прикрепляют к крестовине плоскими клеммами, а к брускам - шурупами. Усовики в переднем вылете крестовины укладывают на двойные подкладки с клеммным креплением подошвы рельса (в крестовинах типа Р65) или с костыльным (типов Р43 и Р50). Подкладки, применяем вместо лафетов, прикрепляют к подошве рельса клеммами. К брускам подкладки прикрепляют шурупами. Цельнолитые крестовин укладывают без лафетов и мостиков на подкладках с клеммно-шурупным креплением.

За хвостом крестовины укладывают двойные подкладки, которые по конструкции соответствуют подкладкам, уложенным под крестовиной.

Для контррельсов используются специальные подкладки с клеммно-шурупным: (в переводах типа Р65) и костыльно-шурупным (типов Р43 и Р50) креплением. Контррельсы усиливают упорками, которых обычно бывает не менее двух.

Тупые крестовины в перекрестных переводах и глухих пересечениях укладывают на подкладках с клеммно-шурупным креплением.

**Переводные пути.** В обыкновенных стрелочных переводах один переводной путь прямолинейный, другой - криволинейный, в симметричных - оба криволинейные. Наружную нить переводной кривой ставят по ординатам, а внутреннюю - по шаблону. В обыкновенных переводах ординаты измеряют от внутренней грани головки наружного рельса прямого направления до внутренней грани головки упорного рельса переводной кривой, а в симметричных - от оси прямого направления до рабочей грани головки упорного рельса переводной кривой.

Для переводных путей применяются рельсы стандартной длины или укороченные и того же типа, что стрелка и крестовина. Их укладывают без подуклонки на плоские подкладки (кроме стрелочных переводов типа Р65 марки 1/11 для скоростного движения по прямому пути).

Рельсовые скрепления на переводных путях могут быть костыльными или шурупно-клеммными типа Д 2. Последние применяют в стрелочных переводах типа Р65 марки 1/18 и марки 1/11 с подуклонкой, в переводах на железобетонных плитах. При костыльном скреплении каждую подкладку зашивают пятью костылями.

В комплекты новых стрелочных переводов входят четыре подкладки под изолирующие стыки и 12 уравнивательных, укладываемых под рельсы на брусья, на которых лежат изолирующие стыки.

Переводные пути стрелочных переводов закрепляют от угона пружинными или самозаклинивающимися противоугонами. Переводы марок 1/11 и 1/9, расположенные на приемоотправочных, горочных, подгорочных или сортировочных путях, закрепляют 44 парами пружинных противоугонов (рис. 4.27).

Стрелочные переводы марки 1/18 при двустороннем движении закрепляют 66 парами пружинных противоугонов (рис.4.28,а), а при одностороннем - 56 парами (рис.4.28,б). Остальные стрелочные переводы закрепляют по схемам, установленным начальником дистанции пути, в зависимости от местных условий.

### **4.3. Подрельсовое основание стрелочного перевода**

Наиболее широко распространены деревянные переводные брусья. Они, как и шпалы, по форме поперечного сечения разделены на два вида. Брусья I типа укладывают в главные пути, II – в малодействительные главные, приемоотправочные и все остальные станционные пути. Брусья III типа укладывают в подъездные пути промышленных предприятий. Брусья имеют длину от 3 до 5,5м. Под один обыкновенный стрелочный перевод в зависимости от его типа и марки укладывают от 63 до 17 брусьев. Брусья раскладывают по эюре (рис.4.29). У обыкновенного стрелочного перевода примерно до математического центра брусья должны быть перпендикулярны оси прямого пути, а за центром перевода их постепенно разворачивают до перпендикулярного положения к биссектрисе угла крестовины.

Торцы брусьев должны находиться на одинаковом расстоянии (613мм) от рабочей грани наружного рельса прямого пути. В симметричных и перекрестных стрелочных переводах брусья укладывают перпендикулярно биссектрисе угла крестовины.

В настоящее время некоторые переводы укладывают на железобетонные плиты. Для переводов типа Р65 марки 1/11 плиты изготовляют толщиной 180 и шириной 1625мм. Для плавного перехода от деревянных шпал к плитному основанию перед стрелочным переводом и за ним укладывают по несколько железобетонных шпал.

Наряду с плитами используют и железобетонные брусья. Высота и ширина их по верху равна 23см, ширина понизу 32см, длина 2,75-5,25м (всего 11 типоразмеров). Подушки и подкладки укла

дывают на амортизирующие прокладки и прикрепляют к плитам и железобетонным брусам закладными болтами.

Стрелочные переводы надо укладывать на тот же балласт, что путь. Размеры балластной призмы должны быть такими же, как и пути, где они расположены. Стрелочные переводы и стрелочные улицы на главных и приемоотправочных путях, переводы, оборудованные электрической централизацией, переводы, лежащие в голове сортировочных парков и подгорочных путей в пределах тормозных позиций, а также закрестовинные кривые за ними должны укладываться на щебеночный или асбестовый балласт. Одиночные стрелочные переводы ставятся на щебеночный или асбестовый балласт на протяжении от переднего стыка рамного рельса, включая стыковую и три предстыковые шпалы звена, примыкающего к рамному рельсу, до последнего переводного бруса за хвостом крестовины по прямому пути и до конца закрестовинной кривой по боковому.

#### **4.4. Особенности устройства стрелочных переводов на участках с автоблокировкой и электрической тягой**

Детали стрелочных переводов на участках с автоблокировкой и электрической централизацией, соединяющие обе рельсовые нити, должны быть изолированы. Изоляцию устанавливают в связных полосах (рис. 4.30), стрелочных тягах (рис. 4.31) и крестовинных распорках. Фибровые, полиэтиленовые или изготовленные из других полимеров детали изоляции поставляют вместе со стрелочным переводом. Прокладки связных полос и крестовинных распорок должны выступать на 5-10мм по периметру изолируемых им деталей.

В изолирующих рельсовых стыках в пределах стрелочных переводов (кроме имеющих подуклонку) применяются плоские подкладки. В этих местах для выравнивания по высоте других рельсов, лежащих на одном бруске с изолирующим стыком, используют уравнивательные металлические прокладки толщиной 7мм (для рельсов типа Р65) и 12 мм (для рельсов типа Р50). Уравнивательные прокладки приваривают к типовым стрелочным подкладкам по периметру. Для изолирующих стыков, стрелочных переводов с раздельным креплением типа Д2 завод предоставляет специальные плоские подкладки с клеммами.

Для повышения токопроводимости металлических деталей стрелочных переводов и глухих пересечений на участках автоблокировки и электрической тяги используют срединители следующих типов (рис. 4.32): стальные приварные - на участках без электрической тяги, медные приварные - на участках с электрической тягой, стрелочные – на участках со всеми видами тяги, электротяговые – только на электрифицированных участках.

В крестовинах между сердечником и примыкающим рельсами устанавливают приварные соединители - стальные или медные в зависимости от вида тяги. Кроме того, в крестовинах с литым сердечником дополнительно ставят стрелочные или электротяговые соединители. В цельнолитых крестовинах такие соединители не ставят. В крестовинах с литым сердечником марки 1/18 применяют электротяговые соединители длиной 2,8 или стрелочные длиной 3,3м.



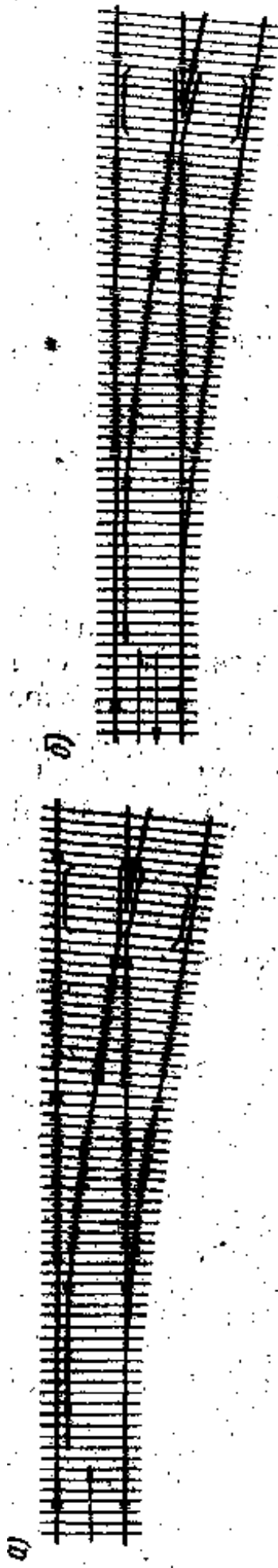


Рис. 4.27. Схемы закрепления от угла стрелочных переводов марок 1/11 и 1/9 пружинными или самозаклинивающими противугонами:

а — при одностороннем движении; б — при двустороннем движении

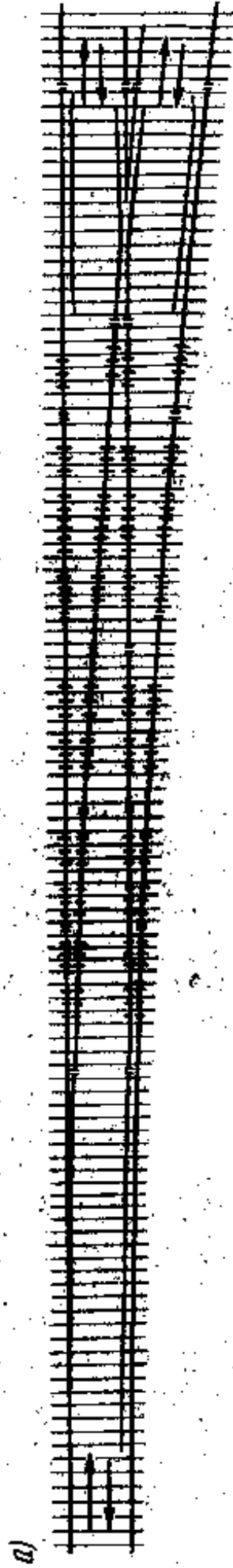


Рис. 4.28. Схемы закрепления от угла стрелочного перевода марки 1/18 пружинными противугонами:

а — при двустороннем движении; б — при одностороннем движении



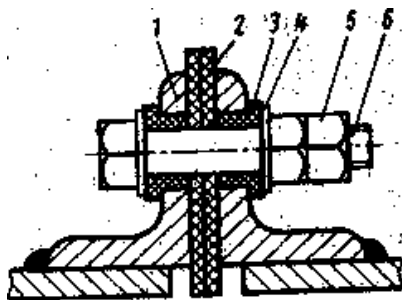


Рисунок 4.30 Изоляция связной полосы стрелочного перевода:

1 – уголок; 2 – прокладка; 3 – шайба – втулка; 4 – металлическая шайба; 5 – гайка; 6 – болт.

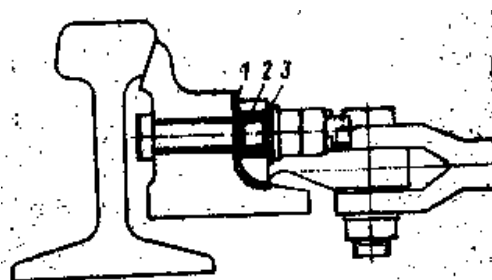


Рисунок 4.31 Изоляция стрелочной тяги:

1 – прокладка; 2 – втулка; 3 – шайба.

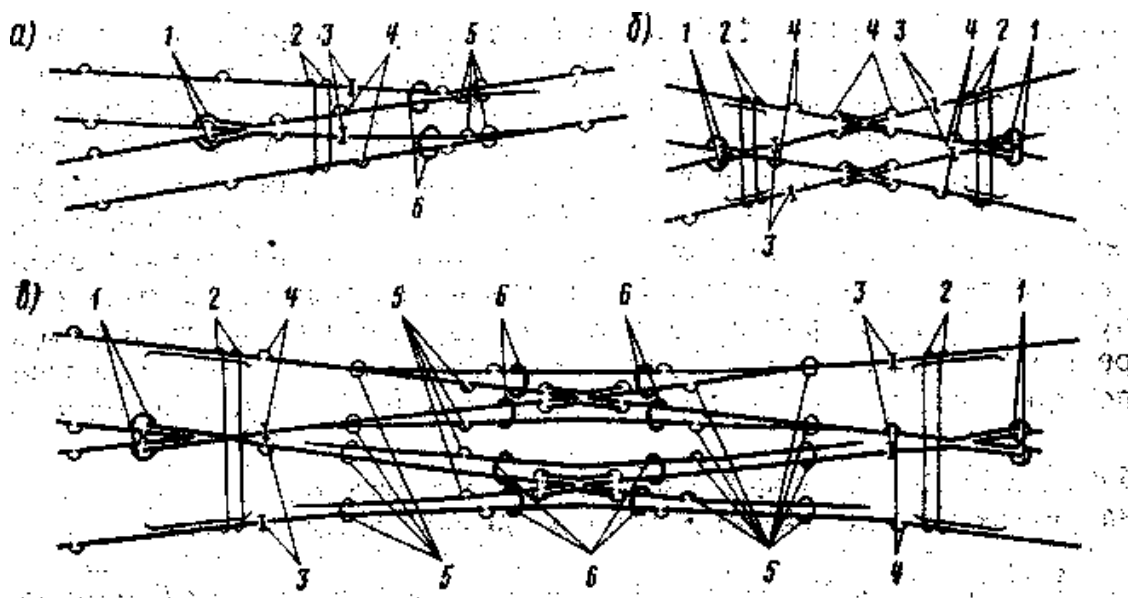


Рисунок 4.32 Схема установки рельсовых соединителей:

а - на одиночном стрелочном переводе; б - на глухом пересечении с цельнолитыми тупыми крестовинами; в - на перекрестном стрелочном переводе; 1 - стрелочные соединители типа II или III для крестовин марки 1/18, а при электротяге - типа ШЭ длиной 1200мм или ПУЭ; 2 - стрелочные соединители типа III, если тяговый ток не протекает по соединителю, и ПЭ, если соединитель находится под тяговым током; 3 - изолирующие стыки; 4 - приварные стыковые соединители; 5 - стрелочные стальные соединители типа II; 6 - электротяговые соединители типа ШЭ длиной 1200мм.

#### 4.5. Содержание стрелочных переводов и глухих пересечений

**Нормы укладки и допуски в содержании.** Ширина колеи в разных точках стрелочного перевода неодинакова (табл.4.1). Допуски по ширине колеи в крестовине  $\pm 2$ мм даны при условии,

что будут соблюдены расстояния между рабочими гранями контррельса и сердечника крестовины не менее 1474 мм и между рабочими гранями контррельса и усовика не более 1435 мм.

Размеры ширины желобов в стрелочных переводах и допускаемые отклонения приведены в табл. 4.2.

Шаг остряка измеряется против первой тяги между боковой рабочей гранью головки рамного рельса и нерабочей гранью остряка. Для всех стрелочных переводов он равен 152 мм с допусками +8; - 2 мм, для перекрёстных стрелочных переводов типа Р43 (Iy) - 145 мм с допусками +5; - 2 мм.

Остряки должны плотно прилегать к стрелочным подушкам, допускается зазор между ними не более 1 мм при условии, что в загруженном состоянии понижение остряка против рамного рельса вне пределов его вертикальной строжки будет менее 2 мм.

Прилегание остряка к рамному рельсу при запертом положении остряка проверяется перекидкой баланса. Возможный при этом просвет между рамным рельсом и остряком, измеренный против первой переводной тяги (у подвижного сердечника острой крестовины – в его острие), должен быть менее 4 мм. На централизованных стрелках для проверки между остряком и рамным рельсом вставляют шаблон (зазорник) толщиной 4 мм. При этом не должен получаться контроль замыкания стрелки. Во всех случаях рабочие грани остряка примыкающего к его корню рельса должны совпадать.

Отклонение по уровню (без перекосов) на стрелочном переводе или глухом пересечении допускается не более 5 мм с уклоном отводов на стрелках главных путей не более 0,001, а на стрелках станционных и подъездных путей - до 0,003.

Просвет между рабочей гранью упорных накладок (упорных болтов) и шейкой остряка может быть не более 1 мм для стрелок главных путей и не более 2 мм для стрелок приемоотправочных и прочих путей. В переднем и заднем стыках крестовины зазора не должно быть. В корневом стыке остряка с вкладышно-накладочным креплением для обеспечения свободного поворота остряка должен быть зазор не менее 4 мм. В корне стрелки с гибкими остряками зазор не предусмотрен.

**Дефекты элементов стрелочных переводов.** В зависимости от характера и величины повреждений элементы стрелочных переводов относят к дефектным или остродефектным (табл. 4.3). Дефектным на главных и приемоотправочных путях считаются также остряки, рамные рельсы, контррельсы, имеющие износ выше допускаемого.

К остродефектным, относят остряки, рамные рельсы, крестовины и контррельсы, имеющие выколы головки, поперечные трещины и изломы.

На прочих станционных путях не допускается вертикальный износ элементов стрелочных переводов, при котором реборды колес задевают за гайки путевых болтов и дно желобов крестовин.

**Таблица 4.1 Ширина колеи стрелочных переводов, мм (рис. 4.33)**

Тип стрелочного перевода	Марка крестовины	В стыках рамных рельсов <i>a</i>	На расстоянии 1000мм от острия остряка <i>б</i>	У острия остряка <i>в</i>	В корне остряков		В середине кривой <i>e</i>	В крестовине и в конце кривой <i>ж, з, и, к</i>
					На боковой путь <i>г</i>	На прямой путь <i>д</i>		
<b>Обыкновенные стрелочные переводы</b>								
Колея 1524мм Р65 и Р50	1/18	1524	1524 <sup>*1</sup>	1526	1524	1524	1524	1524
Р65 с подуклонкой	1/11	1520	-	1524	1530	1530	1530	1520
Р65, Р50, Р43 (Iy), (Ia), Р38 (IIa)	1/11	1524	1530 <sup>*2</sup>	1536	1536	1524	1536	1524
Р65, Р50, Р43	1/9	1524	1530	1536	1536	1524	1540	1524
Ia, Р38 (IIa) с прямыми остряками	1/11	1526	-	1541	1528	1528	1536	1524
Ia, Р38 (IIa) с прямыми остряками	1/9	1526	-	1541	1528	1528	1540	1524
Колея 1520мм Р65, Р50	1/18	1520	1530 <sup>*3</sup>	1521	1520	1520	1520	1520
Р65	1/11	1520	-	1524	1520	1521 <sup>*4</sup>	1520	1520
Р50	1/11	1520	-	1528	1520	1521 <sup>*5</sup>	1520	1520
Р65	1/9	1520	-	1524	1520	1521 <sup>*4</sup>	1524	1520
Р50	1/9	1520	-	1528	1520	1521 <sup>*5</sup>	1524	1520
<b>Перекрестные стрелочные переводы</b>								
Колея 1524мм Р65, Р50, Р43	1/9	1524	-	1536	1536	1524	1536	1524
Колея 1520мм Р65 и Р50	1/9	1520	-	1535	1535	1520	1535	1520
<b>Симметричные стрелочные переводы</b>								
Колея 1524мм Р65, Р50, Р43	1/9	1524	-	1524	1524	-	1524	1524
Р50, Р43, Р38	1/6	1526	-	1540	1540	-	1540	1524
Колея 1520мм Р50 для приемоотправочных путей	1/6	1520	-	1524	1524	-	1524	1520
Р50 для горочных путей	1/6	1522	-	1532	1524	-	1524	1520
<b>Допускаемые отступления</b>								
Уширение	-	3 <sup>*6</sup>	3 <sup>*6</sup>	2	2 <sup>*7</sup>	2 <sup>*7</sup>	3 <sup>*6, *7, *8</sup>	2
Сужение	2	-	2	2	2	2	2	2

\*1 На расстоянии 215мм от острия остряка.

\*2 Для стрелочных переводов типа Ia, Р38 (IIa) марки 1/11 на расстоянии 1218мм от острия остряка ширина колеи 1526мм.

\*3 На расстоянии 110мм от острия остряка.

\*4 На расстоянии 14100мм от острия остряка и далее ширина колеи по прямому пути 1520мм.

\*5 На расстоянии 13750мм от острия остряка и далее ширина колеи по прямому пути 1520мм.

\*6 Для стрелочных переводов пологих марок 2мм.

\*7 Для стрелочных переводов типа Р50 марки 1/6 колеи 1520мм для горочных путей 10мм.

\*8 Для стрелочных переводов колеи 1520мм и марок 1/9 и 1/11 8мм.

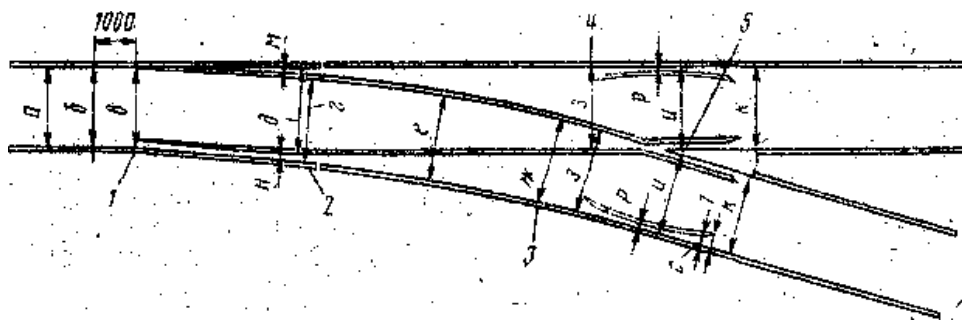


Рисунок 4.33 Места контрольных измерений ширины колеи на стрелочном переводе и желобов на контррельсах:

1 - место изгиба рамного рельса (только в стрелках с криволинейным остяком); 2 - корень остряка; 3- конец переводной кривой; 4 - передний стык крестовины; 5 — сечение, где ширина сердечника 40мм.



Рисунок 4.34. Места контрольных измерений ширины желобов в острой крестовине:

1 - остриё сердечника; 2 - сечение, где ширина сердечника 40 мм.

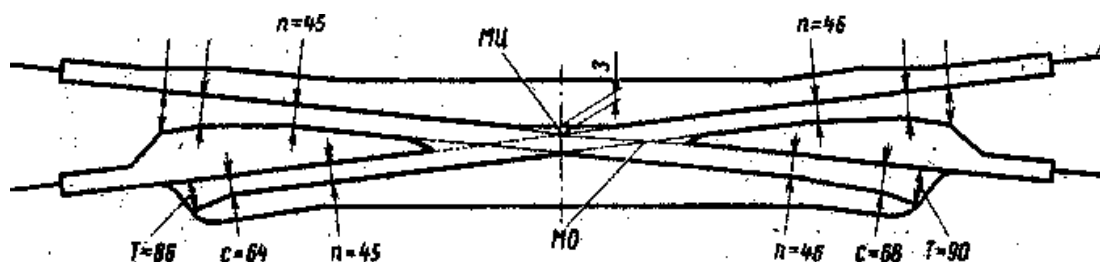


Рисунок 4.35 Места контрольных измерений ширины желобов в тупой крестовине:

слева - размеры желобов при колее 1520мм, справа - при колее 1524мм; МЦ и МО — математический центр и острие.

Запрещается эксплуатировать стрелочные переводы и глухие пересечения при разъединенных остряках, разрыве хотя бы одного контррельсового болта, выкрашивании конца остряка на длине по главным путям 200мм, приемоотправочным - 300 и прочим 400мм.

#### 4.6. Особенности содержания стрелочных переводов с электрической централизацией

При текущем содержании стрелочных переводов на участках с автоблокировкой и электрической централизацией особое внимание обращают на состояние элементов рельсовой

**Таблица 4.2 Ширина желобов в стрелочных переводах, мм (рис.4.33, 4.34, 4.35).**

Тип перевода	Марка крестовины	Длина остряка, мм	В корне остряка		В крестовине		На отводах усювиков и контррельсов			
			По прямому пути <i>M</i>	По боковому пути <i>H</i>	В горле <i>O</i>	У остря и до сечения, где ширина сердечника 40мм <sup>*1</sup> <i>П</i>	В прямой части контррельса <i>P</i>	В отведенной части <i>C</i>	На входах <i>T</i>	В горле (в прямой части усювиков тупой крестовины) <i>п</i>
<b>Обыкновенные стрелочные переводы</b>										
Коля 1524мм Р65	1/18	15000	137	138	68	45	44	68	90	-
Р65 с подуклонкой	1/11	12500	292	302	62	45	42	64	86	-
Р65	1/11 и 1/9	8300	114	127	68	45	44	68	90	-
Р50	1/18	15500	140	140,5	68	45	44	68	90	-
Р50, Р43	1/11 и 1/9	6515	80	93	68 <sup>*2</sup>	45	44	68 <sup>*2</sup>	90	-
1а	1/11	6144	68	81	66 <sup>*3</sup>	45	44	67 <sup>*3</sup>	90	-
Р38 (Па)	1/11	6144	70	83	66 <sup>*3</sup>	45	44	67 <sup>*3</sup>	90	-
1а с прямыми остряками	1/9	6144	68	68	66 <sup>*3</sup>	45	44	67 <sup>*3</sup>	90	-
Р38 (Па) с прямыми остряками	1/9	6144	70	70	66 <sup>*3</sup>	45	44	67 <sup>*3</sup>	90	-
Коля 1520мм Р65	1/18	15500	133	133	62	46	44	64	86	-
Р65	1/11 и 1/9	8300	108	108	62	46	44	64	86	-
Р50	1/18	15500	136	136	62	46	44	64	86	-
Р50	1/11 и 1/9	6515	79	79	62	46	44	64	86	-
<b>Перекрестные стрелочные переводы</b>										
Коля 1524мм Р65	1/9	6515	105	118,5	68	45	44	68	90	46
Р50	1/9	6515	108	121	68 <sup>*2</sup>	45	44	68 <sup>*2</sup>	90	46
Р43	1/9	5950	85	99	68 <sup>*2</sup>	45	44	68 <sup>*2</sup>	90	46
Р43 (Iy)	1/9	5850	82	95	66	45	44	67	90	46
Коля 1520мм Р65, Р50	1/9	6515	106	122,4	62	45	44	64	86	45
<b>Симметричные стрелочные переводы</b>										
Коля 1524мм Р65	1/11 и 1/9	7000	-	93,2	68	45	44	68	90	-
Р50 и Р43	1/11 и 1/9	6515	-	80,4	68	45	44	68	90	-
Р50	1/6	5640	-	134	68	45	44	68	90	-
Р50 и Р43	1/6	4340	-	125	68	45	44	68	90	-
Коля 1520мм Р50	1/6	4340	-	115	62	46	44	64	86	-
Р50	1/6	5640	-	132	62	46	44	64	86	-
<b>Допускаемые отклонения</b>										
Увеличение	-	-	3(2) <sup>*4</sup>	2	3	2	2	3	3	3(2) <sup>*5</sup>
Уменьшение	-	-	2(0) <sup>*4</sup>	2(0) <sup>*4</sup>	2	2	2	2	2	2

<sup>\*1</sup>У крестовин типов Р65, Р50, Р43 сборных с литым сердечником марок 1/18, 1/11, 1/9 – до сечения, где ширина сердечника 50мм, у цельнолитых крестовин типа Р65 марок 1/18 и 1/11 – от сечения 30мм до сечения 50мм, у сборнорельсовых крестовин типа Р43 марки 1/11 – до сечения 70мм, а марки 1/9 – до сечения 60мм. У крестовин типа

Р65 марки 1/11 с подуклонкой – от сечения 40мм.

\*<sup>2</sup>У крестовин типов Р50, Р43 марок 1/11 и 1/9, изготовленных по проектам, утвержденным до 1960г., желоб в горле 60мм, а в конце отведенной части усювиков и контррельсов 67мм. У сборнорельсовых крестовин марки 1/11, изготовленных по проекту 1939г., желоб в горле 62мм, в конце отведенной части усювиков 70мм, в конце отведенной части контррельсов 65мм.

\*<sup>3</sup>У крестовин типа Ia, изготовленных по проекту 1938г., и типа Р38, изготовленных по проектам, утвержденным до 1941г., желоб в горле 62мм, в отдельной части усювиков и контррельсов – 65мм.

\*<sup>4</sup>Размеры в скобках – для стрелок с прямыми остряками.

\*<sup>5</sup>Размер в скобках – для желоба в тупой крестовине.

цепи - исправность изоляции и соединителей. Нельзя допускать скопления воды и снега у электропривода, рабочих и контрольных тяг, на подушках, между остряком и рамным рельсом. Стрелочные подушки должны быть гладкими и чистыми. В теплое время года их следует смазывать мазутом. При оттепели стрелочные подушки смазывают мазутом, разведенным керосином.

Остряк должен плотно прилегать к рамному рельсу и лежать на всех стрелочных подушках.

К недостаткам, которые могут нарушить нормальную работу стрелок, относятся:

угон остряков или рамных рельсов относительно друг друга более чем на 20мм;

отсутствие зазора в корне остряков, чрезмерная затяжка болтов в корне остряка, засорение корневого крепления или неисправность распорной втулки у стрелок с вкладыше-накладочным креплением;

отбой рамного рельса;

искривление остряка;

неприлегание его к упорным накладным, неправильная регулировка переводных устройств у стрелок с гибкими остряками; наличие «наката» на головке рамного рельса, мешающего плотному прилеганию остряка.

## Глава 5. Обустройства пути

### 5.1. Устройство и обслуживание переездов

В зависимости от интенсивности движения поездов и автотранспорта переезды делятся на четыре категории. Наиболее загруженные переезды относят к 1 категории. Кроме этого, переезды делят на *регулируемые* и *нерегулируемые*. К регулируемым относят переезды, на которых движением автотранспорта управляют устройства переездной сигнализации или дежурный работник. В последнем случае их относят к охраняемым.

Переезды должны иметь проезжую часть шириной не менее ширины автодороги и во всех случаях, не менее 6 м.

Настил переездов может быть железобетонным (рис. 5.1) или деревянным. Верх настила внутри колеи делают на 30-40 мм выше головки рельса. Желоба для реборд колес (рис. 5,2) устраивают на прямых участках пути и в кривых радиусом 600 м и более шириной 75-95 мм, а в

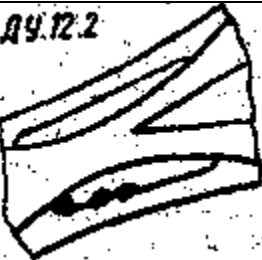


кривых радиусом менее 600 м -110 мм. Глубина желоба должна быть не менее 45мм. Стыки рельсов располагаются за пределами настила.



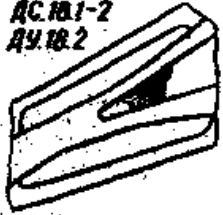
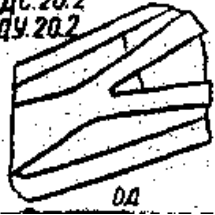
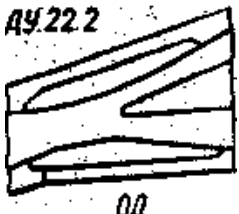

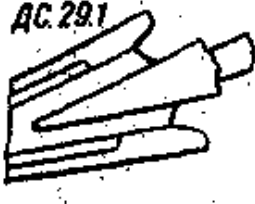
**Таблица 4.3 Дефекты элементов стрелочных переводов**

Схема и обозначение	Название, причины появления и развития	Расположение	Указания по эксплуатации
<b>Остряки</b>			
 <p>Д0.11.2</p>	Выкрашивание гребенообразного наплыва в сторону рамного рельса из-за недостаточной контактно-усталостной прочнотти металла	Вне стыка, в зоне боковой строжки остряка	Шлифовка, наблюдение до плановой замены
 <p>Д0.14.2</p>	Выкрашивание из-за усиленного бокового воздействия колес	Вне стыка, от остря первой стрелочной тяги	При выкрашивании выше норм допускаемого износа остряк подлежит немедленной замене как остродефектный. При меньшем выкрашивании устанавливают усиленное наблюдение, шлифуют поврежденный участок так, чтобы исключить вкатывание гребня колеса на острие. Остряк эксплуатируют до плановой замены
 <p>Д0.20.2</p>	Трещины в головке и изломы из-за них. Образуются в результате своеобразной неровности из-за изменения структуры металла при изготовлении	Вне стыка, в зоне выпрессовки	Немедленно заменить как остродефектный
 <p>Д0.41.2</p>	Седловины из-за изменения структуры металла при изготовлении	Вне стыка, в зоне выпрессовки	Замена в плановом порядке при образовании седловин глубиной (на длине 1м): более 3мм при скоростях до 80км/ч, более 2мм – от 81 до 100км/ч, более 1,5мм – от 101 до 120км/ч и более 1мм при скоростях более 120км/ч
 <p>Д0.42.2</p>	Седловины на поверхности катания остряков из-за его возвышения над рельсом	Вне стыка, от первой тяги до сечения 50мм	Шлифовка в зоне неровности. При глубине неровности более 3мм и невозможности ее шлифовки остряк считается дефектными и подлежит плановой замене
 <p>Д0.60.2</p>	Трещины в подошве и изломы из-за них. Следствие короткой седлообразной неровности из-за структурных изменений металла при изготовлении	Вне стыка, в зоне выпрессовки	Подлежит немедленной замене как остродефектный

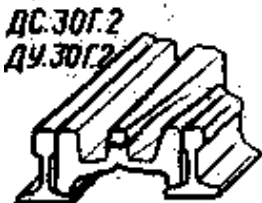


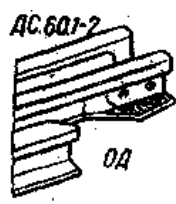

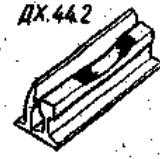
Продолжение таблицы 4.3

 <p>Д0.61.2</p>	<p>Местный износ подошвы из-за недостаточной прочности металла</p>	<p>Вне стыка в зоне опирания остряка на подушки стрелочных подкладок</p>	<p>Устанавливается контроль. При износе более 2мм остряк считается дефектным и подлежит плановой замене.</p>
 <p>Д0.65.2</p> <p>ОД</p>	<p>Трещины и изломы, развивающиеся от подошвы в местах острых кромок и надрывов металла после боковой строжки при изготовлении</p>	<p>Вне стыка</p>	<p>Подлежит немедленной замене как остродефектный</p>
 <p>Д0.80</p>	<p>Неприлегание к рамному рельсу и к подушкам подкладок из-за саморазгиба, вертикального изгиба и пропеллерности</p>	<p>В любом месте</p>	<p>Правка, а если выправить остряк не удастся и неприлегание его к рамным рельсам и подушкам превышает норму, он считается дефектным и подлежит плановой замене</p>
Рамные рельсы			
 <p>ДР.11.2</p>	<p>Выкрашивание металла по боковой выкружке из-за контактно-усталостной прочности металла</p>	<p>Вне стыка, в зоне прилегания остряка</p>	<p>Напльвы в зоне выкрашивания шлифуют. При глубине выкрашивания более 2мм считается дефектным и подлежит плановой замене</p>
 <p>ДР.21.2</p>	<p>Поперечные трещины ивыкрашивания («насечки») на головке из-за недостаточной контактно-усталостной прочности металла</p>	<p>Вне стыка, в зоне перекатывани я колес с остряка на рамный рельс и обратно</p>	<p>Если выкрашивание имеет глубину более 1мм, но не выходит на боковые рабочие грани, считается дефектным и подлежит плановой замене. При выходе трещин и выкрашивания на боковую грань считается остродефектным и подлежит немедленной замене</p>
Крестовины			
 <p>ДС.10.1</p>	<p>Откол металла головки из-за дефектов литья (раковины, поры и т. п.)</p>	<p>В стыке, в хвостовом торце сердечника</p>	<p>Наплавка, а при выкрашивании на глубину более 3мм крестовина считается дефектной и заменяется в плановом порядке</p>
 <p>ДУ.12.2</p>	<p>Выкрашивание рельсовой или литой части из-за недостатков конструкции</p>	<p>Вне стыка по линии врезки</p>	<p>Устанавливают наблюдение. При глубине выкрашивания более 3мм крестовину заменяют в плановом порядке.</p>

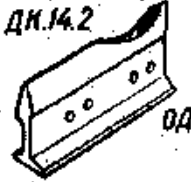
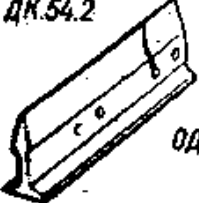
Продолжение таблицы 4.3

<p>ДС.13.2 ДУ.13.2</p> 	<p>Выкрашивание на боковой выкружке сердечника и литой части усовика из-за несвоевременного удаления наплывов</p>	<p>Вне стыка</p>	<p>Усиленное наблюдение, наплавка. При ее невозможности и глубине выкрашивания более 3мм крестовина считается дефектной и заменяется в плановом порядке</p>
<p>ДС.14.1-2 ДУ.14.2</p> 	<p>Отслоение и выкрашивание на поверхности катания литой части усовика и сердечника из-за повышенного динамического воздействия колес</p>	<p>В стыке и вне его, в зоне перекатывания</p>	<p>То же</p>
<p>ДС.18.1-2 ДУ.18.2</p> 	<p>Выкрашивание наплавленного слоя на поверхности катания литой части усовика и сердечника</p>	<p>В стыке и вне его</p>	<p>Усиленный надзор, шлифовка и наплавка. При повторном выкрашивании на глубину более 3мм крестовина считается дефектной и подлежит замене в плановом порядке</p>
<p>ДС.20.2 ДУ.20.2</p>  <p>ОД</p>	<p>Поперечные трещины литой части усовика и сердечника из-за дефектов отливки</p>	<p>Вне стыка</p>	<p>Крестовина подлежит немедленной замене как остродефектная</p>
<p>ДУ.22.2</p>  <p>ОД</p>	<p>Поперечные трещины и изломы рельсового усовика из-за недостатков конструкции</p>	<p>Вне стыка, в зоне переднего конца врезки</p>	<p>Крестовина подлежит немедленной замене как остродефектная</p>
<p>ДС.28.2 ДУ.28.2</p> 	<p>Поперечные трещины литой части усовика и сердечника</p>	<p>Вне стыка, в зоне наплавки</p>	<p>При глубине трещин до 6мм, если они не распространяются в основной металл, - вышлифовка. Вышлифованный участок повторно наплавляют. При больших размерах трещин крестовину немедленно заменяют как остродефектную</p>
<p>ДС.29.1</p> 	<p>Поперечные трещины и изломы хвостовиков сердечников и цельнолитых крестовин</p>	<p>В стыке</p>	<p>Усиленное наблюдение. Крестовина считается дефектной и подлежит плановой замене. При распространении трещин на тело цельнолитой крестовины или сердечника сборной она считается остродефектной и заменяется немедленно</p>

Продолжение таблицы 4.3

	<p>Горизонтальное расслоение литой части усовика и сердечника из-за наличия окисных плен и неспаев в металле</p>	<p>Вне стыка</p>	<p>Крестовины с расслоениями, выходящими на острие или хвостовой торец сердечника или на передний торец усовиков, а также с расслоениями более 50мм, выходящими на эти участки, считаются остродефектными и подлежат немедленной замене. В других случаях они считаются дефектными и могут оставаться в пути при усиленном надзоре до замены</p>
	<p>Седловины на усовике, сердечнике</p>	<p>Вне стыка, в зоне переднего конца врезки и на узкой части сердечника</p>	<p>Шлифовка и наплавка. При невозможности ремонта и глубине седловин более 3мм при скоростях движения 120км/ч, более 2мм при 121-140км/ч и более 1,5мм при скоростях более 140км/ч крестовины подлежат замене в плановом порядке</p>
	<p>Трещины в шейке хвостовой части сердечника из-за дефектов литья</p>	<p>В стыке</p>	<p>Крестовина подлежит немедленной замене как остродефектная</p>
	<p>Трещины в подошве из-за дефектов литья, а также заусенцев и ступенек после фрезеровки верха подошвы хвостовой части сердечника</p>	<p>В стыке и вне его</p>	<p>То же</p>
	<p>Выколы в подошве хвостовой части сердечника</p>	<p>В стыке</p>	<p>При наличии трещин в зоне выкола, а также при нарушении условий прикрепления подошвы к подкладке, крестовины считаются остродефектными и подлежат немедленной замене. В остальных случаях крестовины считаются дефектными и могут эксплуатироваться при усиленном надзоре до замены</p>
<p>Ходовые рельсы контррельсов</p>			
	<p>Смятие головки в виде «седловины»</p>	<p>Вне стыка, против зоны перекатывания колес с усовика на сердечник и обратно</p>	<p>При глубине неровности на длине 1м более 3мм при скорости движения до 120км/ч, 2мм при 121-140км/ч рельсы считаются дефектными и подлежат плановой замене</p>

## Продолжение таблицы 4.3

Контррельсы			
	Выколы головки из-за повышенного бокового воздействия колес	Вне стыка	Подлежит немедленной замене как остродефектный
	Поперечные трещины в головке и изломы из-за них вследствие повышенного бокового воздействия колес	То же	То же
	Трещины от болтовых отверстий и изломы из-за них вследствие повышенного бокового воздействия колес	То же	То же

**Примечание:** Повреждение элементов стрелочных переводов, не отличающиеся от таких же дефектов в рельсах, учитываются по классификации повреждения рельсов. В обозначении добавляются буквы перед цифрами. Буква Д обозначает, что дефект классифицируется как специфический для стрелочных переводов, вторая буква обозначает элемент стрелочного перевода: О – остряк, Р – рамный рельс, У – усовик крестовины, С – сердечник крестовины, Х – ходовой рельс контррельса, К – контррельс.

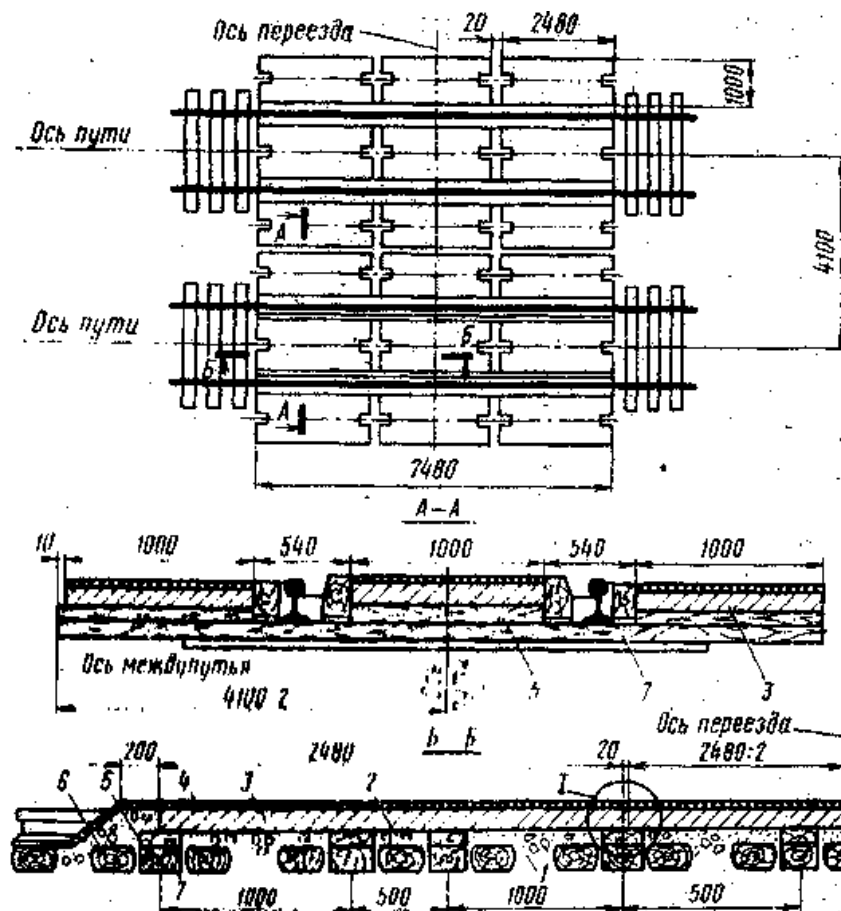


Рисунок 5.1 Настил из железобетонных плит на переезде:

- 1 – балласт; 2 – песчаная подготовка; 3 – железобетонная плита; 4 – асфальтовое покрытие;  
5 – подкладки под плиту; 6 – шпала; 7 – лежень.

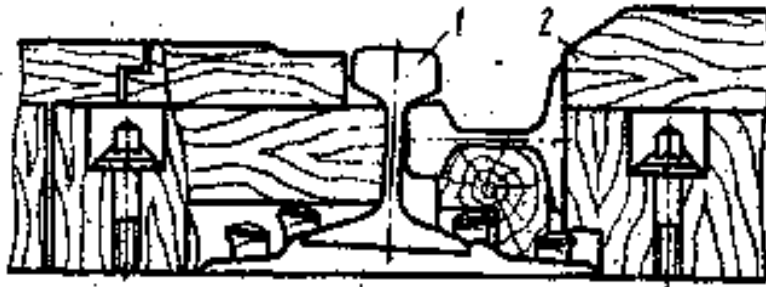


Рисунок 5.2 Устройство желоба на переезде:

1 – путевой рельс; 2 – брус настила.

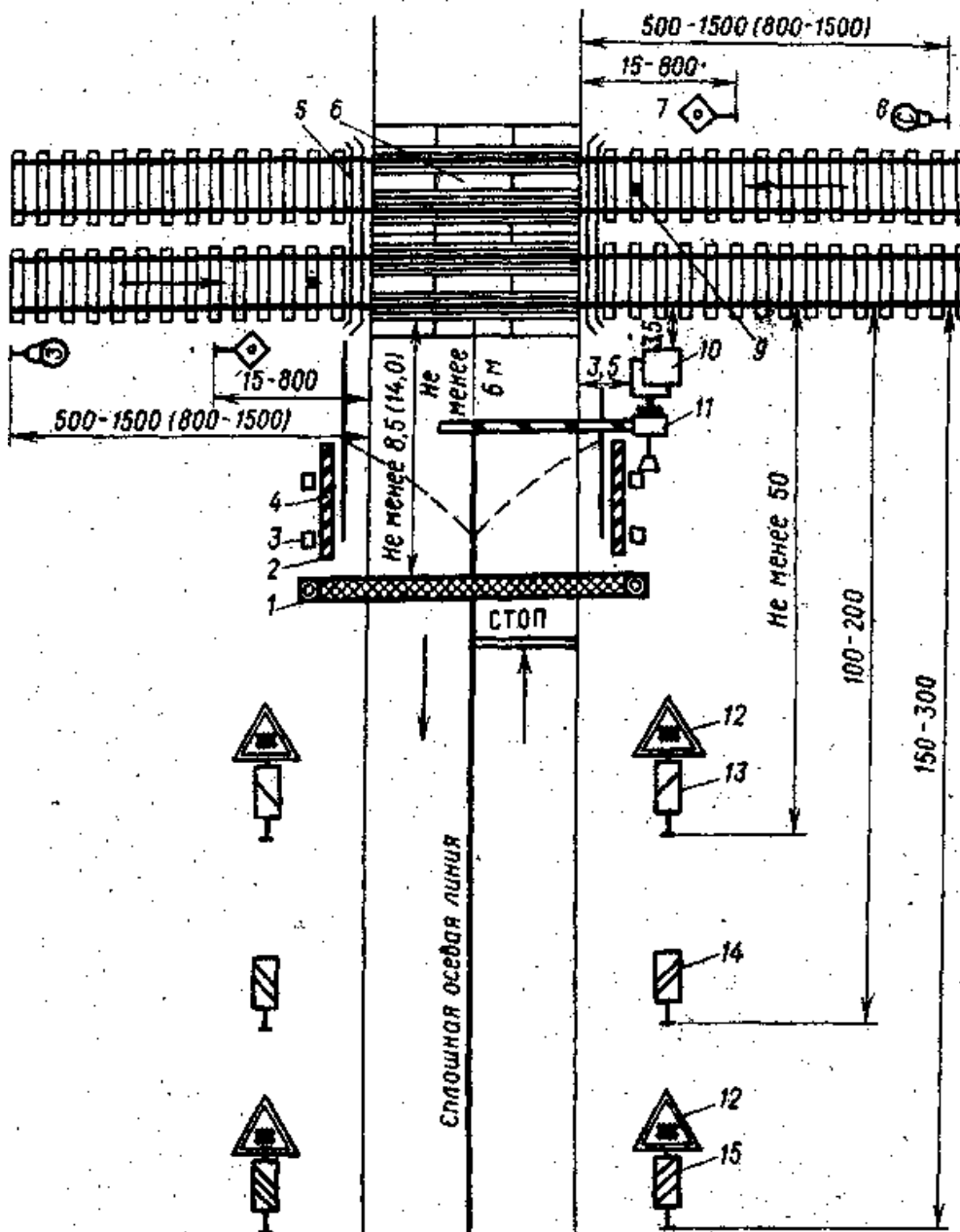


Рисунок 5.3 Переезд со шлагбаумом вне населенных пунктов:

1 – габаритные ворота; 2 – запасные шлагбаумы; 3 – столбики; 4 – перила или ограда; 5 – водоотводные лотки; 6 – настил; 7 – заградительный светофор; 8 – сигнальный знак «С»; 9 – трубка для установки переносных сигналов остановки; 10 – здание переездного поста; 11 – автоматический или электрошлагбаум; 12 – дорожный знак «Железнодорожный переезд со шлагбаумом»; 13, 14, 15 – дорожные знаки приближения к железнодорожному переезду.

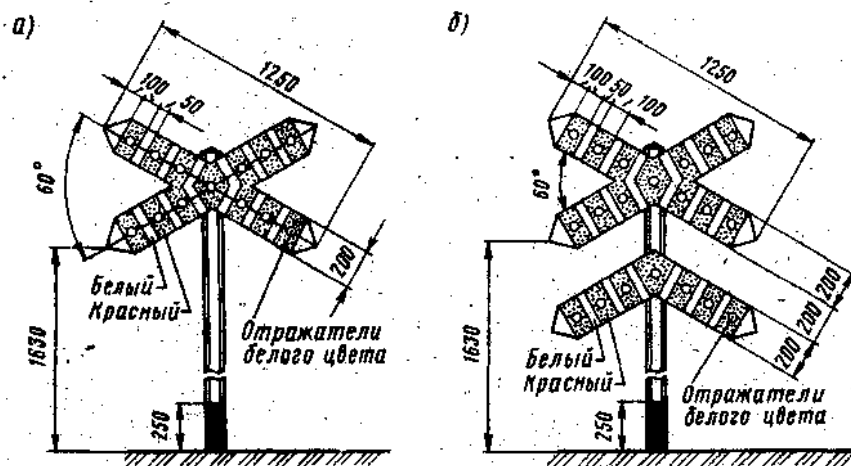


Рисунок 5.4 Дорожные знаки на нерегулируемом переезде при пересечении одного (а) или нескольких (б) путей.

Охраняемые переезды оборудуют автоматическими, электрическими или механизированными шлагбаумами. Первые открываются и закрываются автоматически в зависимости от положения поезда на участках приближения и удаления к переезду, вторые имеют электропривод и управление ими осуществляется дежурным по переезду. Механизированные шлагбаумы опускаются и поднимаются вручную с помощью лебедки. Стрелы шлагбаумов должны располагаться на высоте 1-1,25 м над проезжей частью автодороги. На случай повреждения основных шлагбаумов предусматривают установку запасных горизонтально-поворотных ручных шлагбаумов.

Перед переездом со стороны подхода поездов на расстоянии 500-1500 м (на скоростных участках 800-1500 м) устанавливают постоянные знаки «С» (рис. 5.3). Перед неохраняемыми переездами, кроме того, на расстоянии 250 м (на скоростных 400 м) ставят дополнительные знаки «С».

Со стороны автодороги на нерегулируемых переездах устанавливают предупредительные дорожные знаки «Однопутная железная дорога» или «Многопутная железная дорога» (рис. 5.4). На регулируемых переездах без шлагбаумов эти знаки помещают на стойках переездных светофоров (рис. 5.5).

На регулируемых переездах устанавливают светофоры без зеленого огня и с зеленым огнем<sup>1</sup> (рис. 5.6). Горящий зеленый огонь разрешает движение автотранспорта, при горящих красных огнях движение через переезд запрещается.

На охраняемых переездах должно быть здание для дежурного, который обязан иметь: график дежурств, Инструкцию по устройству и обслуживанию переезда, местные инструкции по обслуживанию данного переезда и о порядке пользования на нём устройствами автоматики,

<sup>1</sup>В проекте новой Инструкции по эксплуатации переездов на железных дорогах предусматривается бело-лунный разрешающий огонь светофора вместо зеленого.

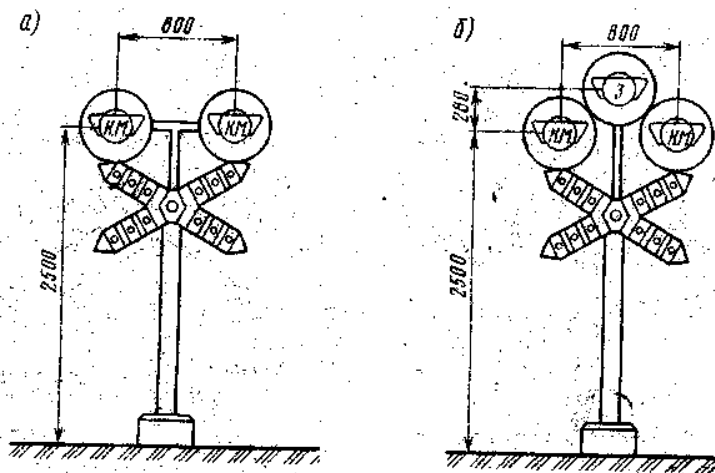


Рисунок 5.5 Переездный светофор на регулируемом неохраняемом переезде:

а – без зеленого огня; б – с зеленым огнем; К.М. – красный мигающий огонь; З – зеленый.

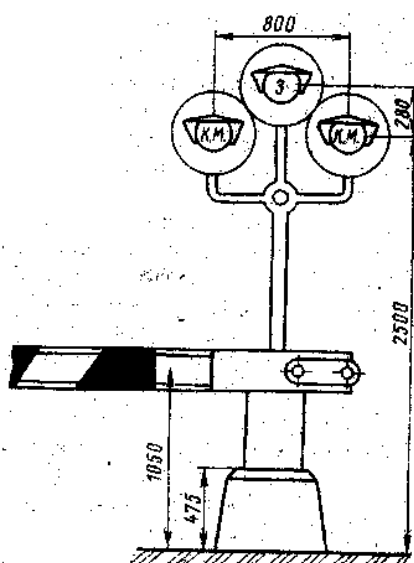


Рисунок 5.6 Светофор с зеленым огнем на переезде со шлагбаумом:

К.М. – красный мигающий огонь; З – зеленый.

выписку из расписания движения пассажирских и пригородных поездов, книгу приема и сдачи дежурств и осмотра устройств на переезде, журнал для записи нарушений Правил проезда через переезд, настольные часы, аптечку, прямую телефонную связь с ближайшей станцией или радиосвязь, инструмент и инвентарь по перечню, установленному начальником дистанции пути, жезл авторегулировщика и красную нарукавную повязку, трос для буксировки остановившихся транспортных средств, по одному переносному сигналу остановки и по одному сигнальному фонарю на каждый путь, пересекаемый переездом, запасной фонарь и сигнал остановки, коробку петард (6 шт. на двухпутном и 12 шт. на трехпутном участке). Кроме того, дежурный по переезду имеет при себе сигнальный рожок, сигнальный фонарь и два флажка (желтый и красный). Вступая на дежурство, дежурный по переезду совместно с дежурным, смена которого окончилась, должен проверить путь в пределах 50 м в обе стороны от переезда, состояние оборудования и исправность всех устройств, наличие пломб, ручных сигналов, петард, инструмента, инвентаря. О всех замечаниях и неисправностях, а также об их устранении дежурный вносит запись в Книгу приема



и сдачи дежурств и осмотра устройств на переезде. При невозможности устранить своими силами неисправность, угрожающую безопасности движения, дежурный по переезду обязан оградить опасное место сигналами остановки, немедленно известить об этом дежурного по станции и прекратить пользование неисправными устройствами. Во время смены дежурный обязан на протяжении 50м в обе стороны от переезда закреплять болты, противоугоны, очищать путь от снега и травы, а также убирать с пути посторонние предметы, детали верхнего строения пути и подвижного состава, оправлять балластную призму. Эти работы выполняются на всех переездах, кроме особо деятельных, перечень которых устанавливает начальник дистанции пути.

## 5.2. Сигналы, сигнальные и путевые знаки

Сигналы и сигнальные знаки устанавливают с правой стороны по направлению движения на расстоянии не менее 3100мм от оси крайнего пути.

**Постоянные сигналы и сигнальные знаки.** Диск уменьшения скорости (рис. 5.7) укрепляют на столбе, устанавливаемом на обочине земляного полотна.

Сигнальные знаки «Начало опасного места» и «Конец опасного места» (рис. 5.8) совмещены на одном диске. Знак «С» (рис. 5.9) на электрифицированных участках можно закреплять на опорах контактной сети.

Предельные столбики (рис. 5.10.) ставят в середине междупутя, там, где расстояние между осями сходящихся путей составляет 4100мм. На предельных столбиках парковых путей (на срезах, обращенных к стрелкам) указывают номера путей.

**Переносные сигнальные знаки.** В отличие от постоянных знаков «Начало опасного места», «Конец опасного места» и «С» переносные сигнальные знаки остановки и уменьшения скорости (рис.5.11 и 5.12) крепят не на столбиках, а на шестах длиной 3м.

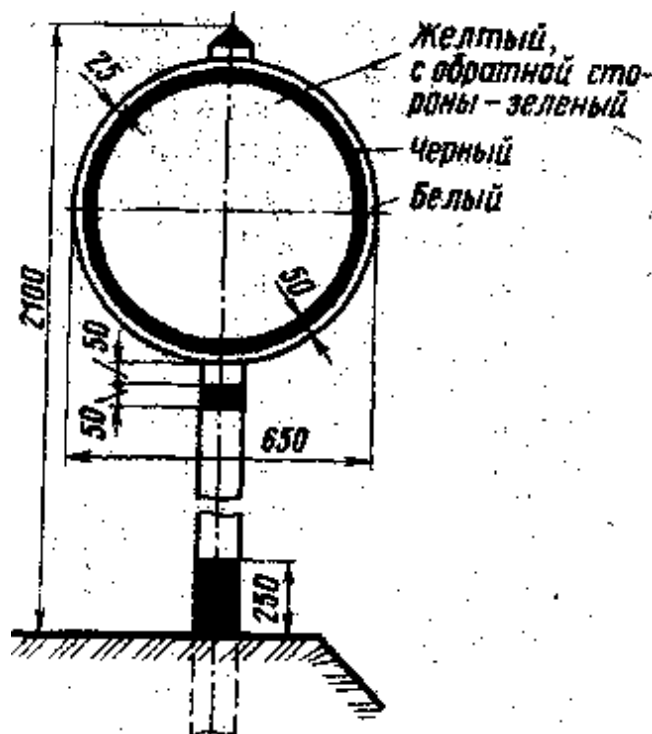


Рисунок 5.7 Постоянный диск уменьшения скорости.

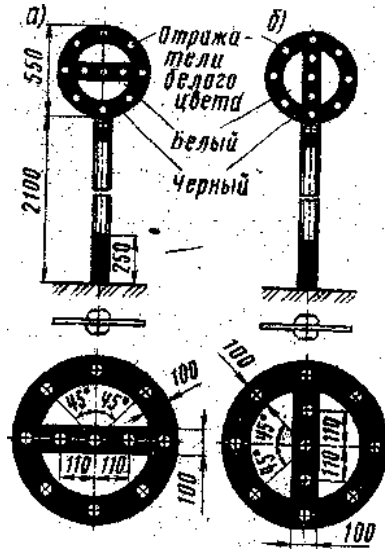


Рисунок 5.8 Сигнальные знаки:

а – «Начало опасного места», б – «Конец опасного места».

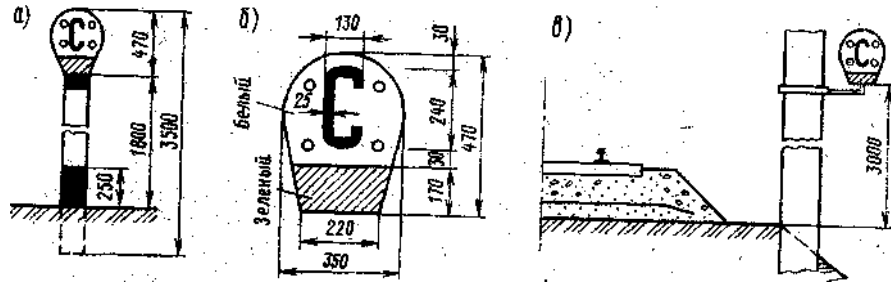


Рисунок 5.9 Постоянный знак «С» о подаче свистка:

а – установка на столбе; б – щиток; в – установка на опоре контактной сети.

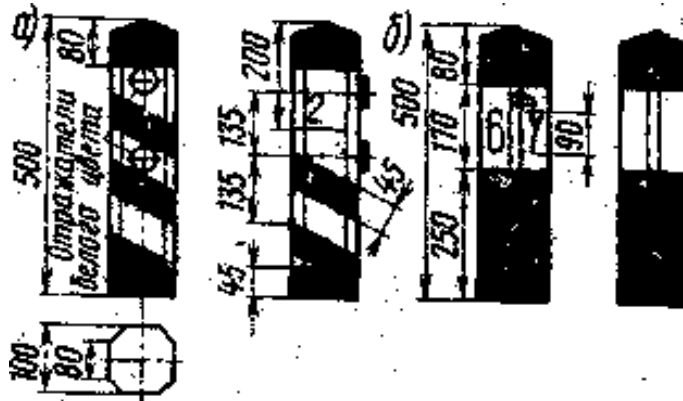


Рисунок 5.10 Предельные столбики:

а – для главных и приемоотправочных путей; б – для остальных станционных путей.

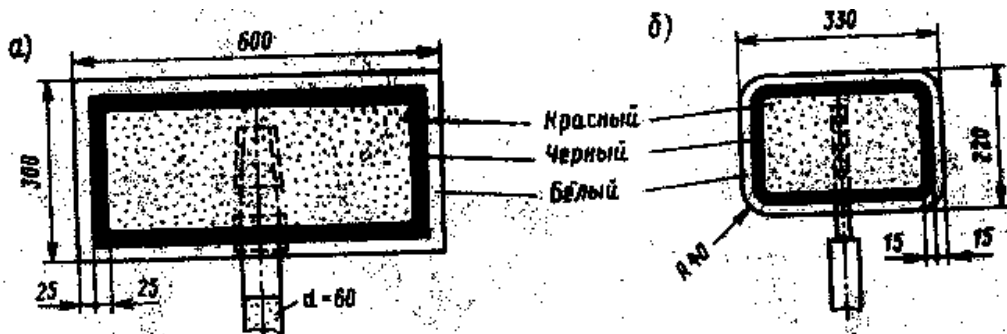


Рисунок 5.11 Переносной сигнал остановки:

а – для ограждения препятствий на пути и путевых вагончиков; б – для съемных дрезин.

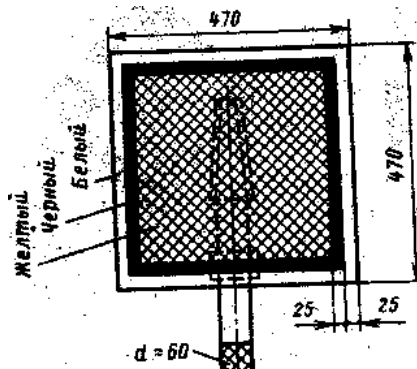


Рисунок 5.12 Переносной сигнал уменьшения скорости.

**Временные сигнальные знаки.** Знаки ограждения препятствия для прохода снегоочистителей в рабочем положении (рис.5.13) «Поднять нож, закрыть крылья» устанавливают с правой стороны пути по ходу поезда на расстоянии 30м от препятствия.

Если два препятствия расположены близко одно от другого и работа снегоочистителя между ними невозможна, устанавливают сигнальный знак с двумя указателями на одном шесте. На участках, где работают скоростные снегоочистители, такие знаки устанавливают в 50м от препятствия, а перед ними на расстоянии 100м ставят временный сигнальный знак «Подготовиться к поднятию ножа и закрытию крыльев».

Сигнальный знак «Поднять нож, закрыть крылья» имеет форму ромба на шесте высотой 2м.

После препятствия на расстоянии 10м от него с правой стороны пути по ходу поезда ставят временный сигнальный знак «Опустить нож, открыть крылья». Он имеет форму треугольника. Знак крепят на шесте высотой 2м.

*Петарды* относятся к звуковым сигналам. Их укладывают на головку рельса для ограждения мест производства работ, требующих остановки поездов, а также во всех случаях при обнаружении внезапного препятствия на пути, по какой бы причине оно не возникло. Взрыв петарды требует немедленной остановки поезда.

На пружинной лапке петарды указываются товарный знак предприятия-изготовителя, две последние цифры года изготовления и клеймо ОТК. На пружине петарды, предназначенной для установки на рельсы типа Р75, дополнительно должен быть указан тип рельса. Петарды, на которых тип рельсов не указан, пригодны для всех типов рельсов, кроме Р75.

О каждом случае использования петард в работе или уничтожения негодных составляют акт, который служит основанием для снятия их с учета.

**Путевые знаки.** *Километровые знаки* устанавливают с правой стороны пути по учету километров не ближе 3,1м от оси крайнего пути. В выемках (кроме скальных) и на выходах их на протяжении 100м километровые знаки ставят не ближе 5,7м от оси крайнего пути.

Столб знака окрашивают в белый цвет, а его низ и верхнюю часть – в черный (рис.5.14).

На магистральных, направлениях, определяемых МПС, на вершине столбов ребром к железнодорожному пути крепят плоскую табличку с указанием километров от Москвы.

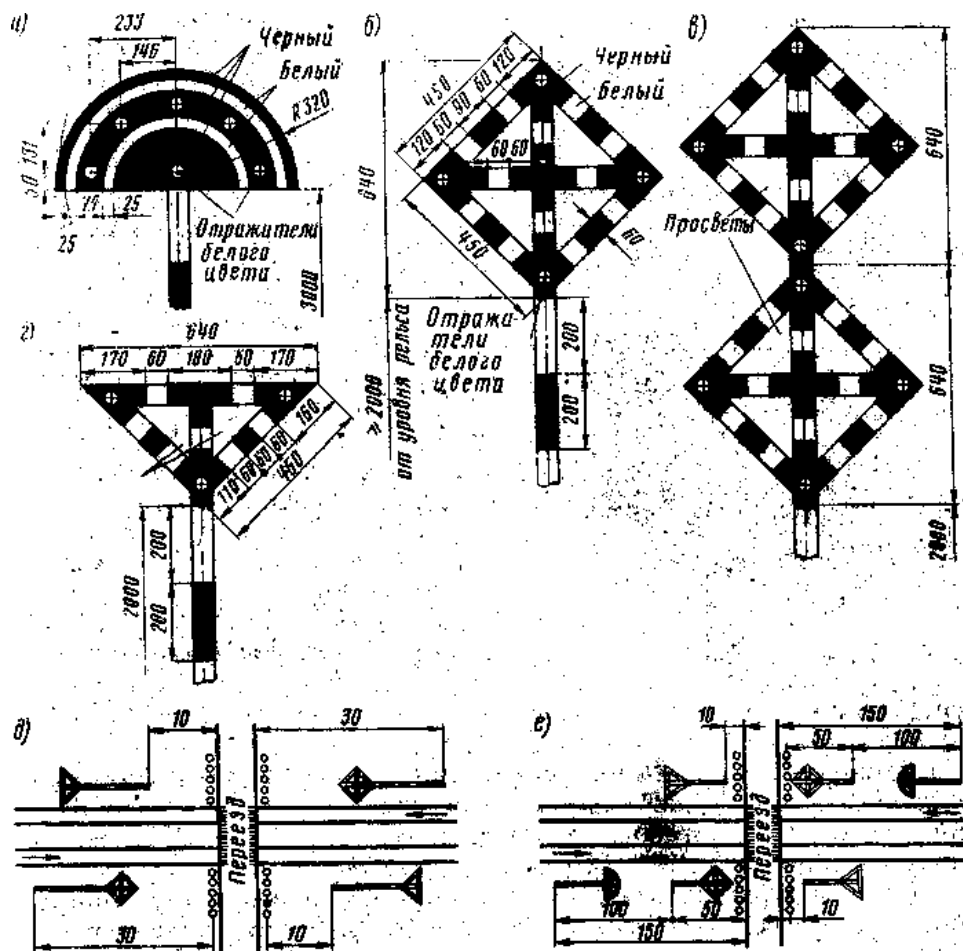


Рисунок 5.13 Временные сигнальные знаки для снегоочистителей:

- а – «Подготовиться к поднятию ножа и закрытию крыльев», б – «Поднять нож, закрыть крылья»,  
 в – «Поднять нож, закрыть крылья» при двух рядом расположенных препятствиях;  
 г – «Опустить нож, открыть крылья»; д, е – схемы ограждения препятствий для прохода  
 снегоочистителей для участков, где работают скоростные снегоочистители и где они работают.

*Пикетные* знаки (рис.5.15) устанавливают на обочине земляного полотна. Их изготавливают из дерева, камня или бетона. Знаки окрашивают в белый цвет, а верх и низ деревянных знаков - в черный.

На каждом знаке указывают цифрами номера закончившегося и начавшегося пикетов данного километра. Цифры пишут черной краской на двух противоположных сторонах знака, расположенных поперек полотна.

*Реперы начала и конца круговой кривой* (рис. 5.16) изготавливают из камня или бетона и устанавливают с правой или левой стороны пути не ближе 3,1м от его оси против начала и конца круговых кривых. Буквы, указанные на столбиках, обозначают: НКК - начало круговой кривой; ККК - конец круговой кривой; ПК - номер предыдущего пикета плюс расстояние от него до начала (конца) кривой в метрах; Р - радиус круговой кривой в метрах; В - возвышение наружного рельса в миллиметрах.

К путевым знакам особого назначения, устанавливаемым и обслуживаемым путейцами, относятся «Знак скрытых сооружений земляного полотна», «Знак наивысшего горизонта вод и

максимальной волны», «Знак о наличии телефона в путевом здании» и «Знак границы железнодорожной полосы отвода».

### 5.3. Упоры, устройства путевого заграждения и рельсосмазыватели

Путевой деревянный упор (рис. 5.17). К переднему брусу упора прикрепляют двумя болтами головку автосцепки и стойку сигнального фонаря.

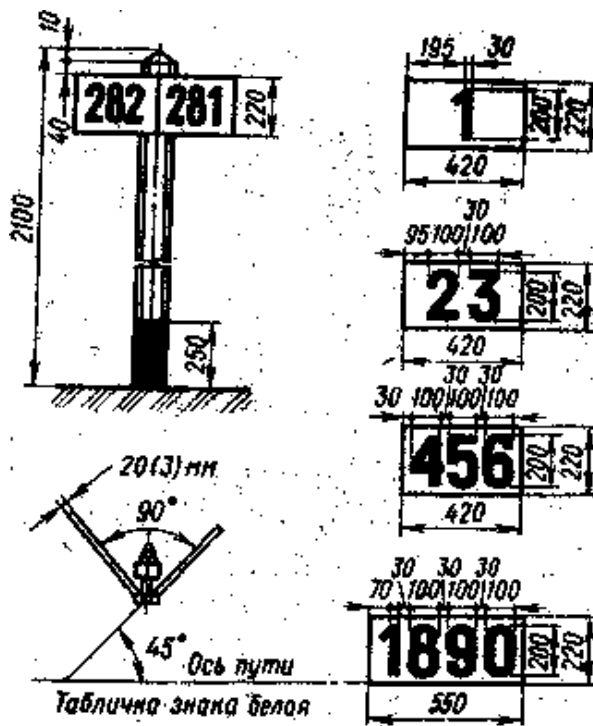


Рисунок 5.14 Километровый знак.

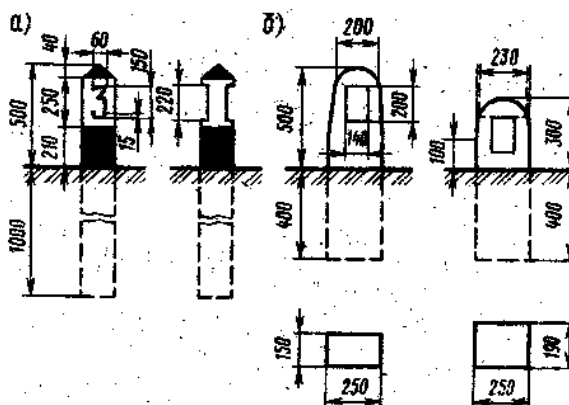


Рисунок 5.15 Пикетные знаки:

а – деревянные; б – бетонные.

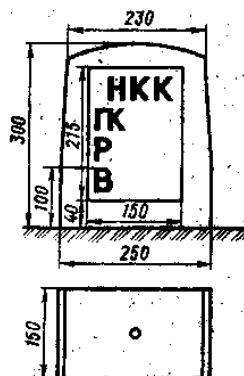


Рисунок 5.16 Репер начала (или конца) круговой кривой.

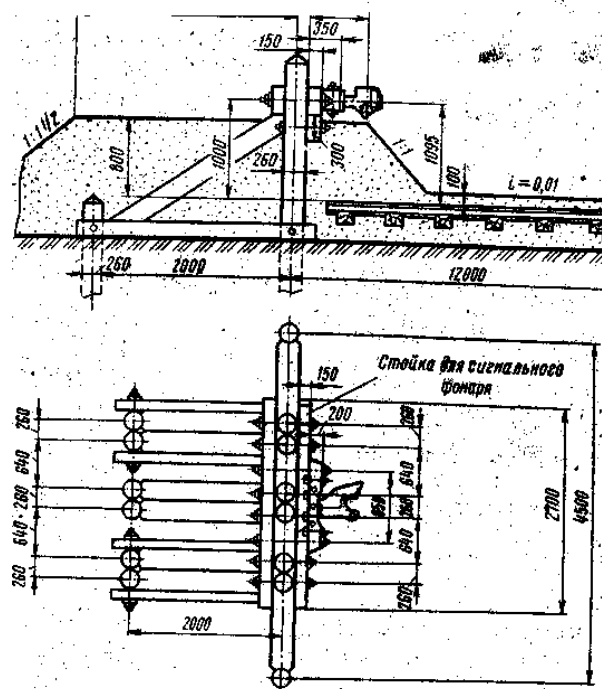


Рисунок 5.17 Путевой деревянный упор с головкой автосцепки.

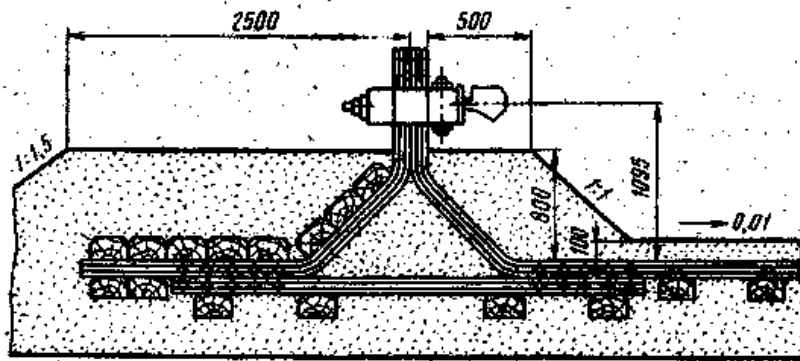


Рисунок 5.18 Рельсовый упор.

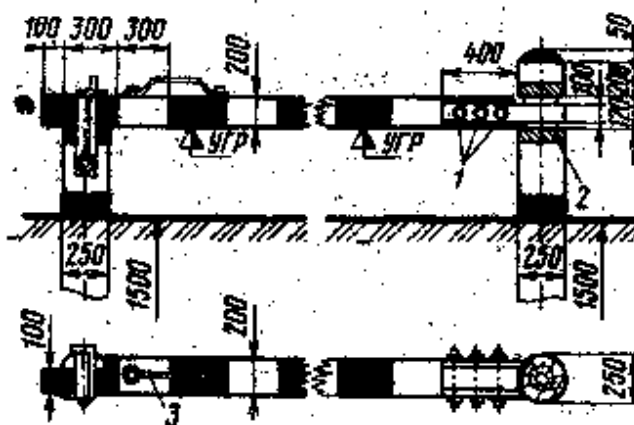


Рисунок 5.19 Поворотный брус:

1 – болты; 2 – хомут; 3 – скоба.

Остов упора с задней стороны засыпают балластом. Призма имеет полуторные откосы, ширину 2400мм по верху и 4800мм по низу, длину по верху 2500мм. С передней стороны упора балластную призму отсыпают на длине 500мм, затем высота ее с 800мм уменьшается до 1000мм над головкой рельса.

Вместо головки автосцепки разрешается устанавливать на тупиковых упорах по два

вагонных буфера с выпуклой тарелкой. Их прикрепляют к верхнему горизонтальному брусу двумя хомутами на высоте 1000мм над головкой рельса.

**Путевой рельсовый упор** (рис.5.18). Четыре рельсовые рубки выгибают и соединяют попарно подошвами, а горизонтальные колена этих рельсов прикрепляют подошвами к горизонтальным рубкам, укладываемым головками на четыре шпалы.

Упорные брусья стягивают четырьмя болтами. К переднему брусу прикрепляют двумя болтами головку автосцепки. Остов упора засыпают балластом так же, как и деревянный.

**Устройства путевого заграждения.** Эти устройства служат для ограждения путей общего пользования от путей, ведущих в мастерские, на заводы, от подъездных путей, путей отстоя подвижного состава. К ним относят сбрасывающие стрелки и башмаки, запорные поворотные брусья и вагонные подкладки.

Сбрасывающие стрелки и башмаки снабжают указателем путевого заграждения, устанавливаемым на переводном механизме.

На запорном поворотном брусе знак - указатель устанавливают на самом брусе по оси пути. Стойку указателя прикрепляют к брусу болтами. Указатель всегда обращен в сторону пути и показывает, что путь загражден.

Поворотный брус путевого заграждения может быть с металлической оттяжкой и без нее (рис.5.19). В закрытом положении поворотный брус лежит на головке рельсов перпендикулярно оси пути, свободный его конец опирается на опорную стойку и запирается накладкой из уголковой стали и висячим замком.

В открытом положении свободный конец бруса опирается, на другую опорную стойку, находящуюся в междупутье или на обочине пути с той же стороны, где находится и ось вращения бруса.

**Рельсосмазыватели.** Эти приборы применяют на кривых участках с интенсивным боковым износом рельсов. От одного рельсосмазывателя смазка может разноситься до 3км, если движение по этому пути одностороннее.

Устанавливают рельсосмазыватель в начале кривой, где отчетливо заметны признаки давления гребней колес.

Рельсосмазыватель состоит из трех основных узлов: масляного бака, подающего и питательного устройств (рис.5.20). При установке рельсосмазывателя в шейке рельса просверливают два отверстия диаметром 27-28мм на расстоянии 270мм, располагая их в середине шпального ящика. Для разметки отверстий по высоте используют специальный шаблон, входящий в комплект прибора. Питательная пластина рельсосмазывателя должна находиться, на 18-20мм ниже поверхности катания головки рельса.

При текущем осмотре рельсосмазывателей проверяют надежность их крепления к рельсу, количество смазки в баке и давление в воздушном резервуаре. Нажимая на плунжер, проверяют выход смазки на питательную пластину. Если смазка поступает

неравномерно, прочищают засорившиеся каналы

пластины тонким, металлическим щупом. Количество смазки в баке проверяют щупом с кольцевыми рисками.

Обслуживают рельсосмазыватели специально обученные лица, имеющие разрешение на работу с сосудами, находящимися под давлением.

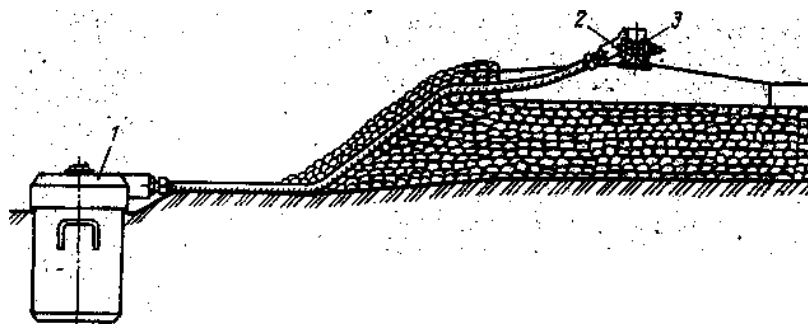


Рисунок 5.20 Путьевой рельсосмазыватель:

1 – маслобак; 2 – подающее устройство; 3 – питающее устройство.

В рельсосмазывателях применяют консистентную графитовую смазку типа ЖР двух видов: единую (при температуре воздуха, до  $-25^{\circ}\text{C}$ ) и зимнюю (при температуре воздуха ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ ).

## Глава 6. Нормы устройства и содержания пути

### 6.1. Нормы и допуски по ширине колеи

*Шириной колеи* называется расстояние между внутренними гранями головок рельсов, которое измеряют на 13мм ниже поверхности катания колес по головке рельса (рис. 6.1),

Ширина колеи на прямых участках и в кривых радиусом 350м и более должна быть 1520мм, при радиусах 349-300 м - 1530мм, а при радиусах 299м и менее - 1535мм. Предельные отклонения на прямых и в кривых по уширению +6мм; по сужению – 4мм. На участках, где установлена скорость 50км/ч и менее, допускаемый отклонения не должны превышать по уширению + 10 мм, по сужению - 4мм.

На линиях с колеей 1524мм допускаемые отклонения на прямых и кривых участках пути не должны превышать по уширению +6мм, по сужению - 4мм.

На существующих линиях до их перевода на колею 1520мм допускается следующая ширина колеи, мм:

на прямых и в кривых радиусом 350м и более	1524
в кривых радиусом 349-300м	1530
в кривых радиусом 299м и менее	1540

На некоторых участках с колеей 1524 мм может допускаться следующая ширина колеи, мм, в кривых при радиусах:

от 650 до 450м	1530
от 449 до 350м	1535
от 349м и менее	1540



На участках со скоростями движения 140 км/ч и менее отводы отклонений по ширине колеи не должны превышать 1мм на 1м пути, а при скоростях более 140 км/ч - 1мм па 1,5м пути. Уширение получают сдвижкой внутренней нити в пределах переходной кривой.

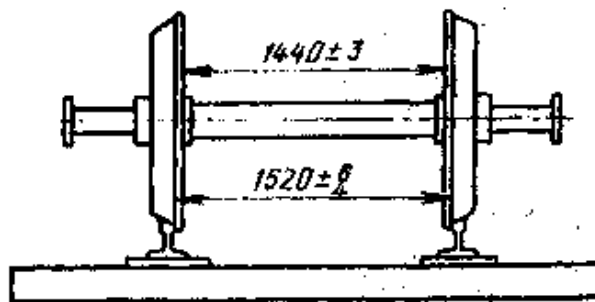


Рисунок 6.1 Колесная пара.

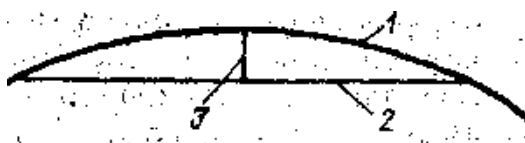


Рисунок 6.2 Схема измерения стрелы изгиба:

1 – дуга; 2 – хорда; 3 – стрела.

## 6.2. Нормы содержания пути в плане

Направление пути на прямой проверяют на глаз или через бинокль, а в кривых - измерением стрел изгиба.

*Стрелой* изгиба кривой, называется расстояние от средней точки дуги до хорды, стягивающей ее (рис. 6.2).

На прямых участках путь должен быть без видимых извилин, в круговых кривых - иметь плавные очертания без резких колебаний стрел изгиба, в переходных кривых - стрелы изгиба должны иметь равномерные изменения.

Как правило, стрелы измеряют при хорде длиной 20м в точках, отстоящих одна от другой на 10м. В правильно поставленной круговой кривой все стрелы изгиба равны между собой. Размер стрелы зависит от радиуса кривой.

Установлены допускаемые отклонения по содержанию железнодорожного пути в плане, при соблюдении которых обеспечиваются плавность и безопасность движения поездов с максимальными скоростями (табл.6.1).

Проверка направления пути производится по одной и той же рельсовой нити - рихтовочной. В кривых рихтовочной является наружная нить, а на прямых с возвышением одной рельсовой нити на 5 мм - пониженная нить.

Для проверки кривых на шейке рельса с внутренней стороны наносят метки через 10м, которые закрепляют краской. Шнур длиной 20м прижимают к незакругленной части рабочей грани головки рельса в точках деления, смежных с той, где измеряется стрела. Стрелу измеряют масштабной линейкой, предварительно погасив колебания шнура.

**Таблица 6.1 Допуски содержания пути в плане, мм**

Скорость движения поездов, км/ч	Разность смежных стрел изгиба, измеренных от середины 20-метровой хорды, мм				Отклонения от равномерного роста смежных стрел изгиба, измеренных от середины 20-метровой хорды в переходных кривых, мм
	На прямом участке	В круговых кривых радиусом, м			
		Более 650	650-401	400 и менее	
До 140 включительно	8	8	10	12	6
140-160	4	6	-	-	5

### 6.3. Нормы содержания пути по уровню

На прямых участках поверхности катания рельсов обеих нитей должны быть на одном уровне, однако разрешается на всем протяжении прямого участка одну нить ставить на 5мм выше другой. Это превышение на однопутных участках устанавливается в зависимости от местных условий (состояния земляного полотна, наличия одно стороннего пучения и т. п.). На двухпутных же участках на 5мм выше ставят обычно бровочную нить.

Если рельсовая нить с возвышением 5мм примыкает к внутренней нити кривой, то отвод возвышения делается на прямом участке, а конец отвода отстоит от начала переходной кривой не ближе чем на 25м. Если же возвышение примыкает к наружной нити кривой, его отвод делают с учетом возвышения рельсовой нити на прямом участке.

Допускаемое отклонение рельсовых нитей по уровню от установленных норм на прямых и кривых участках пути - не более 6мм. Отводы от отклонения при скорости движения 140км/ч и менее не должны превышать 1мм на 1м, а при скорости 141 -160 км/ч - 1мм на 1,5 м.

Возвышение наружной нити в кривых устанавливается приказом начальника дороги в зависимости от радиуса кривой и скоростей движения поездов по ней.

Возвышение наружной рельсовой нити, как правило, не должно превышать 150 мм. В необходимых случаях с разрешения МПС на кривых участках главного пути максимальное возвышение может быть и более 150мм.

Начало и конец каждой переходной кривой отмечают вертикальной полосой (шириной 8-10мм), нанесенной белой масляной краской на шейке рельса с внутренней стороны наружной нити, и надписями НПК и КПК.

Отвод возвышения наружного рельса кривой устраивают плавным на протяжении всей переходной кривой, а при отсутствии переходной кривой - на прямой с уклоном 0,001. В стесненных условиях с разрешения начальника службы пути допускается увеличение крутизны отвода, однако оно не должно превышать 0,003.

Возвышение наружного рельса в конце переходной кривой, а при ее отсутствии - в начале круговой должно быть полным.

При отсутствии переходных кривых на близко расположенных кривых одинакового направления нормальные отводы возвышения делают только в том случае, если на прямой вставке укладывается длина обоих отводов и, кроме того, между концами этих отводов остается прямой участок длиной не менее 25 м без возвышения (рис.6.3). Если длина прямой вставки для отвода возвышения 0,001 недостаточна, отвод возвышения делают более крутым, но не круче 0,003. Если прямого участка длиной 25 м без возвышения не получается и при таком отводе, то возвышение делается на всем протяжении прямой вставки, причем оно должно быть

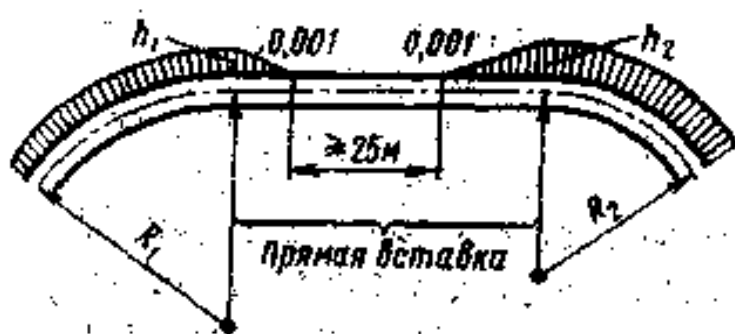


Рисунок 6.3 Схема отводов возвышения при сопряжении кривых одного направления и достаточной прямой вставке между ними:

$h_1$  и  $h_2$  - полные возвышения наружного рельса.

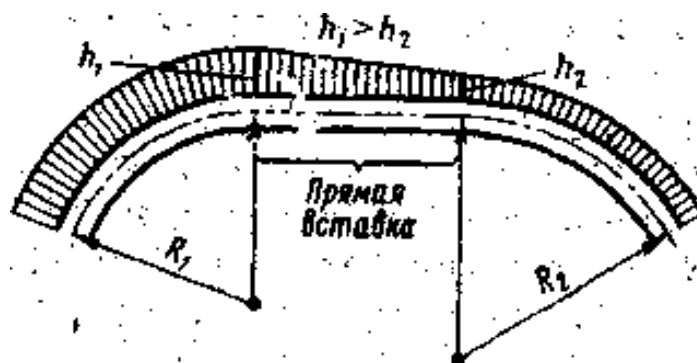


Рисунок 6.4 Схема отвода возвышения при сопряжении кривых одного направления при недостаточной прямой вставке между ними:

$h_1$  и  $h_2$  - полные возвышения наружного рельса.

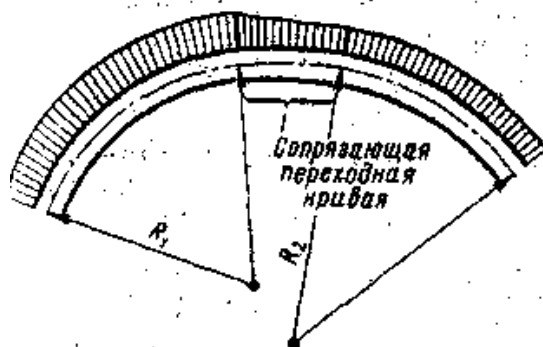


Рисунок 6.5 Схема отводов возвышения и уширения при сопряжении кривых разных радиусов и одного направления при наличии сопрягающей переходной кривой.

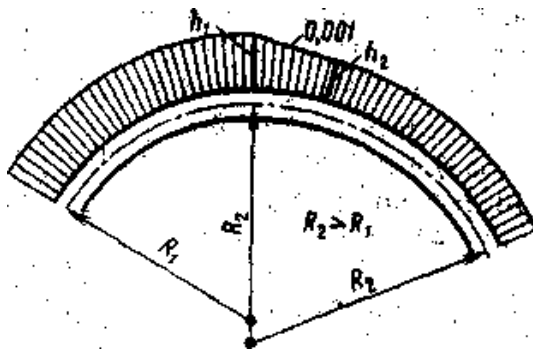


Рисунок 6.6 Схема отводов возвышения и уширения колеи при сопряжении кривых одного направления и разных радиусов без прямой вставки и сопрягающей переходной кривой.

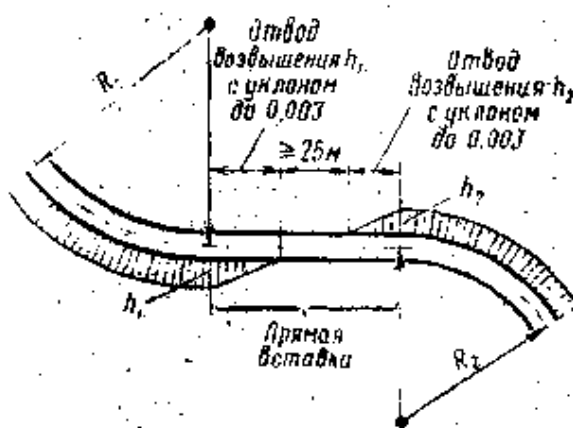


Рисунок 6.7 Схема отводов возвышения при сопряжении обратных кривых при достаточной прямой вставке между ними.

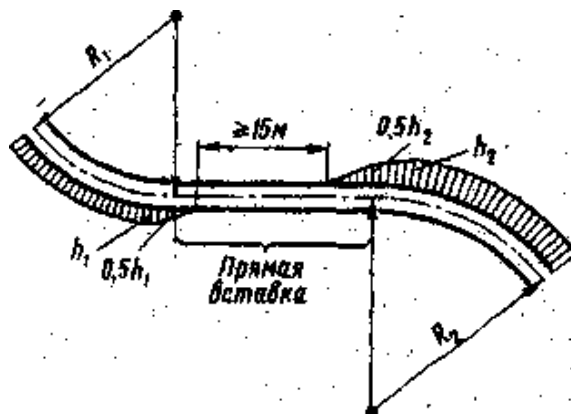


Рисунок 6.8 Схема отводов возвышения при сопряжении обратных кривых и недостаточной прямой вставке между ними.

равно возвышению на кривых, если радиусы обеих кривых одинаковы. Если же радиусы различны, большее возвышение уменьшается с уклоном не более 0,001 на всем протяжении прямой вставки до меньшего возвышения (рис. 6.4).

Если кривые одного направления, но разных радиусов соединяются сопрягающей кривой, то отводы возвышения (большого к меньшему) и уширения колеи делают в пределах этой сопрягающей кривой (рис. 6.5).

Если сопрягающей кривой нет, то отводы возвышения и уширения делают в пределах кривой большего радиуса (рис. 6.6).

На коротких прямых, вставках между обратными кривыми при отсутствии переходных кривых нормальные отводы возвышения делают только в том случае, если на прямой вставке укладывается длина обоих отводов и, кроме того, между концами отводов остается прямой участок длиной не менее 25м (рис. 6.7).

Если длина прямой вставки между обратными кривыми недостаточна, необходимо сохранить участок длиной 25 м без возвышения.

Если и в этом случае прямая вставка будет недостаточной, то между концами отводов оставляют прямой участок длиной 15м без возвышения, а отводы возвышения делают с уклоном до 0,003 так, чтобы в начале круговой кривой возвышение было не менее половины полного (рис. 6.8).

#### **6.4. Эпюра шпал**

На 1км пути укладывается тем больше шпал, чем выше грузонапряженность и нагрузки от колесных пар на рельсы. Эпюра шпал - это порядок их расположения по длине рельсового звена. Основных эпюр три: 1600, 1840 и 2000 шт/км пути, или 40, 46 и 50 шпал на звене длиной 25 м.

Число шпал на 1км главных путей станций и разъездов должно быть таким же, как и на главных путях перегонов.

При деревянных шпалах допускается отклонение от типовой эпюры не более чем на 8см, а при железобетонных - на 4см.

Концы шпал по прямой (по шнуру) на двухпутных участках выравнивают с полевой стороны, на однопутных - с правой стороны по счету километров, на станциях - со стороны пассажирского здания.

На прямых участках шпалы укладывают перпендикулярно оси пути, в кривых – по направлению радиуса кривой.

На участках скоростного движения в кривых радиусом 2000м и менее эпюра шпал 2000шт/км.

Во всех эпюрах расстояние между осями стыковых шпал принято равным: при рельсах типа Р43 и легче - 0,5м, типа Р50 - 0,44м и типов Р65 и Р75 - 0,42м. Расстояние между осями остальных шпал на звене одинаковое.

#### **6.5. Нормы и допуски содержания стыковых зазоров и забега рельсовых стыков**

Стыки обеих рельсовых нитей должны содержаться по наугольнику. Забег стыка одной нити относительно стыка другой допускается не более 8см (на кривых участках не более половины укорочения). Стыки рельсов располагают в середине шпального ящика симметрично относительно стыковых шпал, а при скреплениях КБ-50 их разрешается смещать до 7см. Стыковать рельсы в пределах переездного настила не допускается.

Между рельсами в стыке остается зазор, позволяющий рельсу удлиняться при изменении температуры. Размеры рельсовых зазоров нормируются.

Температуру рельсов определяют специальным термометром. Разрешается использовать ртутный или спиртовой термометр, вмонтированный в кусок рельса (укладываемый вблизи от путевого рельса так, чтобы и кусок и рельс были одинаково освещены солнцем), или обыкновенный ртутный термометр. В этом случае термометр укладывают на головку рельса, причем ртутный шарик, который должен касаться рельса, засыпают сухим песком.

При высоких температурах, а также ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  сплошь заменять рельсы не рекомендуется. Если такая необходимость возникает, то при наступлении подходящих температур размеры зазоров должны быть приведены к норме.

При одиночной замене рельсов необходимо учитывать возможное их удлинение или укорочение.

При наличии трех и более слитых или максимально растянутых зазоров подряд на пути с рельсами длиной 12,5м и двух и более с рельсами длиной 25м назначается регулировка зазоров, если эти зазоры не являются нормальными. Необходимость регулировки зазоров устанавливают по результатам предыдущей их проверки при температуре, когда зазоры должны быть слитыми или максимально растянутыми. Максимальный зазор не должен превышать 21мм.

#### **6.6. Подуклонка рельсов**

Поверхность катания колес имеет коническую форму с уклоном основной рабочей части  $1/20$ . В соответствии с этим и расположением с внутренней стороны колеи гребней колес, от которых передаются усилия, стремящиеся опрокинуть рельсы наружу колеи, рельсы устанавливают не вертикально, а с наклоном внутрь колеи.

На прямых и кривых участках пути (с возвышением наружной нити до 150мм) рельсы наклонены внутрь колеи относительно поверхности шпалы на  $1/20$  с допусками в отклонении  $\pm 1/30$ .

Подуклонка рельсов на прямых и кривых участках, как правило, не должна быть меньше  $1/60$  и больше  $1/12$ , а подуклонка внутренней рельсовой нити в кривых при возвышении свыше 85мм – не меньше  $1/30$  и не больше  $1/12$ . Подуклонка меньше  $1/60$  на наружной нити кривой не допускается.

Наклон достигается на деревянных шпалах благодаря подкладкам с уклоном подрельсовой площадки, а на железобетонных - наклоном поверхности шпал в зоне опирания подкладки или подошвы рельса.

#### **6.7. Закрепление пути от угона**

Для предупреждения продольных перемещений рельсов, нарушения нормальных стыковых зазоров, а также других последствий угона рельсы должны быть надежно закреплены пружинными или самозаклинивающимися противоугонами (табл.6.2).

На однопутных участках используют обычно, пружинные противоугоны. Там, где путь закреплен клиновыми противоугонами, их можно оставить до переустройства линии.

**Таблица 6.2 Наименьшее число пар противоугонов, устанавливаемых на звене длиной 25м**

Характеристика линий	Участки грузонапряженностью менее 25 млн. ткм брутто/км в год				Участки грузонапряженностью более 25 млн. ткм брутто/км в год			
	Нетормозные		Тормозные					
	На щебеночном и асбестовом балласте	На другом балласте	На щебеночном и асбестовом балласте	На другом балласте	На щебеночном и асбестовом балласте	На другом балласте	На щебеночном и асбестовом балласте	На другом балласте
Участки, где обращаются шести- и восьмиосные полувагоны								
Двухпутные и однопутные с явно выраженным грузопотоком в одном направлении	26	30	36	42	32	36	42	44
Однопутные с примерно равным грузопотоком в обоих направлениях	18/18	20/20	34/0*	36/0*	22/22	22/22	40/0*	42/0*
Негрузовое направление однопутных линий	-	-	18/18	22/22	-	-	22/22	22/22
Участки, где не обращаются шести- и восьмиосные полувагоны								
Двухпутные и однопутные с явно выраженным грузопотоком в одном направлении	18	20	28	34	26	28	36	42
Однопутные с примерно равным грузопотоком в обоих направлениях	14/14	16/16	28/0*	34/0*	18/18	20/20	34/0*	40/0*
Негрузовое направление однопутных линий	-	-	14/14	16/16	-	-	18/18	20/20

Примечание: Числитель – число пар противоугонов, устанавливаемых в одном направлении, знаменатель – в обратном.

Пружинные и самозаклинивающиеся противоугоны устанавливают без распорок, при этом каждая пара противоугонов вместе со шалой образует единую противоугонную систему. Пружинный противоугон устанавливают на подошву рельса так, чтобы зуб противоугона (на обеих нитях) располагался снаружи колеи.

На однопутных участках с явно выраженным односторонним грузовым движением путь закрепляют с одной стороны, как и на двухпутных линиях. Тормозные спуски негрузового направления закрепляют с обеих сторон.

Станционные пути закрепляют от угона следующим образом:

пути, на которые поезда принимаются с одной стороны, горочные, одгорочные и сортировочные пути на щебеночном балласте с рильсами длиной 25 м закрепляет 18 парами

\*При появлении угона противоугоны ставят с другой стороны.

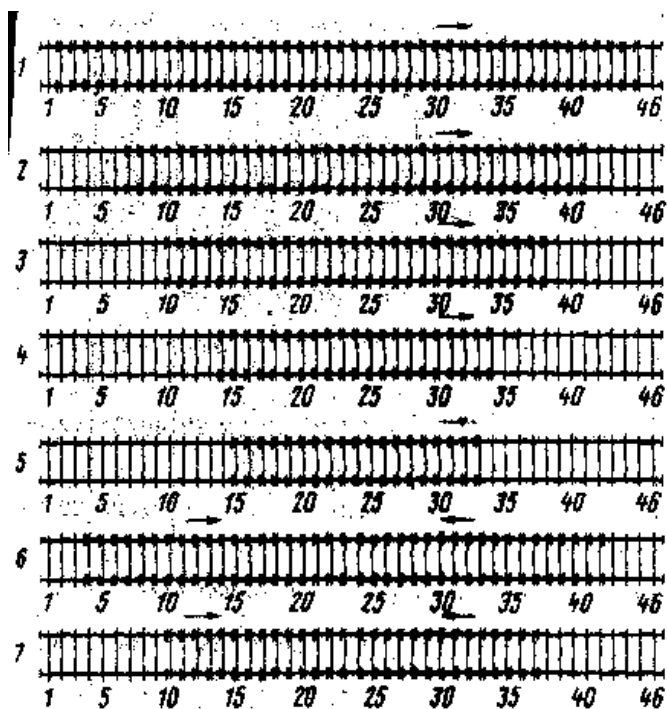


Рисунок 6.9 Схемы закрепления пути от угона пружинными и самозаклинивающимися противоугонами при рельсах длиной 25м (стрелками показано направление движения поездов).

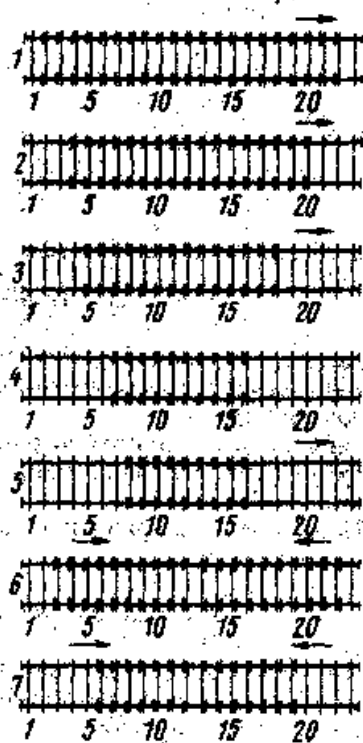


Рисунок 6.10 Схемы закрепления пути от угона пружинными и самозаклинивающимися противоугонами при рельсах длиной 12,5м (стрелками показано направление движения поездов).

пружинных или самозаклинивающих противоугонов по схеме 5 (рис. 6.9), а пути на песчаном балласте - 20 парами по схеме 4;

пути, на которые поезда принимают с двух сторон, закрепляют в обоих направлениях, причем на каждом звене длиной 25м ставят 28 пар (по 14 в каждую сторону) противоугонов по схеме 7 (рис. 6.10).



Остальные станционные пути закрепляют по схемам, утверждаемым начальником дистанции пути в зависимости от местных условий.

При рельсах длиной 12,5м число пар противоугонов на звене уменьшается вдвое. Противоугоны ставят в средней части звена по схемам, приведенным на рис. 6.9 и 6.10.

Все указанные схемы закрепления для главных и станционных путей применяются при промежуточном скреплении костыльного типа. При пружинном и раздельном скреплениях необходимость дополнительного закрепления пути от угона и размещение противоугонов на звене устанавливает начальник дистанции пути. Во всех случаях, когда схема закрепления оказывается недостаточной, переходят к более усиленной.

### **6.8. Оценка состояния пути**

Состояние ширины колеи, положение рельсовых нитей в вертикальной и горизонтальной плоскости оценивают по результатам расшифровки лент путеизмерительного вагона (рис.6.11) или путеизмерительной тележки. Техническое состояние элементов верхнего строения пути, земляного полотна и других путевых устройств определяют натурным осмотром с применением необходимых измерительных инструментов.

Продольный масштаб записей всех параметров на ленте (кроме скорости) 1:2000, уровня 1:2, просядок и ширины колеи 1:1, направления рельсовых нитей в плане 1:2 или 1:4. Отступления от норм содержания пути по ширине колеи, уровню и в плане в зависимости от их величины и значимости для безопасности движения поездов разделяют по степеням (табл.6.3) и оценивают в баллах (табл.6.4). Состояние пути на каждом километре определяют по сумме баллов и степени неисправности обнаруженных отступлений (табл. 6.5).

Протяжение отклонений по ширине колеи и уровню для данной степени измеряется по линии ограничения предыдущей степени. Штрафные баллы при этом берутся в сумме по всем степенным линиям, которые пересекает запись отступления на ленте (рис. 6.12).

К перекосам относятся резкие изменения положения рельсовых нитей по уровню в разные стороны при расстоянии между вершинами пиков записи амплитуды отклонения 20м и менее независимо от того, пересекает запись нулевую линию или нет. Если расстояние между вершинами пиков более 20м, то такое отступление оценивают как плавное отклонение по уровню (рис. 6.13). Перекос оценивают по той части записи, которая дает наибольшую балльность. В пределах отвода возвышения наружной нити кривой нулевую линию наносят от конца нулевой линии участка без возвышения до начала нулевой линии участка пути с полным возвышением (рис.6.14).

Если на прямых участках одна рельсовая нить содержится на 5мм выше другой, нулевая линия, линии допусков и отступлений проводят с учетом этого возвышения.

Просадки рельсовых нитей оценивают поштучно (рис.6.15). Баллы по правой и левой нитям суммируют.

Отступления, по направлению пути в плане расшифровывают с помощью шаблона

(рис.6.16). Для определения степени и оценки каждого отступления на прямых участках и в круговых кривых шаблон прикладывают к записи на ленте так, чтобы его базис был параллелен нулевой линии, нанесенной на ленте, а точка «0» совпадала с одной из вершин записи. На переходных кривых базис шаблона располагается параллельно общему наклону записи. Оценка отступления в баллах определяется в зависимости от того, в каком месте шаблона будет находиться вторая вершина записи (рис.6.17). Состояние пути в плане в кривых оценивают по записям направления наружных нитей, на прямых участках по записям направления рихтовочных нитей.

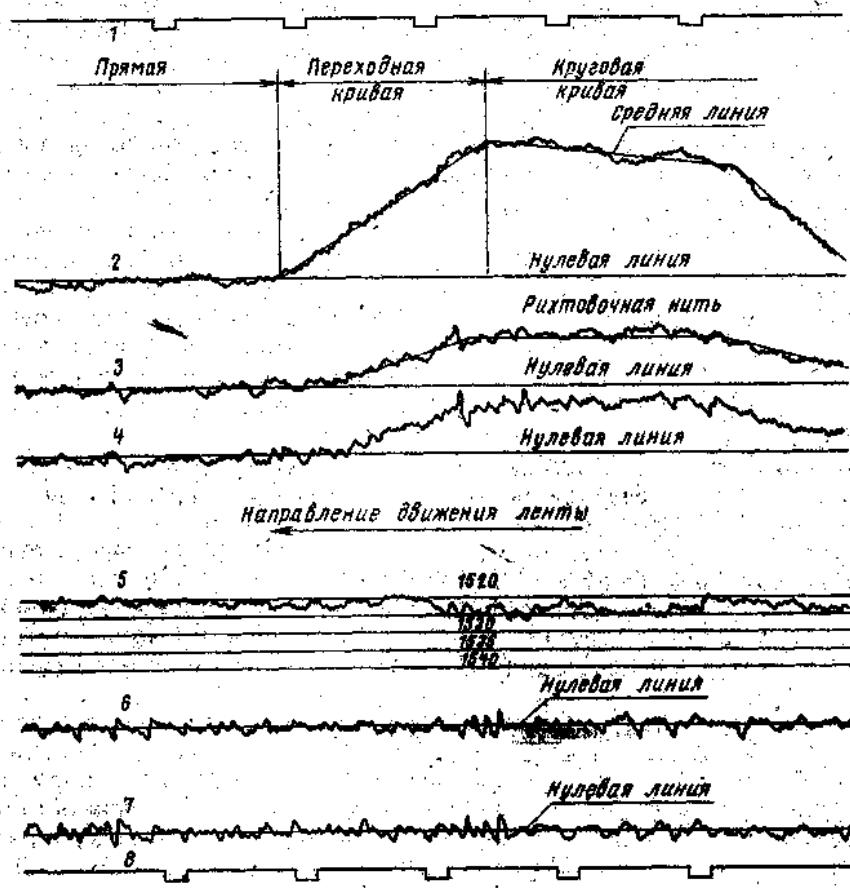


Рисунок 6.11 Образец путеизмерительной ленты:

1 – отметки скорости; 2 – уровень; 3 – направление в плане рельсовой нити; 4 – направление в плане левой рельсовой нити; 5 – ширина колеи; 6 – просадки правой рельсовой нити; 7 – просадки левой рельсовой нити; 8 – отметки пикетов и километров.

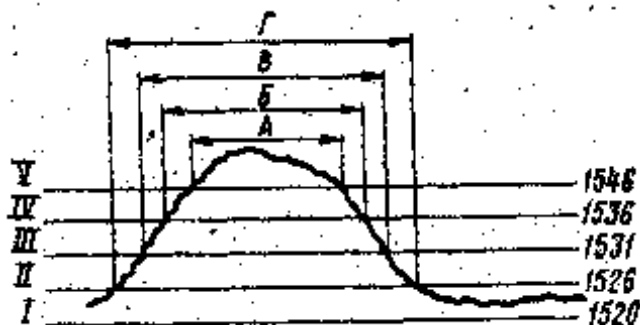


Рисунок 6.12 Пример определения балльной оценки отступления по ширине колеи:

$$A*1000+(B-A)*100+(B-B)*10+(Г-B).$$

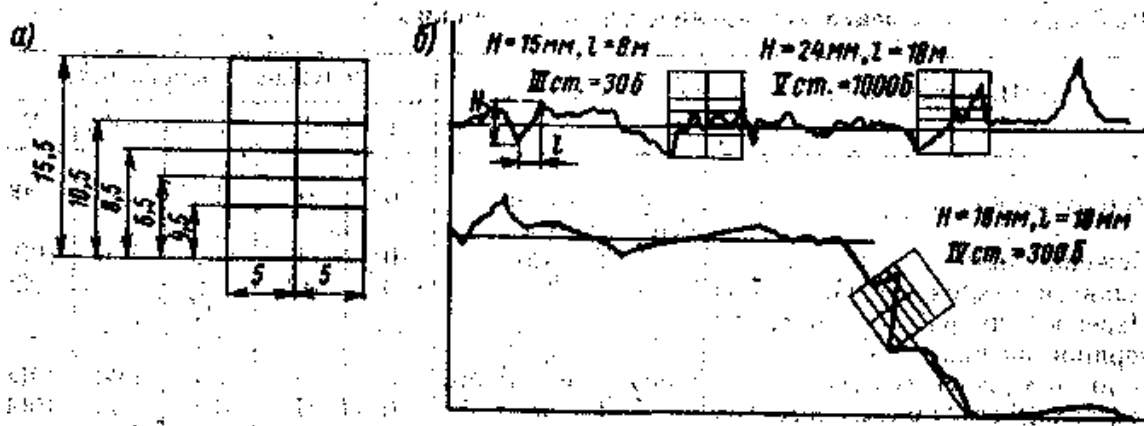


Рисунок 6.13 Форма и размеры, мм, шаблона для расшифровки перекосов (а) и примеры оценки перекосов по ленте (б).

**Таблица 6.3 Степени неисправностей пути и их размеры, мм**

Неисправность	I	II	III	IV	V
Уширение колеи (УК) при норме ее ширины, мм:					
1520	$\leq 6$	$6 < УК \leq 11$	$11 < УК \leq 16$	$16 < УК \leq 26$	$> 26$
1524	$\leq 6$	$6 < УК \leq 11$	$11 < УК \leq 16$	$16 < УК \leq 22$	$> 22$
1530	$\leq 6$	$6 < УК \leq 11$	$11 < УК \leq 16$	-	$> 16$
1535	$\leq 6$	$6 \leq УК \leq 11$	-	-	$> 11$
1540	$\leq 6$	-	-	-	$> 6$
Сужение колеи (СК) при норме ее ширины, мм:					
1520	$\leq 4$	$4 < СК \leq 6$	$6 < СК \leq 8$	$8 < СК \leq 10$	$> 10$
1524-1540	$\leq 4$	$4 < СК \leq 10$	$10 < СК \leq 12$	$12 < СК \leq 14$	$> 14$
Перекосы (П)	$\leq 8$	$8 < П \leq 12$	$12 < П \leq 16$	$16 < П \leq 20$	$> 20$
Плавные отклонения по уровню (ПО)	$\leq 6$	$6 < ПО \leq 12$	$12 < ПО \leq 20$	$20 < ПО \leq 25$	$> 25$
Просадки (Пр)	$\leq 10$	$10 < Пр \leq 15$	$15 < Пр \leq 20$	$20 < Пр \leq 25$	$> 25$
Разность стрел изгиба, измеренных от середины хорды длиной 20м (РС)	$\leq 10$	$10 < РС \leq 18$	$18 < РС \leq 25$	$25 < РС \leq 35$	$> 35$

Примечание: На участках с колеей 1520мм и скоростями движения 50км/ч и менее уширение колеи I степени допускается до 10мм включительно, а II степени – более 10 до 11мм включительно.

Оценка отступлений не включается в общую балльную оценку километра, если на нем в момент проверки путеизмерительным вагоном производятся работы по капитальному, среднему или подъемочному ремонтам, сплошной смене рельсов, переложению брусьев, стрелочных переводов, исправлению пути на пучинах и при этом действует ограничение скорости: при исправлении пути на пучинах до 25км/ч, при остальных работах до 40км/ч (если рельсы Р50 и легче) и до 60км/ч (если рельсы Р65 и тяжелее).

Не включаются также в общую оценку участки с деформациями земляного полотна, на которых ограничена скорость движения поездов приказом начальника дороги. При этом из общей суммы баллов исключается оценка участка, огражденного знаками «Начало, опас

ного места» и «Конец опасного места».

**Таблица 6.4 Оценка неисправностей пути в баллах**

Неисправность	Измеритель	Степень неисправности				
		I	II	III	IV	V
Уширение колеи	1м пути с неисправностью	0	1	10	100	1000
Сужение колеи	То же	0	1	2	100	1000
Плавные отклонения по уровню	То же	0	0,1	1	15	250
Перекосы при расстоянии между вершинами пик:						
До 10м включительно	Неисправное место	0	2	30	500	1000
Более 10 до 20м включительно	То же	0	1	10	300	1000
Просадки	То же	0	2	10	50	500
Отклонения в плане при протяжении неисправности:						
До 10м включительно	То же	0	1	15	500	1000
Более 10 до 20м включительно	То же	0	1	5	100	500
Более 20 до 40м включительно	То же	0	0	1	5	100

Примечание: На мостах и в тоннелях от 25 до 100м и на подходах к ним по 200м в каждую сторону, а также длиной 100м и подходах к ним по 500м в каждую сторону число баллов по всем неисправностям увеличивается в 2 раза.

**Таблица 6.5 Балльная оценка состояния пути**

Оценка	Сумма баллов за все отступления на 1км пути	
	С непросроченным капитальным ремонтом	С просроченным капитальным ремонтом, а также с рельсами типа Р43 и легче
Отлично	0 – 40	0 – 60
Хорошо	41 – 100	61 – 120
Удовлетворительно	101 – 500	121 – 500
Неудовлетворительно	501 и более	501 и более

Примечание: Километр считается также неудовлетворительным при наличии на нем хотя бы одного отступления, из-за которого требуется ограничение допускаемой скорости движения поездов или прекращение движения.

При оценке состояния пути по показаниям путеизмерительной тележки сумму баллов, начисленных за отступления, увеличивают в 3 раза при рельсах Р43 и легче и в 2 раза при рельсах Р50 и тяжелее.

На участках с прикреплением рельсов и подкладок к шпалам шурупами или пружинными костылями уширение колеи I степени допускается до 8мм включительно.

В кривых допускаемые отклонения по ширине колеи увеличивают на величину бокового износа в соответствии с требованиями Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути.

При боковом износе головки рельса 3мм и более в запись по ширине колеи вносят поправку в большую сторону до 3мм, фактическую величину которой определяют измерением ширины

колеи путевым шаблоном у измерительных роликов (лыж) вагона.

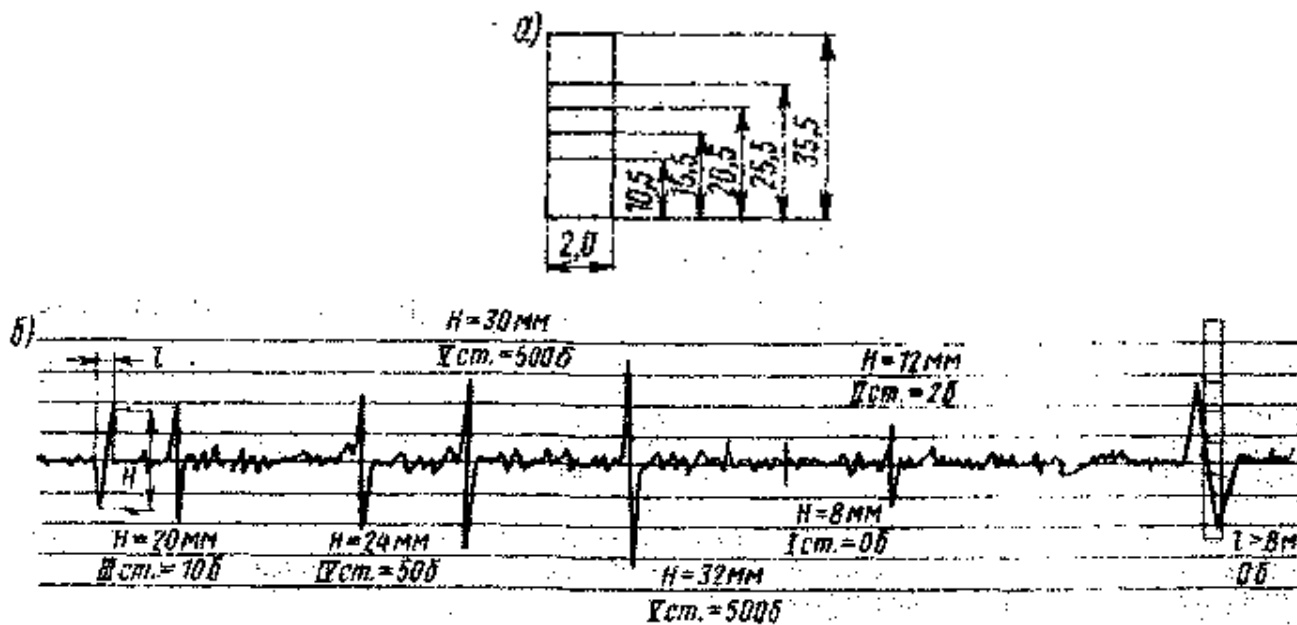


Рисунок 6.15 Форма и размеры, мм, шаблона для расшифровки просадок (а) и примеры оценки просадок по ленте (б).

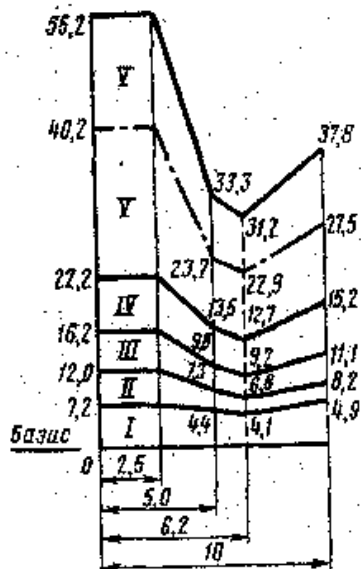


Рисунок 6.16 Формы и размеры, мм, шаблона для расшифровки отступлений в плане при масштабе записи 1:20.

На пути с железобетонными шпалами в кривых радиусом 1000м и менее, содержащихся по норме ширины колеи 1520мм и получивших в процессе эксплуатации равномерное уширение, разрешается расшифровывать и оценивать отступления по нормам для колеи 1524мм. Перечень таких кривых устанавливает начальник службы пути.

На прямых участках длиной не менее 100м, подверженных равномерному пучению или осадкам земляного полотна, за II степень отступлений баллы не начисляют.

Оценке подлежат просадки, у которых расстояние на ленте между вершинами пиков не превышает 2 мм.

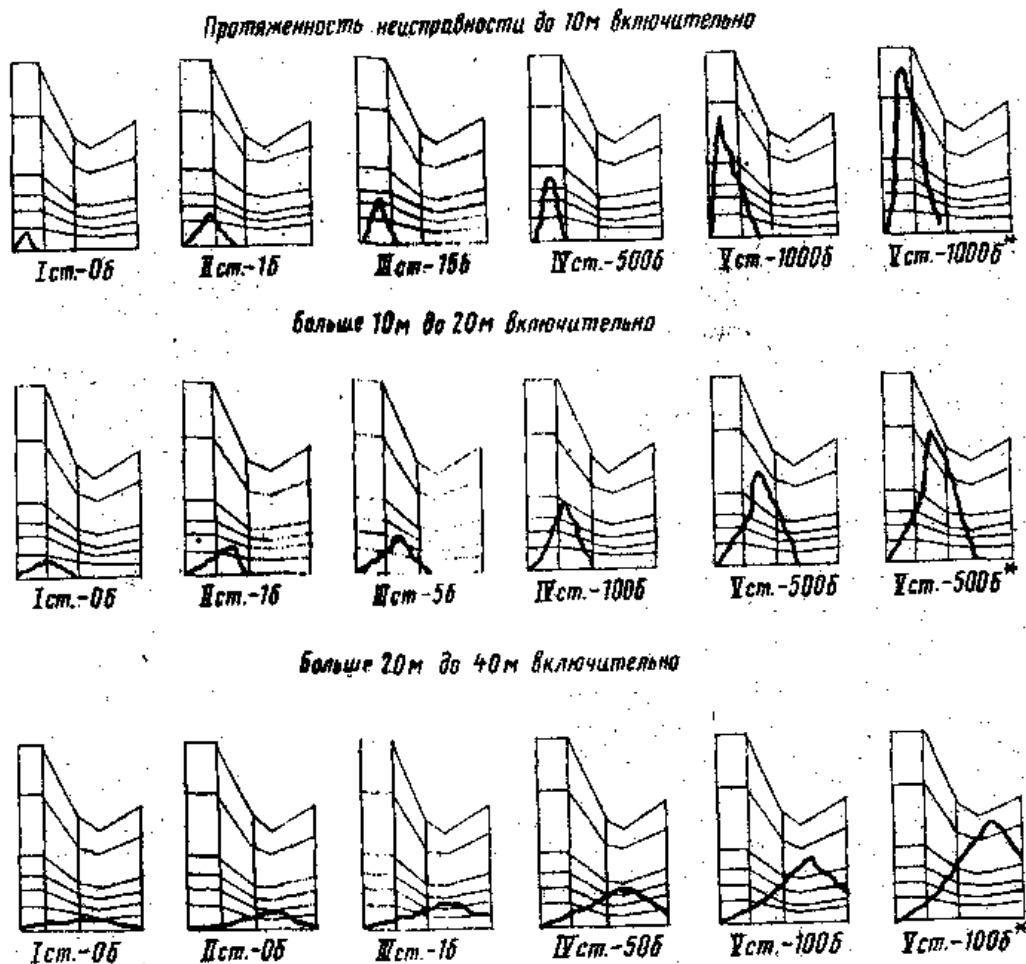


Рисунок 6.17 Пример расшифровки отступлений пути по направлению в плане по ленте.

В пределах стрелочных переводов пики записи ширины колеи и направлению в плане в остряхах и крестовинах баллами не оценивают, а перекосы в пределах крестовин (кроме перекосов V степени) оценивают на одну степень ниже.

## Глава 7. Габариты приближения строений

### 7.1. Основные габаритные расстояния

Габаритом приближения строений (рис.7.1) называются предельные поперечные (перпендикулярные оси пути) очертания, внутри которых, помимо подвижного состава, не должны заходить никакие части сооружений и устройств, лежащие около пути материалы, запасные части и оборудование, кроме частей устройств, предназначенных для непосредственного взаимодействия с подвижным составом (рис.7.2), контактных проводов с деталями крепления, хоботов гидравлических колонок при наборе воды и др. Положение взаимодействующих устройств во внутригабаритном пространстве должно быть увязано с частями подвижного состава, с которыми они могут соприкасаться, с другими же элементами подвижного состава соприкосновения быть не должно.

Расстояние между осями главных путей 4100мм - минимально допустимое. Оно обеспечивает только безопасность прохода подвижного состава и находящихся на нем обслуживающего персонала железнодорожного транспорта и пассажиров. Расстояния между

путями в местах работы и передвижения обслуживающего персонала дополнительно увеличиваются на величины, гарантирующие наличие между подвижным составом и сооружением или между подвижными составами, находящимися на смежных путях зазоров, обеспечивающих безопасность работников.

Размеры габаритов приближения строений и расстояния между осями путей на рис.7.1 даны для прямых участков пути. В кривых они увеличиваются с учетом максимально возможных скоростей движения поездов в перспективе.

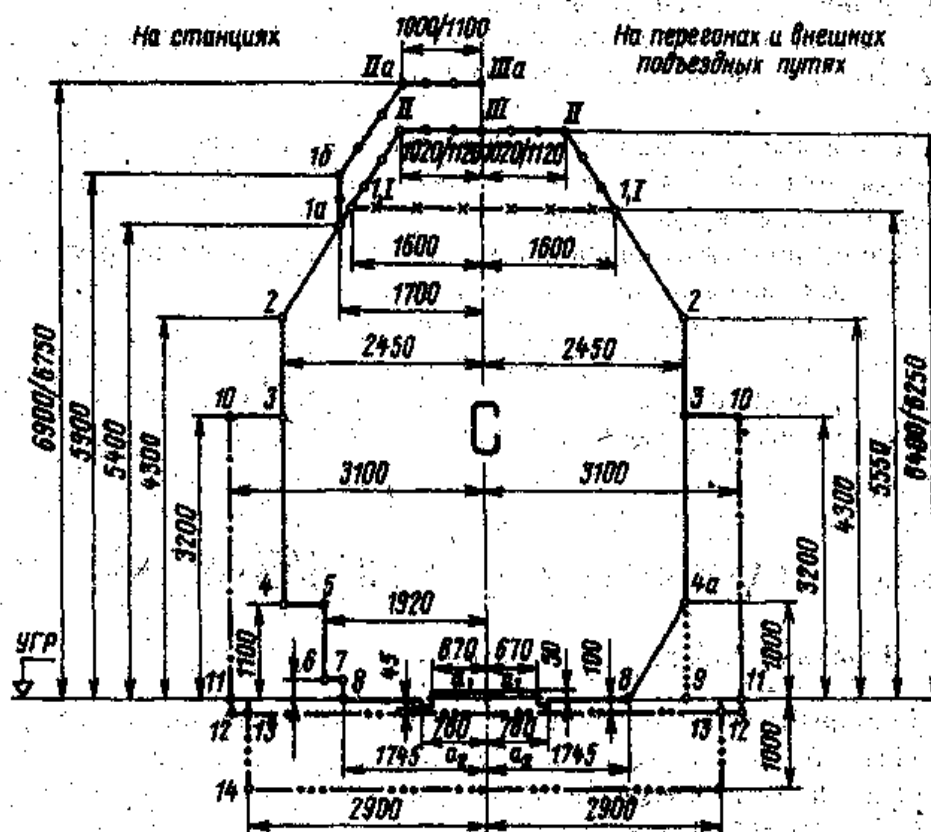


Рис. 7.1. рабарит приближения строений С:

при колее 1520мм  $a_1 = 670$ мм; при колее 1524 мм  $a_1 = 672$ мм;  $a_2$  – соответственно равно 760мм и 762мм; —о—о— линия приближения всех вновь строящихся сооружений, и устройств, кроме расположенных на путях, электрификация которых исключается даже при электрификации данной линии; I-II-III- - линия приближения сооружений устройств для перегонов, а также путей на станциях (в пределах искусственных сооружений), на которых не предусматривается стоянка подвижного состава; Ia -I6 - Па -IIIa - линия приближения сооружений и устройств для остальных путей станций (в числителе - для контактной подвески с несущим тросом, в знаменателе - для контактной подвески без несущего троса); -x—x—x— линия приближения сооружений и устройств на путях, электрификация которых исключена даже при электрификации данной линии; —.—.— - линия приближения зданий, сооружений и устройств (кроме мостов, тоннелей, галерей и платформ), расположенных с внешней стороны крайних путей перегонов и станций, а также у отдельно лежащих путей на станциях; —...—...— линия, выше которой на перегонах и в пределах полезной длины путей на станциях не должно подниматься ни одно устройство, кроме искусственных сооружений, настилов переездов, индукторов локомотивной сигнализации, а также стрелочных переводов и расположенных в их пределах устройств СЦБ; —...—...— - линия приближения фундаментов зданий и опор, прокладка трубопроводов, тросов, кабелей и других не относящихся к пути сооружений и устройств на перегонах и станциях, за исключением искусственных сооружений и устройств СЦБ в местах расположения сигнальных и трансляционных точек; ..... - очертания габарита для тоннелей и перил на мостах, эстакадах и других искусственных сооружениях; УГР - уровень верха головки рельса; сплошная линия - линий приближения мостов, тоннелей, галерей, платформ, переездов, настилов, механизмов стрелочных переводов и в их пределах устройств СЦБ, а также сооружений и устройств, расположенных в междупутьях станций.

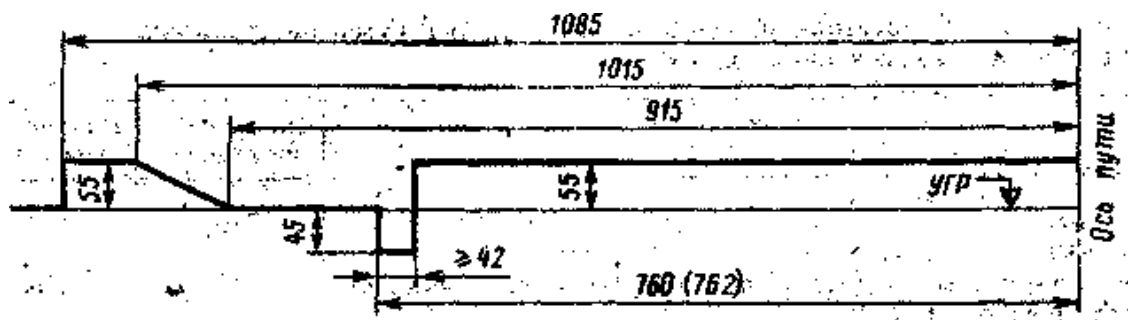


Рисунок 7.2 Нижнее очертание габарита С для двойных перекрестных стрелочных переводов. Оно устанавливает допускаемые нормы возвышения над уровнем головки рельса и удаления от оси пути частей тупых крестовин.

Горизонтальные размеры габарита приближения строения в кривых участках отсчитывают от вертикальной линии, проходящей внутри колеи на расстоянии 760 (762) мм от рабочей грани головки ближайшего к сооружению или устройству рельса. Размеры вертикального габарита отсчитывают от уровня верха головки внутреннего рельса (в кривых).

Габаритом приближения строений С установлены следующие габаритные расстояния до основных сооружений и устройств, мм:

между осями главных путей на перегонах двухпутных линий	4100
между осями вторых и третьих путей на перегонах	5000
между осями сходящихся путей в местах установки предельных столбиков	4100

Расстояния от оси крайнего пути до сигнальных и путевых знаков, мм:

в выемках (кроме скальных) и на выходе из них	5700
в остальных местах	3100
до знаков, не превышающих уровня головки рельса	2180

Расстояния от оси крайнего пути до внутреннего края опор контактной сети, мм:

на перегонах и станциях	3100
на существующих электрифицированных линиях допускается:	
на перегонах	2750
на станциях	2450

Расстояния до проводов контактной сети на перегонах и станциях, измеренное от верха головки рельса, составляет 6800 мм.

Расстояния между осями смежных путей на станциях, разъездах и обгонных пунктах в пределах прямых участков пути приведены в табл. 7.1. В кривых эти расстояния должны быть увеличены.

Увеличение расстояний между путями в кривых связано со смещением середины вагона, движущегося в криволинейном участке внутрь кривой, а его концов - наружу кривой. Эти смещения будут тем больше, чем меньше радиус кривой. Следовательно, при малых радиусах требуются большие расстояния между смежными путями.



**Таблица 7.1 Расстояния между осями путей на станциях, разъездах и обгонных пунктах, мм**

Наименование путей	Нормальное расстояние	Наименьшее расстояние
Главные	5300	4800
Главные и смежные пути: на однопутных и двухпутных при скоростях движения поездов до 120км/ч	5300	5300
на двухпутных линиях при скоростях движения поездов более 120км/ч	6500	6500
Приемоотправочные и сортировочно-отправочные	5300	4800
Пути для перегрузки грузов непосредственно из вагонов в вагон габарита: 1-Т	3650	3600
Т	4000	3950
Пути, между которыми устанавливаются: прожекторные мачты	6500	6500
водопойные колонки	5300	4800

## 7.2. Размещение около путей материалов верхнего строения

Выгруженные или подготовленные к погрузке материалы (рельсы, укрепления, шпалы, мостовые и переводные брусья, стрелочные переводы и др.), укладывают и закрепляют так, чтобы не нарушался габарит приближения строений.

Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте до 1200мм должны находиться не ближе 2м от наружной грани головки крайнего рельса, а при большей высоте - не ближе 2,5м. Балласт, выгружаемый для путевых работ, на время до укладки его в путь допускается располагать на междупутье и обочине (рис. 7.3).

При выгрузке балласта из хоппер-дозаторов в период подготовительных работ разрешается размещать его внутри колеи и по концам шпал на 50мм ниже уровня верха головок рельсов. После выгрузки балласта руководитель работ лично проверяет правильность выгрузки его по всему фронту. Все отступления немедленно устраняют. При наличии отступлений от габарита приближения строений до их устранения участок ограждают сигналами остановки. Проверять положение балласта, выгружаемого на междупутье и обочину, со стороны пути следует шаблоном, с помощью которого определяют все отступления в крутизне откоса и в расположении откоса относительно путевого рельса.

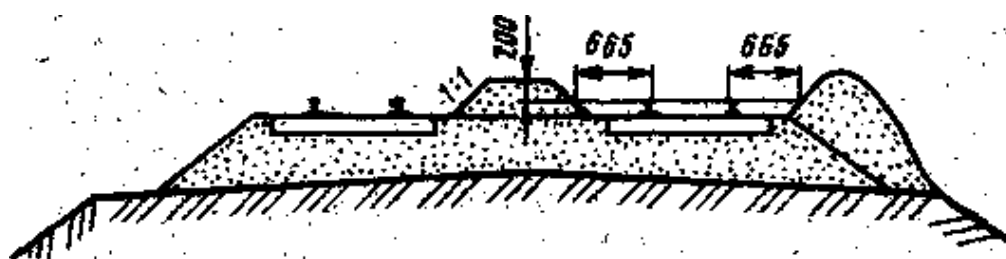


Рисунок 7.3 Размещение выгруженного балласта.

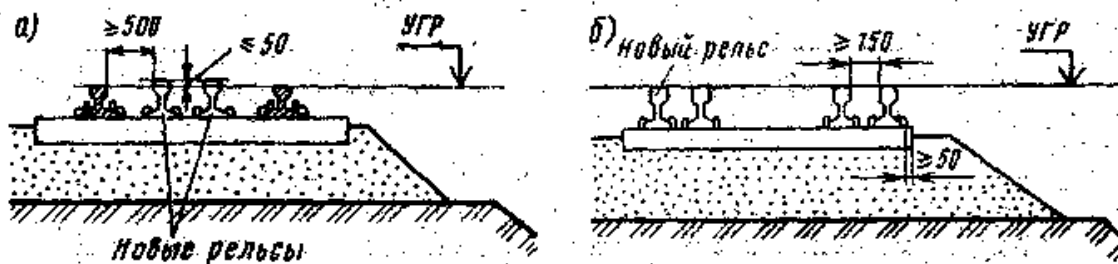


Рисунок 7.4 Размещение рельсовых плетей:

а – внутри колеи; б – по концам шпал.

Рельсы на всем участке выгрузки очищают от балласта и обметают.

Рельсовые плети, подготовленные для укладки в путь, могут находиться внутри колеи и на концах шпал (рис.7.4). Рельсы, расположенные на концах шпал, не должны быть выше уровня верха головок рабочих рельсов, для чего в необходимых местах шпалы затесывают.

Подготовленные к укладке в путь рельсы, (расположенные как внутри колеи, так и на концах шпал) сболчивают в плети. В каждом стыке плети должны быть два плотно затянутых болта. Зазоры в стыках соответствуют температуре рельсов.

Каждый из рельсов, подготовленных к укладке в путь, пришивают не менее чем в двух местах двумя костылями, концы крайних рельсов каждой плети также пришивают к шпале двумя костылями. На концах участков раскладки рельсов с торца укладывают и прочно закрепляют специальные башмаки. Такие же башмаки укладывают на всех концах рельсовых плетей, расположенных с забегом. При раскладке рельсовых плетей с разрывом между их концами вставляют деревянные вкладыши.

При железобетонных шпалах выгруженные плети пришивают к деревянным шпалам, уложенным между железобетонными.

## Глава 8. Измерительные приборы

### 8.1. Путьевые шаблоны и тележки

*Рабочий путьевой шаблон* используют при выполнении работ по перешивке колеи. Он представляет собой металлический уголок с двумя упорами (рис. 8.1), расстояние между рабочими гранями которых должно соответствовать установленной на участке ширине колеи 1520 или 1524мм. За упором шаблон имеет шкалу, которой пользуются в кривых, если для них установлена иная ширина колеи. На участках с рельсовыми цепями уголок шаблона выполняют разрезным, и обе части его изолируют друг от друга прокладкой. Проверять шаблоном ширину колеи, упор на одном из концов прижимают к головке рельса, а другой перемещают вдоль противоположного рельса. Если шаблон застревает в колее, то в таком месте ширина ее меньше 1520мм (1524мм). Зазор между упором и головкой рельса свидетельствует об уширении колеи, величина которого может быть определена по шкале.

*Контрольный путьевой шаблон* ЦУП предназначен для измерения ширины колеи и положения рельсовых нитей по уровню (рис.8.2). Он используется обычно

дорожными мастерами. Основная часть этого прибора - корпус с двумя упорами: подвижным и неподвижным. Подвижный упор прижимается к рельсу пружиной, размещенной внутри корпуса. При этом указатель, связанный с подвижным упором, показывает на шкале ширину колеи.

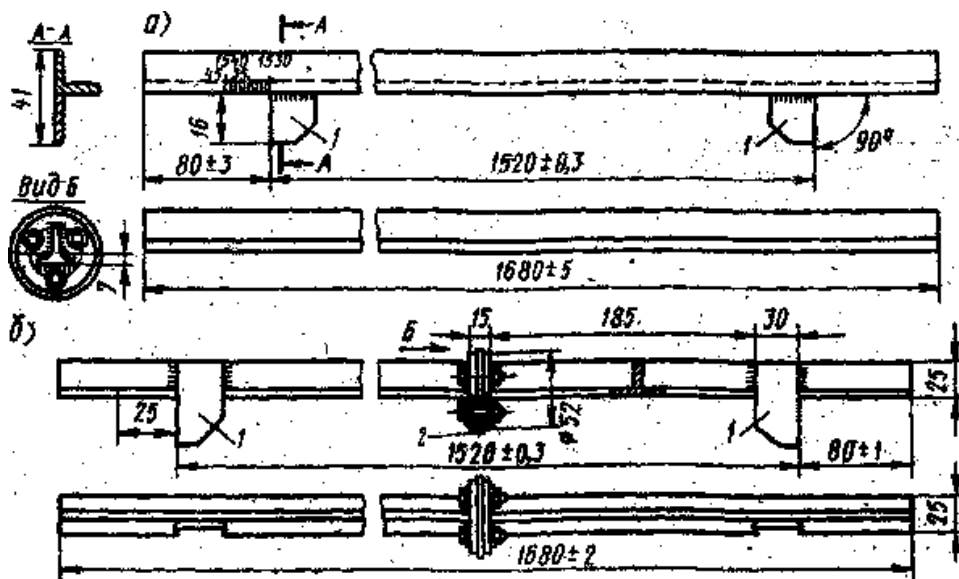


Рисунок 8.1 Путьевой рабочий шаблон:

а – без изоляции; б с изоляцией; 1 – упорные планки; 2 – изолирующая прокладка.

Путьевой уровень укреплен сверху на корпусе шаблона и может менять положение при вращении указателя уровня, ось которого имеет винтовую нарезку.

При измерении ширины колеи шаблон устанавливают на прямом участке перпендикулярно рельсам, а на кривой - по направлению радиуса так, чтобы подвижной упор был слева от проверяющего, а ручка шаблона находилась справа от него. Пузырь уровня с помощью винта приводят в среднее положение и по шкале берут отсчет возвышения одного рельса над другим в миллиметрах.

Путьевыми контрольными шаблонами ЦУП-2Д и ЦУП-3Д (рис.8.3), помимо ширины колеи, можно измерить расстояния между рабочими гранями контррельса и усовика, ординаты переводных кривых. Их обычно используют старшие дорожные мастера. Масса шаблонов 2,5 – 3,5 кг.

Ежеквартально показания шаблонов и исправность их изоляции проверяют на специальном стенде, после чего на них ставится клеймо, свидетельствующее об исправности прибора. Применять шаблоны без указанного клейма и не прошедшие своевременную проверку нельзя.

*Путьеизмерительные тележки* предназначены для непрерывной проверки ширины колеи и уровня с записью показаний на бумажной ленте в масштабе, одинаковом с записью на ленте путьеизмерительного вагона.

В эксплуатации наибольшее распространение получили тележки Матвеевко. Трехколесная тележка (рис.8.4) имеет трубчатый каркас. Колеса прижимаются к боковым поверхностям головки рельса рапирающей пружиной. Изменение расстояния между колесами (ширина колеи)

фиксируется с помощью карандаша на ленте. Смонтированный на корпусе тележки маятник и связанный с ним карандашный самописец фиксируют на ленте отклонения, относительно друг друга положения рельсовых нитей по уровню.

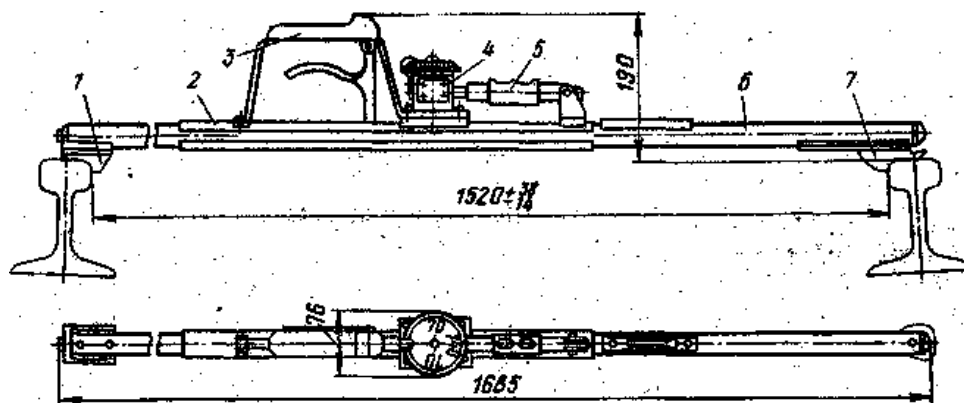


Рисунок 8.2 Путьевой шаблон ЦУП:

1 – неподвижный упор; 2 корпус шаблона; 3 – ручка; 4 – винт уровня; 5 – уровень; 6 – механизм измерения ширины колеи; 7 – подвижной упор.

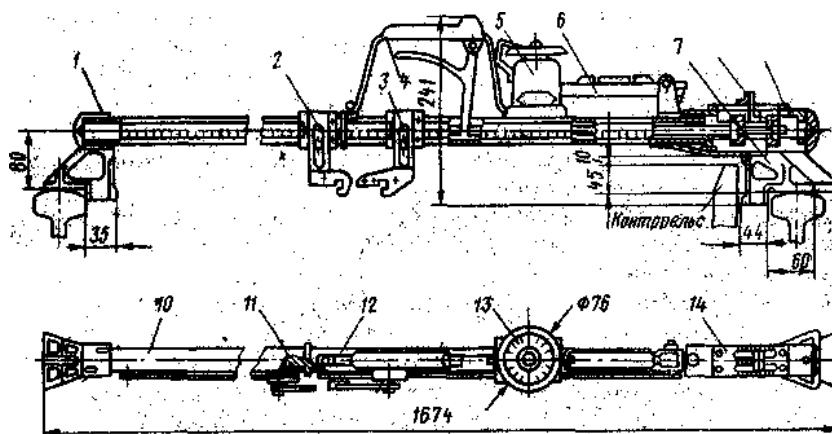


Рисунок 8.3 Путьевой шаблон ЦУП-3Д:

1 – неподвижный упор; 2, 3 – упоры для измерения ординат; 4 – ручка; 5 – корпус уровня; 6 – уровень; 7 – подвижной упор; 8 – указатель шкалы; 9 – направляющая; 10 – левая часть корпуса шаблона; 11 – изолирующая бобышка; 12 – правая часть корпуса шаблона; 13 – указатель положения рельсов по уровню; 14 – указатель шаблона.

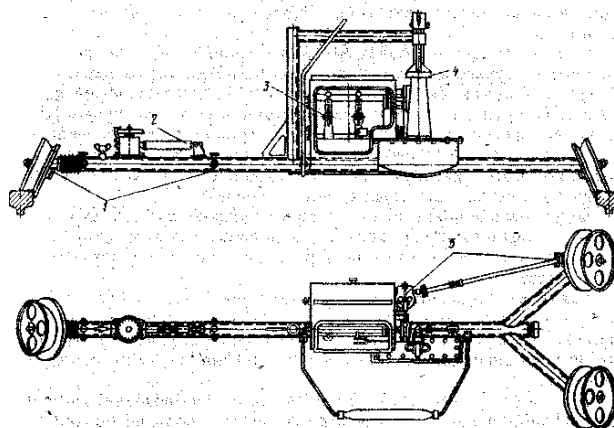


Рисунок 8.4 Путьеизмерительная тележка Матвеевко:

1 – механизм шаблона; 2 – уровень; 3 – лентопротяжный механизм; 4 – механизм маятника; 5 – механизм передачи.

Для проверки показаний на каркасе тележки имеется шкала шаблона и уровень такой же, как на контрольном путевом шаблоне. Перед снятием тележки с пути распорную пружину запирают специальным винтом.

Усовершенствованная тележка Матвеевко имеет четыре колеса, что устраняет ее виляние и тем самым улучшает качество записи. Запись показаний на ленте ведется не карандашом, а наколкой иглами специального кулачкового механизма, повышающего их точность.

Тележка ПТ-2 основана на электронном преобразовании измеряемых величин, запись на ленте ведется пером с большей рабочей скоростью, чем у механических тележек.

## 8.2. Приборы для измерения износа, температуры рельсов и стыковых зазоров

Прибором ЦНИИ пользуются для определения износа рельсов (рис.8.6). Его скоба и планка имеют выступы для фиксации положения прибора на головке рельса. Устанавливают прибор так, чтобы все три выступа скобы были прижаты к рельсу. Вертикальный ползунок с горизонтальной планкой опускают на головку и в таком положении закрепляют винтом. Затем к рельсу подводят горизонтальный ползунок и по его шкале и указателю определяют износ головки рельса. После этого прибор снимают. Вертикальный износ определяют по шкале вертикального ползунка.

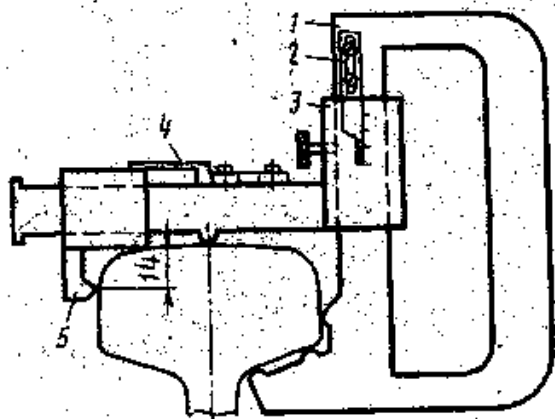


Рисунок 8.6 Прибор для измерения износа рельсов:

1 – скоба; 2 – указатель вертикального износа; 3 – муфта с метрической шкалой; 4 – указатель бокового износа; 5 – фиксатор бокового износа.

*Штангенциркуль «Путеец»* (рис.8.7) применяют для проверки положения частей стрелочного перевода и их износа. Им измеряют вертикальный износ сердечника крестовины в сечении 40мм, зазоры, понижение острия, желоба, вертикальный износ рельса, шаг острия. Масса прибора 0,72кг.

*Мерным клином* (рис.8.8) измеряют зазоры между концами рельсов в стыке. При этом его вставляют сбоку между головками рельсов. Клин может быть также использован для измерения вертикального износа и смятия головки рельса. Для этого на поверхность катания головки рельса в месте измерения накладывают металлическую линейку длиной 1м.

Просвет между, линейкой в ее середине и рельсом промеряют мерным клином.

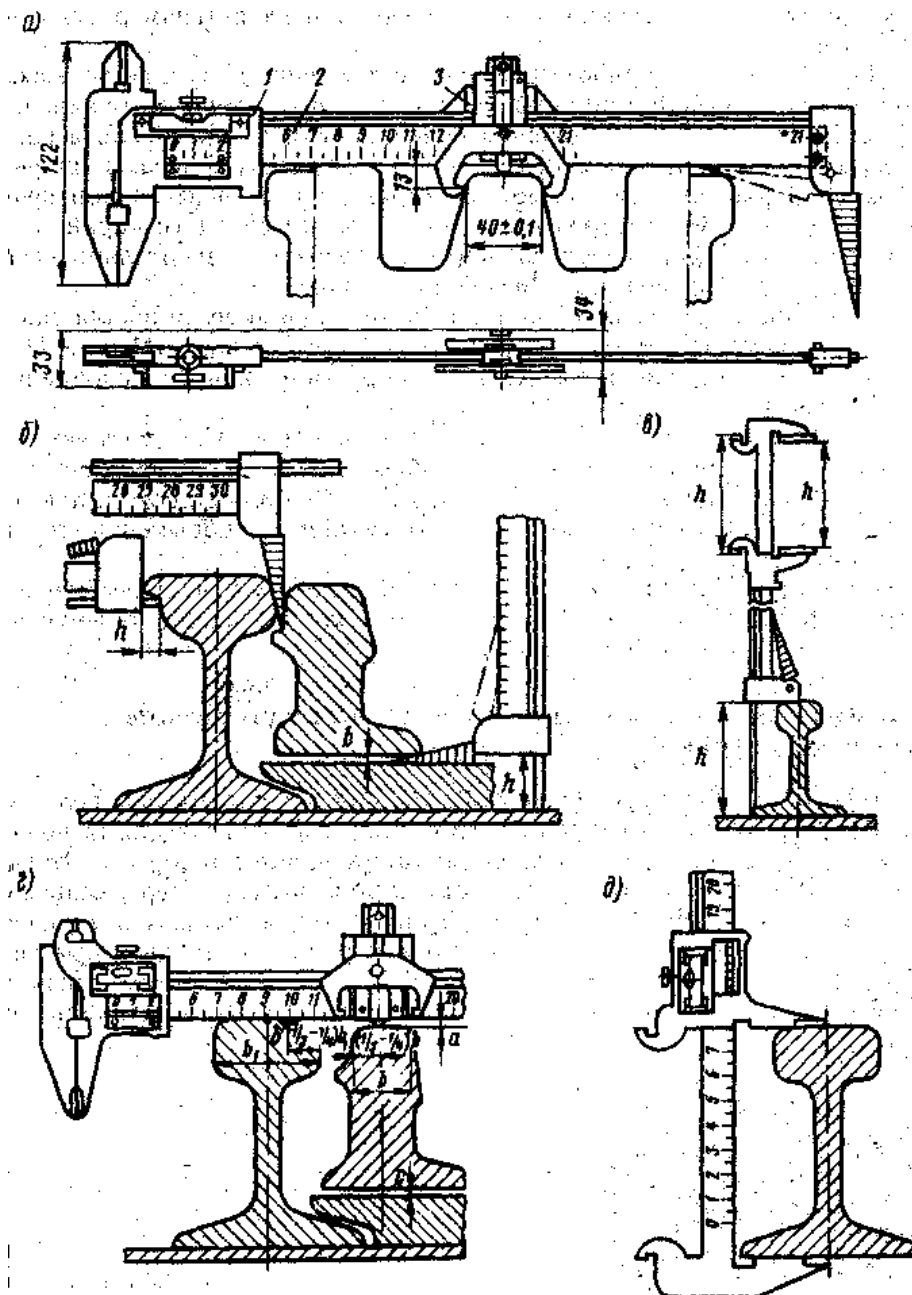


Рисунок 8.7 Штангенциркуль «Путеец»:

а – общий вид и измерение износа сердечника крестовины в сечении 40мм; б – измерение зазора между подошвой остряка и подушкой, между рамным рельсом и остряком, величины наплыва у головки рельса; в – измерение высоты рамного рельса на лафетной стрелке; г – измерение понижения остряка; д – измерение высоты рельса; 1 – штанга; 2 – подвижная рамка; 3 – измерительный движок.

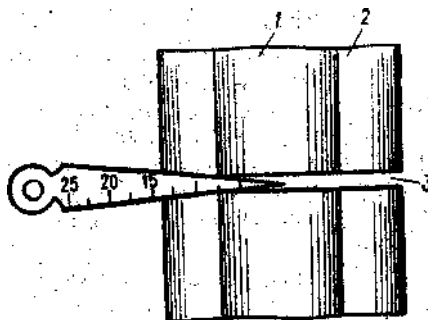


Рисунок 8.8 Мерный клин для определения величины зазора:

1 – головка рельса; 2 – подошва рельса; 3 – зазор.

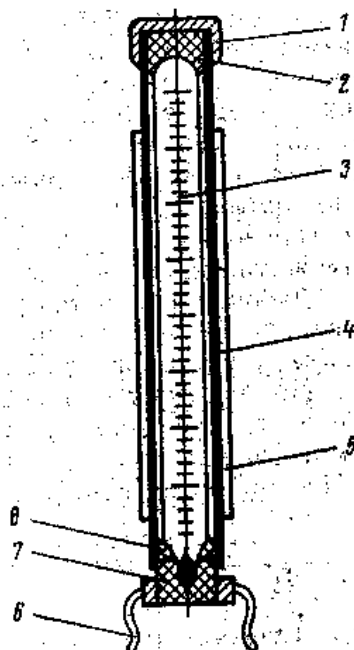


Рисунок 8.9 Термометр ТР-4:

1 – крышка; 2 – шайба нажимная; 3 – термометр ТП-6;  
4 – корпус; 5 – чехол; 6 – захват; 7 – датчик; 8 – амортизатор.

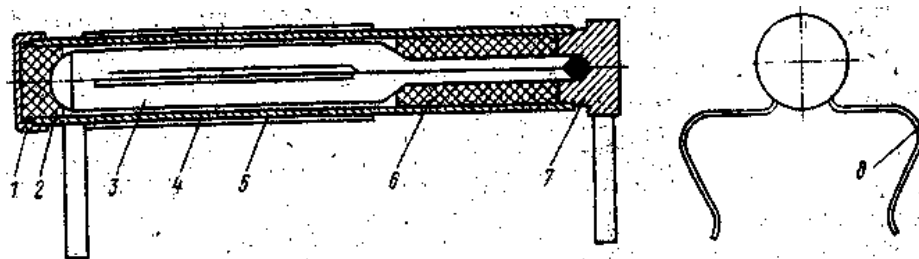


Рисунок 8.10 Термометр ТР-5:

1 – крышка; 2 – шайба нажимная; 3 – термометр ТТ-2; 4 – корпус; 5 – чехол;  
6 – амортизатор; 7 – датчик; 8 – захваты.

Термометры ТР-4 и ТР-5 (рис. 8.9 и 8.10) предназначены для измерения температуры рельсов. Оба термометра вмонтированы в металлический корпус с прорезью, через которую просматриваются их показания. В нерабочем состоянии прорезь закрывается поворотным чехлом.

Оба термометра крепятся на головку рельса с помощью пружинных захватов, ТР-4 только в вертикальном положении, а ТР-5 - в горизонтальном. При этом должно быть обеспечено плотное прижатие датчика к поверхности рельса.

Рабочая жидкость градусника ТР-4 (толуол) окрашена в красный цвет, пределы измерения от -55 до +55 °С. У ТР-5 рабочая жидкость - ртуть, пределы измерений от -35 до +75 °С.

При перепаде температуры воздуха и рельса 20 °С процесс измерения градусниками должен составлять не менее 15 мин с момента установки на рельсе до взятия отсчета. Через год градусники должны проверяться на контрольном пункте.

## Глава 9. Осмотры пути

### 9.1. Способы проведения технических осмотров и методы выявления неисправностей

Технические осмотры проводят для того, чтобы проверить работу каждого элемента пути и сооружений, определить их состояние, износ и соответствие действующим нормам. По результатам осмотров планируют неотложные, первоочередные и предупредительные работы текущего содержания пути, сроки и виды необходимого ремонта.

При наружном осмотре выявляют целостность элементов верхнего строения пути, земляного полотна, сооружений, отсутствие загромождения пути. Прежде всего обращают внимание на провисание рельсов, резкие просадки, отбой рельсовых нитей, резкие углы и извилины в плане, слитые зазоры в стыках, угрожающие выбросом, и растянутые, приводящие к срезу болтов. Проверяют, нет ли в рельсах трещин и изломов, как закреплены стыковые, клеммные и закладные болты и шурупы, все ли стоят и работают противоугоны; контролируют состояние пучинных карточек и костылей, плавность отводов при росте и осадке пучин, отсутствие просядков и разжижения балластного слоя и основной площадки земляного полотна, подмыва или сплыва откосов насыпей и выемок, состояние лотков, кюветов, канав и других водоотводных сооружений, наличие и исправность сигнальных и путевых знаков, состояние полосы отвода.

Особенно тщательно проверяют километры, где путь подлежит ремонту и могут возникнуть грубые неисправности, угрожающие безопасности движения.

К наружным осмотрам относятся также наблюдения за проходом подвижного состава на проверяемом участке, при которых можно выявить вертикальные и горизонтальные толчки, перекосы.

Для вертикального толчка характерен сильный удар колесной пары при наличии рельсов с седловинами, вертикальными ступеньками или растянутых зазоров, а также «ныряние» кузова вагона при резких просядках. При перекосах кузов вагона заметно покачивается сначала в одну и тут же в другую сторону, а при горизонтальных толчках кузов резко бросает в одну сторону.

Наряду с визуальными осмотрами состояние пути проверяют, измеряя колею шаблоном, путеизмерительными тележками и вагонами, а также дефектоскопными средствами. В необходимых случаях приборами измеряют износ рельсов и металлических частей стрелочных переводов, проверяют положение пути в плане в кривых шнуром и линейкой.

Монтеры пути, как правило, самостоятельно производят визуальную проверку пути при периодических обходах, порядок проведения которых устанавливается начальником дистанции пути, а также по указанию дорожного мастера или старшего дорожного мастера, поэтому они должны знать методы выявления наиболее опасных неисправностей пути, признаки их зарождения.

Плотное опирание шпал на балласт - неременное условие обеспечения стабильного положения пути в плане и профиле. Отрясение шпал возникает, как правило, в первую очередь в стыках, в том числе и в сварных. Если работы по подбивке такого участка длительное время не



выполняются, число отрясенных шпал будет расти и в этих местах образуются потайные толчки, просадки, углы в плане, а при загрязненном балласте - выплески.

Провис рельса над плоскостью всей подкладки, как правило, свидетельствует об отрясении шпал. Он может также возникнуть сразу после одиночной смены шпалы, если соседние имеют повышенный механический износ. Провис рельса сопровождается наддергиванием основных костылей и является весьма опасной неисправностью, которая должна ликвидироваться при первоочередных работах.

На участках грузового движения с большой грузонапряженностью на железобетонных шпалах часто происходит излом подкладок, который в основном случается под средней частью подошвы рельса. Такие изломы (рис. 9.1) приводят к кромочному опиранию подошвы рельса и могут вызвать ее выкол. Излом трех подкладок КБ-65 подряд под наружной нитью кривой вызывает упругое отжатие головки рельса под поездом до 5-8мм. Если их своевременно не заменить, происходит расстройство креплений на соседних шпалах и уширение колеи. При осмотрах изломавшиеся подкладки обнаруживают обстукиванием.

Признаками, по которым может быть определен угон пути, являются натирывы вдоль верхней грани подошвы рельса, оставляемые головками костылей или клеммами (рис. 9.2). При этом на звеньевом пути появляются слепые и растянутые зазоры, забеги стыков. На бесстыковом пути при ослаблении закладных болтов наблюдается сдвиг подкладок. Угон пути чаще проявляется на спусках и тормозных участках, особенно при использовании рекуперативного торможения. На двухпутных участках угон, как правило, совпадает с направлением движения поездов. На однопутных линиях направление угона совпадает с направлением большего грузопотока. В кривых угон наружной и внутренней нити может быть различен. Бывают случаи, когда рельсовые нити угоняются в разные стороны. Особенно неблагоприятный период года для устойчивого положения пути против угона - глубокая осень, когда наблюдаются значительные температурные деформации рельсов с одновременным резким увеличением жесткости пути из-за замерзания балласта. При этом следует читать, что асбестовый балласт замерзает значительно раньше щебеночного.

Установив при осмотре пути признаки угона, необходимо проверить работу противоугонов, затяжку гаек закладных, клеммных и стыковых болтов.

Угон пути, а также его сочетание с температурными силами, действующими в рельсах, могут вызвать потерю устойчивости пути. В связи с этим на звеньевом пути не следует допускать отсутствия зазоров в трех стыках подряд по одной нити при рельсах длиной 12,5м и в двух стыках при рельсах длиной 25м. При потере устойчивости на бесстыковом пути выброс происходит всегда наружу кривой и вначале сопровождается поперечной сдвижкой решетки на отдельных коротких участках (8-12м), концы которых остаются на месте. Непосредственно перед выбросом рельсы наружной нити кривой, лежащие на щебне, имеют отклонение от правильного положения на таком участке до 16-25мм, и его сравнительно легко обнаружить при осмотре. На асбестовом

балласте отклонения достигают всего 5-6мм и могут остаться незамеченными. В этом случае состояние пути, близкое к выбросу, устанавливают по совокупности косвенных признаков. Прежде всего обращают внимание на зазоры между кромкой подошвы рельса и внешней ребордой подкладки. Если их нет на 10-15 шпалах, лежащих подряд, при отсутствии слабых клеммных болтов, то это свидетельствует о значительных внутренних напряжениях в рельсах. При недостаточно затянутых закладных болтах и большом боковом давлении подошвы рельса могут наблюдаться некоторый перекосяк подкладок на шпалах и выдавливание резиновых прокладок у их торцов.

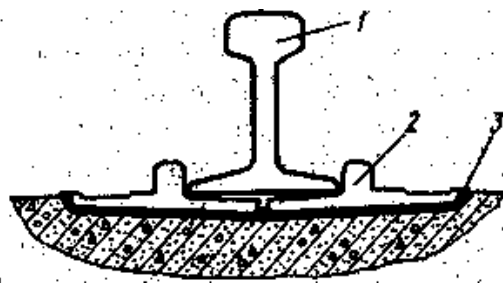


Рисунок 9.1 Кромочное опирание подошвы рельса после излома подкладки:

1 – рельс; 2 – сломанная подкладка; 3 – резиновая прокладка.

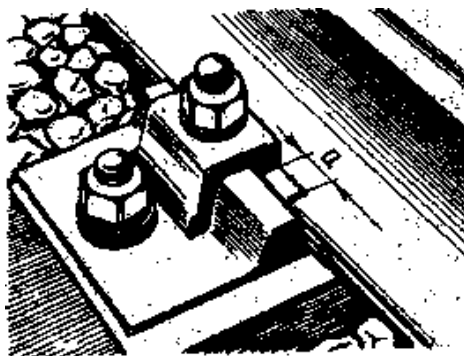


Рисунок 9.2 След на подошве рельса от клеммы в результате угона плети:

а – величина угона.

Необходимо также по следам, оставленным клеммами на подошве рельса, определить величину продольного перемещения рельса.

Внешним признаком нормальной затяжки гаек стыковых болтов служит плотное прилегание пружинной шайбы в месте сквозного паза к поверхностям накладки и гайки, поэтому шайбу при установке на болт желательно располагать пазом вверх.

## 9.2. Особенности проведения осмотров в кривых

Визуальный осмотр пути в кривых необходимо сочетать с измерением колеи ручным контрольным шаблоном или путеизмерительной тележкой. В кривых радиусом 600м и более при хорошем состоянии пути измерения производят в стыке и в середине звена длиной 12,5м или в четырех местах звена длиной 25м. В местах, где на глаз заметны отклонения пути в плане, измерения производят чаще. В кривых более крутых радиусов, а также имеющих плохое состояние шпал и креплений, на участках, подверженных пучению, разжижению балластного

слоя, с большим земляным полотном путь шаблоном проверяют через две-три шпалы.

Наибольшее внимание при проверке пути шаблоном следует обращать на сопряжения прямых и кривых участков пути, особенно при наличии крутых отводов возвышения, недостаточных прямых вставках. В указанных местах наиболее вероятно возникновение расстройств пути и появление отступлений по ширине колеи и уровню.

Устойчивость колеи в кривых определяется прежде всего состоянием промежуточных скреплений. При осмотре пути на деревянных шпалах в первую очередь обращают внимание на соответствие количества костылей нормам и отсутствие их износа. При правильной забивке основных костылей и отсутствии сдвижки подкладок по шпалам подошва рельса не должна соприкасаться со стержнями костылей, так как они расположены в ребрах подкладок. Такое положение является признаком стабильности колеи в кривой. Там, где подошва рельса упирается непосредственно в костыли, изнашивая их, следует ожидать уширения колеи. Если это произошло на многих шпалах подряд, значит начался сдвиг подкладок, а если на отдельных шпалах, это признак наклонно забитых костылей.

На некоторых кривых радиусом менее 1000м в процессе эксплуатации наружные концы подкладок врезаются в шпалу больше, чем внутренние, что вызывает разуклонку рельсов и нарушение ширины колеи. Поворот подкладок, который происходит при разуклонке, приводит к отжатию костылей и расширению костыльных отверстий в шпалах, что ведет к еще большему уширению колеи, а также к образованию трещин в шпалах. Такие участки требуют более частых осмотров и своевременного проведения предупредительных работ.

Необходимо также более тщательно следить за кривыми, у которых происходит интенсивный боковой износ головки наружной рельсовой нити, что свидетельствует о повышенном воздействии подвижного состава на путь при вписывании.

Осматривая путь в кривой, проверяют плотность прилегания подошвы рельса к плоскости подкладок. Неплотное прилегание с внутренней стороны колеи по наружной нити свидетельствует о начале раскантовки рельса. В таких местах следует ожидать уширения колеи.

Обнаружив в кривой куст из четырех и более негодных шпал, прежде всего следует оценить стабильность колеи: если имеются следы упругого сдвига подкладок, что свидетельствует об отбое рельса под поездной нагрузкой, а также износ или изгиб костылей, как на шпалах, требующих замены, так и на соседних, следует это место считать весьма опасным, требующим ограничения скорости движения.

На звеньевом пути отступления в плане возникают прежде всего в зоне стыков. Как бы тщательно ни была отрихтована кривая, в стыках из-за повышенной боковой жесткости по сравнению с целым рельсом всегда имеются небольшие «углы», которые под воздействием поездной нагрузки увеличиваются. Первоначальные «углы» в стыках тем больше, чем круче кривая (рис.9.3). Интенсивному расстройству пути в плане в зоне стыков способствует и отрясение шпал, которое развивается быстрее там, где растянуты стыковые зазоры, рельсы имеют смятие головки, а шпалы

- механический износ. Несвоевременное выполнение работ по рихтовке кривой приводит к неравномерному боковому износу рельсов, который, как правило, больше в середине звена, чем в стыке, а также к появлению отступлений по ширине колеи. Поэтому при обнаружении расстройств кривой в плане необходимо самым тщательным образом обследовать состояние пути в зоне стыков и проверить ширину колеи в местах образований «углов».



Рисунок 9.3 Очертание рабочей грани наружного рельса в кривой на звеньевом пути:  
1 – фактическое очертание кривой; 2 – теоретическое очертание;  $\Delta f$  – отклонение в стыке.

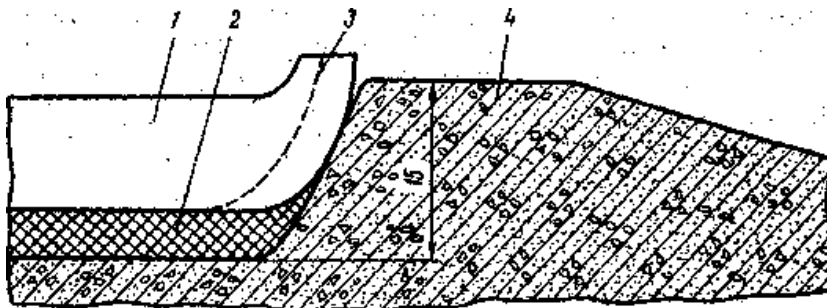


Рисунок 9.4 Срез резиновой напальной прокладки:  
1 – подкладка; 2 – напальная прокладка; 3 – положение подкладки до среза прокладки;  
4 – шпала.

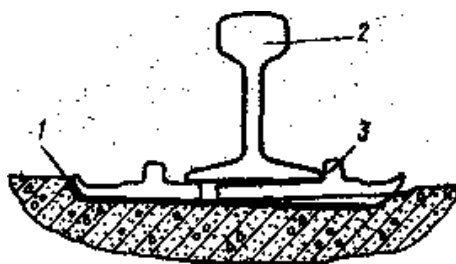


Рисунок 9.4 Сдвиг подкладки по наружной нити кривой:  
1 – резиновая прокладка; 2 – рельс; 3 – подкладка.

Стабильность ширины колеи на железобетонных шпалах значительно выше, чем на деревянных. Однако на длительно эксплуатируемых участках в кривых радиусом менее 600м в результате повышенной боковой жесткости пути со скреплениями КБ происходит постепенное разрушение резиновых прокладок в месте их контакта с наружной кромкой подкладки (рис. 9.4). Особенно интенсивно этот процесс протекает по наружным нитям кривых, где подкладки после разрушения резины упираются в бетон шпалы и скалывают его. Если своевременно не принять меры, то при дальнейшем отжатии рельсом подкладка, двигаясь в поперечном направлении, выползет из углубления в шпале и сломается под нагрузкой (рис.9.5). В таких местах может

возникнуть недопустимое уширение колеи.

Осматривая кривые малых радиусов (менее 350м), которые не имеют переходных кривых, следует учитывать, что наиболее интенсивно ширина колеи расстраивается в начале кривых на протяжений до 10м.

### 9.3. Особенности осмотров в зимний период

В зимний период в кривых участках пути с деревянными шпалами порой возникает недопустимое уширение колеи, которое происходит из-за выхода подошвы рельса из реборд подкладок по причине:

напрессовки снега и мусора на подкладке под подошвой рельса с образованием наледей;

вспучивания балласта в шпальных ящиках;

поднятия подошвы рельса над подкладками на участках, примыкающих к пучинным горбам или между ними, из-за непринятия мер по укладке пучинного материала под подкладки.

Процесс образования недопустимо больших просветов между подошвой, рельса и подкладкой протекает вначале без заметного уширения колеи, поэтому обнаружить такие места только средствами измерений, как правило, не удастся. Непосредственное уширение колеи в этих случаях начинает интенсивно нарастать только после выхода рельса из реборд подкладок (рис. 9.6). Вначале это происходит на двух-трех шпалах и соседние удерживают некоторое время рельсовую нить от большого отжатия. При дальнейшем развитии наледи и выходе подошвы рельса из реборд подкладок на пяти-шести шпалах подряд колея в кривой после прохода одного-двух поездов уширяется до недопустимых размеров, что приведет к сходу состава.

Наиболее надежный способ обнаружения таких неисправностей - осмотр промежуточных скреплений с очисткой от снега. Вскрытию от снега должны подвергаться в первую очередь кривые, где осенью не были закончены работы по подрезке балласта под подошвой рельса, а также места, подверженные пучению. Прежде всего следует осмотреть участки с асбестовым балластом, который обладает способностью вспучивания в шпальных ящиках до 2-3см. Очистку скреплений от снега производят с внутренней стороны колеи через пять-шесть шпал, начиная с наружной нити кривой. В пучинистых местах скрепления осматривают сплошь в обе стороны от горба на протяжении не менее 10 м.

На участках, где осенью не были закончены работы по подбивке отрясенных шпал, ликвидации потайных толчков, просадок и провисов рельсов, в зимний период возможна напрессовка снега на подкладках с последующим образованием наледей. Вскрывая скрепления от снега на таких участках, следует учитывать, что если на пристыковых шпалах под резкими динамическими воздействиями от поездов, напрессовка раздавливается и наледей не могут образоваться, то, начиная с четвертой-пятой шпалы от примыкающего конца рельса, напрессовка может постепенно расти, особенно около внутренней стороны подкладок.

Внешними признаками начала образования напрессовки и наледей, а также отбоя рельсовой нити могут быть:

взбугривание плотно слежавшегося снега с внешней стороны рельса и образование с внутренней стороны трещин (похожие трещины могут образоваться и при оттепелях);

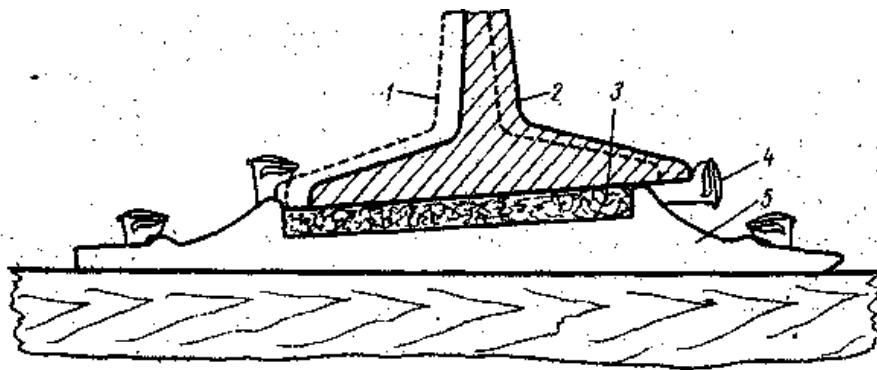


Рисунок 9.6 Выход подошвы рельса из реборд подкладок из-за наледи на подкладках:

1 – первоначальное положение рельса; 2 – положение рельса при уширении колеи; 3 – наледь; 4 – отогнутый основной костыль; 5 – подкладка.

отрясение около рельса снега, льда, грязи, иногда с измельчением до порошкообразного состояния;

местная разуклонка рельсов с уширением колеи по сравнению с соседними участками на 2-3мм;

наличие угла в плане.

При низких температурах особенно тщательно следят за рельсами, поскольку значительно повышается хладноломкость металла. Необходимо вовремя выявлять причины повышенного воздействия на рельсы подвижного состава, прежде всего в стыках, не допуская наличия растянутых зазоров, потайных толчков, просадок, неровностей поверхности катания в виде ступенек, седловин, изгибов концов, волнообразного износа.

## Глава 10. Устройство и правила эксплуатации путевого инструмента и источников электропитания

### 10.1. Ручной инструмент

*Костыльный молоток* (рис.10.1), масса 4кг, предназначен для забивки костылей. Испытания его на прочность производят забивкой пучинных костылей в шпалу. После забивки головка и ручка молотка не должны иметь повреждений. Для предохранения рукоятки от излома к молотку может быть приварена обойма-втулка высот 50мм из стали толщиной 5мм.

*Путевой гаечный ключ* (рис.10.2) имеет массу 2,5-3 кг. Зев ключа (размер  $b$ ) делается по ширине гайки, с другого конца он на 1мм больше (размер  $b_1$ ) для работы с деформированными гайками. Работа ключом, имеющим отогнутые губки, не допускается.

*Торцовым ключом* (рис.10.3) завинчивают шурупы, а также гайки клеммных и закладных болтов. Его масса 4-5кг. Не допускает работа ключом с изношенными гранями наконечника.

*Лом костыльный* (рис.10.4) применяется для вытаскивания костылей, масса 8кг. Особо ответственная его часть (лапа) не должна иметь деформированных рожков. Прочность лома

проверяется выдергиванием из шпалы длинных пучинных костылей.

*Наддергиватель* (рис.10.5) используют для извлечения костылей в основном в зимнее время, когда рожки костыльного лома не удается завести под головку костыля. Масса его 2,4кг. Наддергиватель снабжен козырьком, который удерживает оторвавшуюся головку костыля. Использовать наддергиватель без козырька и проволочной ручки недопустимо. На ударной части наддергивателя не должно быть заусенцев, трещин, расслоений металла.

*Топор для затески шпал (дексель)* (рис.10.6) применяется для срубания заусенцев на деревянных шпалах и брусках, а также для зачистки постелей под подкладками. Масса 2,5кг. Задней стороной топора пользуются для укладки в путь пучинных карточек. Режущее лезвие декселя затачивают с одной стороны подобно лезвию стамески.

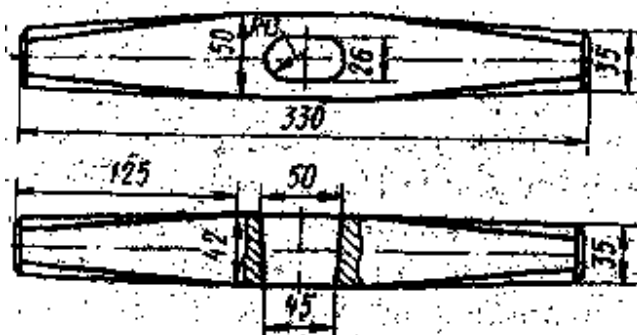


Рисунок 10.1 Костыльный молоток.

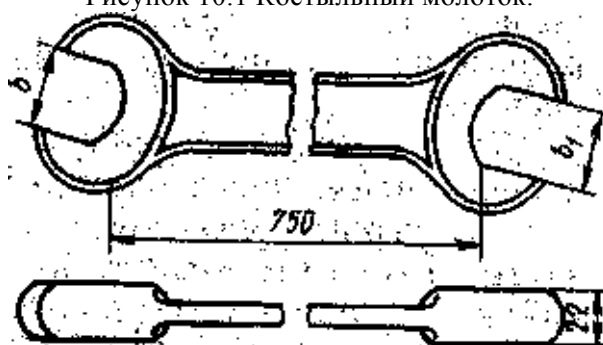


Рисунок 10.2 Гаечный ключ.

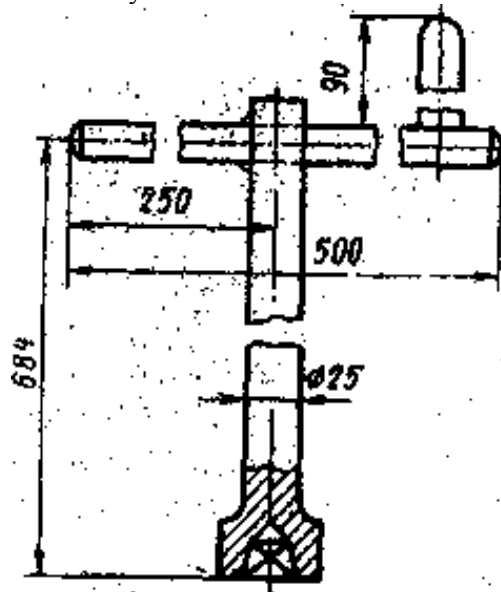


Рисунок 10.3 Торцовый ключ.

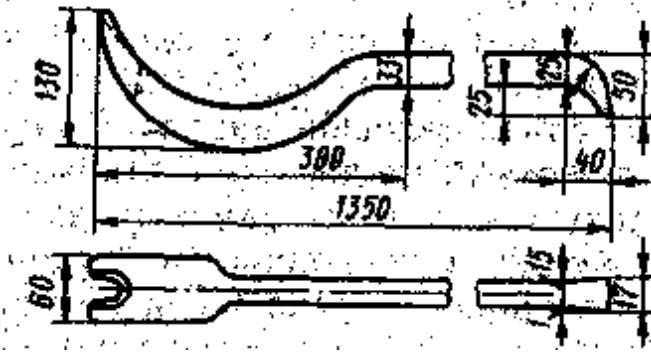


Рисунок 10.4 Лапчатый лом.

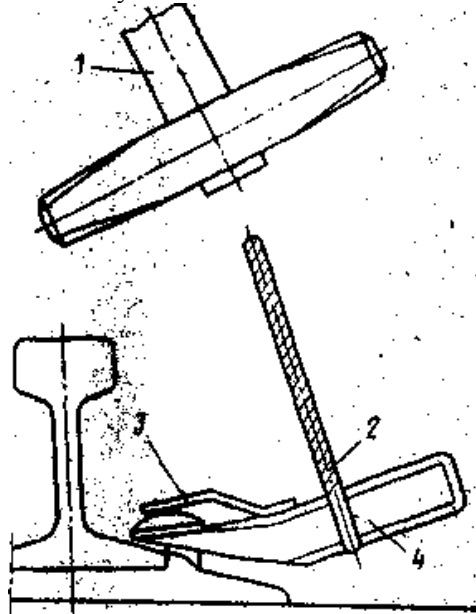


Рисунок 10.5 Надергиватель костылей.

1 – костыльный молоток; 2 – проволочная ручка; 3 – козырек; 4 – костыленадергиватель.

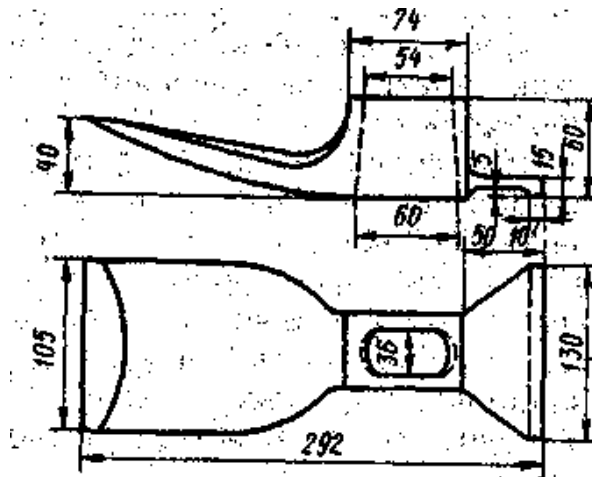


Рисунок 10.6 Топор для затески шпал.

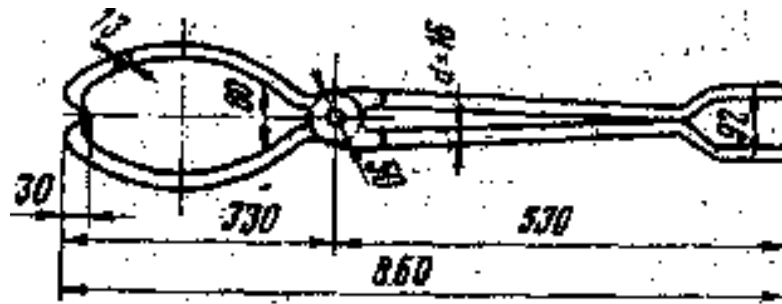


Рисунок 10.7 Клеши шпальные.



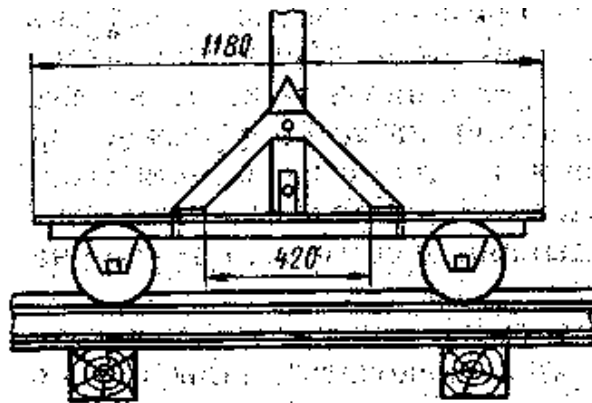


Рисунок 10.8 Однорельсовая тележка.

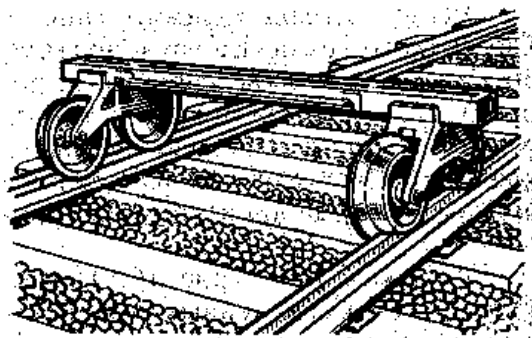


Рисунок 10.9 Путьевая тележка ПКБ-1.

*Шпальные клещи* (рис.10.7) используют для смены деревянных шпал и брусьев. Масса их 3,8кг. Концы клещей, захватывающие шпалу, должны находиться в одной плоскости без перекосов. Во избежание повреждения губок рукоятки клещей в крайнем сжатом положении должны быть разведены на 60мм.

Ручки для путевого инструмента изготовляют из прочного дерева (кизила, рябины, молодого дуба, в крайнем случае березы). Поверхность их должна быть чисто острогана и не иметь заусенцев. Поверхность бойка ударных инструментов делается слегка выпуклой и не должна иметь зазубрин, трещин, выбоин. Особенно тщательно проверяется надежность насадки ударных инструментов.

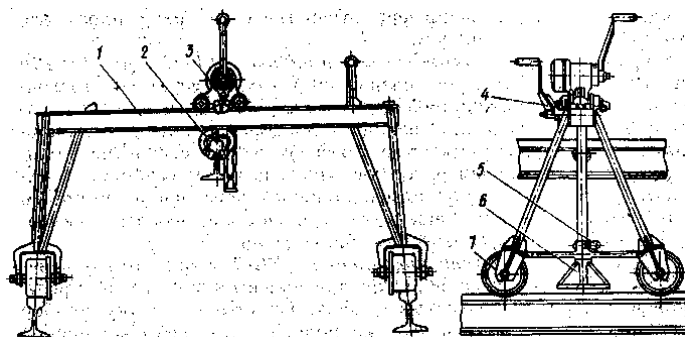


Рисунок 10.10 Съемный портальный кран:

1 – рама; 2 – клещи; 3 – таль; 4 – привод; 5 – фиксатор; 6 – пята выдвигающая; 7 – колесо.

*Однорельсовая тележка* (рис.10.8) применяется для перевозки небольшого груза. Ее грузоподъемность 300кг и собственная масса 36кг. На ней можно перевозить до четырех шпал и

даже рельсовые рубки. Тележка оборудуется или площадкой, на которой можно укреплять ящик для перевозки скреплений и мелкого груза, или уголковыми подхватами для перевозки рельса. Уборка тележки с пути для пропуска поезда производится опрокидыванием её вместе с грузом на обочину.

*Тележка ПКБ-1* (рис.10.9) имеет массу 95кг и грузоподъемность 1,5т. На двух сцепленных тележках можно перевозить шпалы, брусья и рельс. Для перевозки скреплений и инструмента на тележке устанавливают ящик, который может также загружаться щебнем.

*Съемный порталный кран* (рис.10.10) имеет грузоподъемность 1т и собственную массу 85кг. Двумя кранами можно перемещать и производить смену рельсов длиной до 25м. Дополнительная выдвижная опора с башмаком позволяет устанавливать кран на обочине и перемещать лежащий там рельс в путь.

## 10.2. Гидравлический путевой инструмент

*Домкрат ПДР-8* предназначен для подъема рельсошпальной решетки и стрелочных переводов (рис.10.11). Имеет массу 21,5кг. На домкрате установлено несъемное приспособление для рихтовки пути. При работе домкрат устанавливают в шпальный ящик на балласт, лапу подводят под подошву рельса, спускной вентиль завёртывают до отказа в корпус и перемещают рукоятку со съемным стержнем до подъема пути на необходимую высоту. Для приведения домкрата в исходное положение спускной вентиль выворачивают на один-два оборота. В случае усилий подъема выше допустимых в домкрате срабатывает предохранительный клапан, и лапа опускается вниз. Заливает масло в резервуар через отверстие в его верхней плоскости, закрытое пробкой с сапуном.

*Гидравлические рихтовочные приборы ГР-12 и ГР-12Б* (рис.10.12) массой 15кг предназначены для рихтовки пути и стрелочных переводов. Сдвигка производится упором гидравлического толкателя в подошву рельса. Основанием прибора служит самоустанавливающееся опорное устройство, обеспечивающее сцепление с балластом. При перемещении рукоятки толкатель одним из выступов захвата упирается в подошву рельса. Сошник и передний конец стойки заглубляются в балласт. Решетка вывешивается на небольшую высоту и перемещается в поперечном направлении.

*Гидравлические разгоночные приборы РН-01А* (рис. 10.13) (масса 78кг) и РН-03 (масса 58кг) предназначены для разгонки и регулировки зазоров в рельсовых стыках. От стыка к стыку прибор перемещают по головке рельса на роликах. При разгонке прибор устанавливают над стыком. Оба его корпуса закрепляют за головки рельса зажимными клиньями с помощью рычагов. При перемещении рукояток, установленных сбоку масляного резервуара, оба штока начинают выходить из цилиндров, распорное усилие передается через корпуса на рельсы и происходит увеличение зазора в стыке. По окончании передвижки рельсов открывают вентиль и под действием пружин штоки возвращаются в исходное положение, затем рычагами освобождают зажимные клинья и прибор приводят в транспортное положение.

В гидравлическом инструменте до начала работы необходимо проверить: наличие масла в приборе и долить его через фильтр (ситец, сложенный в несколько слоев); состояние всех креплений и подтянуть ослабшие гайки и винты; исправность спускного клапана и работу прибора вхолостую, для чего сделать несколько подкачек насосом, выждать 5-7с и открыть спускной клапан (при этом поршень должен возвратиться в исходное положение). Если масло течет, подтягивают крепления уплотнения. Если в системе окажется воздух, то нужно слегка вывернуть из корпуса сапуна пробку и несколько раз качнуть насос.

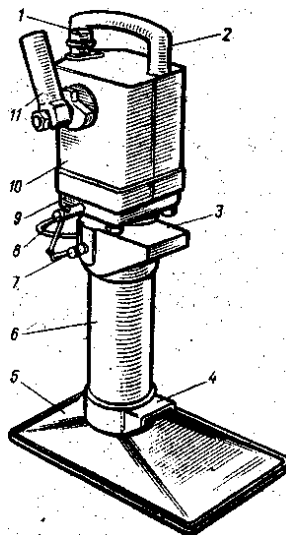


Рисунок 10.11 Домкрат ПДР-8:

1 – пробка с отверстием (сапун); 2 – ручка для переноски домкрата; 3 – втулка с лапой для рихтовки пути;  
 4 – грузоподъемная лапа; 5 – опорная плита; 6 – цилиндр; 7 – стопорный винт; 8 – спускной вентиль;  
 9 – клапанная коробка; 10 – резервуар для масла; 11 – рукоятка привода насоса.

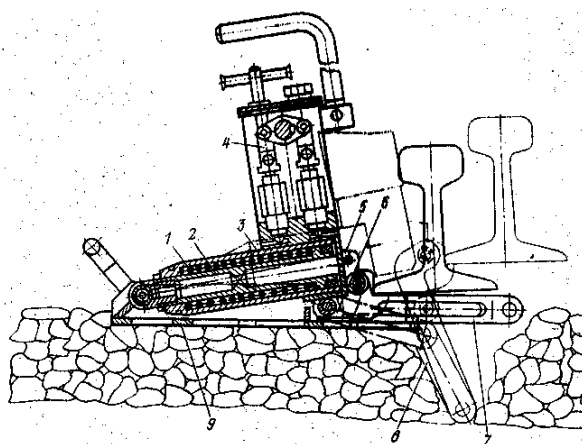


Рисунок 10.12 Гидравлический рихтовщик ГР-12Б:

1 – возвратная пружина; 2 – шток; 3 – цилиндр; 4 – двухполосный насос; 5 – трехступенчатый захват;  
 6, 9 – опоры; 7 – двухшарнирная стока; 8 – сошник.

После работы приборы очищают и при необходимости выполняют профилактический ремонт. Хранят их в рабочем положении. В качестве рабочей жидкости для гидравлического инструмента применяют веретенное масло. Некоторые неисправности гидравлического инструмента приведены в табл.10.1.

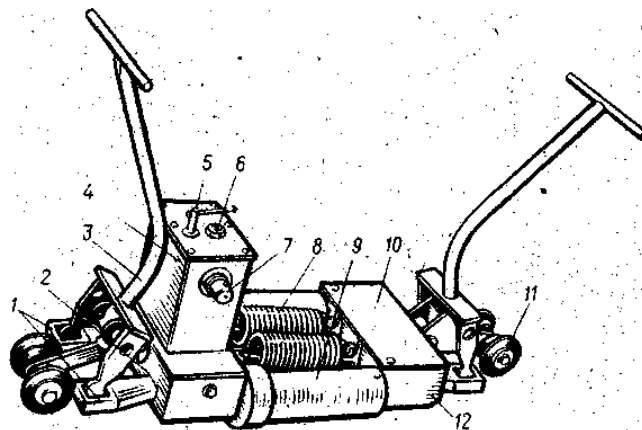


Рисунок 10.13 Гидравлический разгоночный прибор РН-01А:

1 – зажимные клинья; 2, 12 – стальные корпуса для размещения механизмов прибора; 3 – ручка прибора; 4 – резервуар для масла с гидроприводом; 5 – спускной вентиль; 6 – пробка с сапуном; 7 – привод насоса; 8 – возвратная пружина; 9 – цилиндр; 10 – инструментальный ящик; 11 – ролик для транспортировки.

**Таблица 10.1 Неисправности гидравлического путевого инструмента**

Неисправность	Причина	Способ устранения
Насос не подает масло в цилиндр	Нет или мало масла в резервуаре Неплотное прилегание шариков к гнездам клапанов	Вернуть сапун и долить масло Очистить шарики и гнезда; в случае износа гнезда отправить в ремонт
Полная или частичная потеря рабочего усилия	Износ манжет поршня Снижение упругости пружины предохранительного клапана	Заменить манжеты Отрегулировать или заменить пружину
Вытекание масла из цилиндра	Изношены или порваны манжеты поршня	Заменить манжеты

### 10.3. Электрический путевого инструмента, рельсорезный станок РМК

*Электрошпалоподбойки* (рис.10.14, табл.10.2) применяются для уплотнения балласта под шпалами и брусками. Уплотнение происходит в результате вибрации подбивочного полотна, погруженного в балласт ниже постели шпалы. Вибрацию создает дебаланс (внецентренный груз), который насажен на вал электродвигателя. Подбивочные полотна сменные и имеют различную форму для песка и щебня. Подбойки снабжены амортизаторами, снижающими вибрацию на рукоятках, за которые ее держит монтер пути.

*Рельсорезные станки РМ-3* (масса с грузами 104кг) и *РМ-5Г* (масса 80кг) осуществляют резку ножовочным полотном, закрепленным в рамке пильного механизма, которое совершает возвратно-поступательные движения от кривошипно-шатунного механизма, приводимого в действие от электродвигателя. РМ-3 применяется для резки обычных рельсов, а РМ-5Г, кроме того, может использоваться и для закаленных рельсов.

Рельсорезный станок РМ-5Г (рис.10.15) отличается от РМ-3 тем, что вместо подачи пилы двумя грузами она осуществляется гидравлическим цилиндром. На рельс станки крепятся зажимным приспособлением, состоящим из скобы, винта и ручки. В нерабочем положении

Таблица 10.2 Технические характеристики электрошпалоподбоек

Показатель	ЭШП-6	ЭШП-7	ЭШП-9
Напряжение тока, В	220	220	220
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	0,25	0,25	0,37
Размеры, мм:			
Длина	980	980	1025
Ширина	180	180	200
Высота	660	660	575
Длина питающего кабеля, м	5	5	5
Масса, кг	23	20,5	19

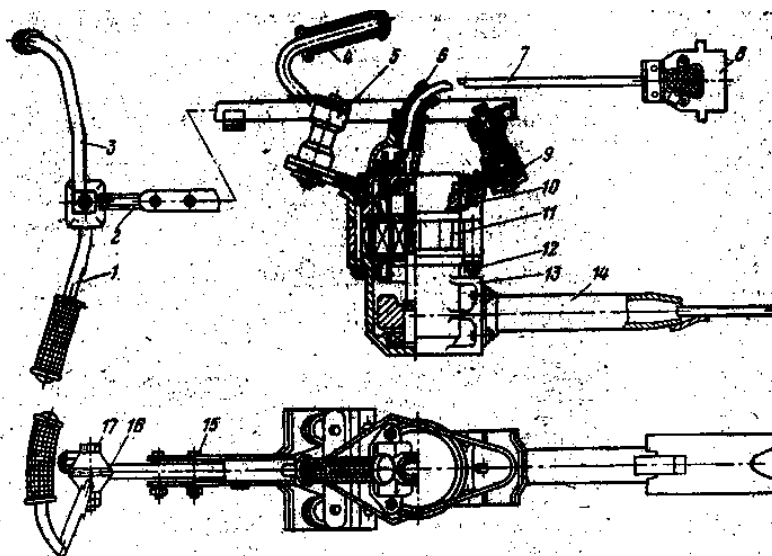


Рисунок 10.14 Электрошпалоподбойка ЭШП-9:

1 – нижняя ручка; 2 – регулирующая планка; 3 – верхняя ручка; 4 – переносная рукоятка;  
 5 – резинометаллический амортизатор; 6 – уплотняющая втулка; 7 – токопроводящий кабель; 8 – кабельная  
 вилка; 9 – амортизационные ремни; 10 – верхняя крышка; 11 – статор; 12 – болты крепления статора;  
 13 – корпус вибратора; 14 – подбивочное полотно; 15 – болты крепления рамки; 16 – резиновый вкладыш;  
 17 – стяжной болт.

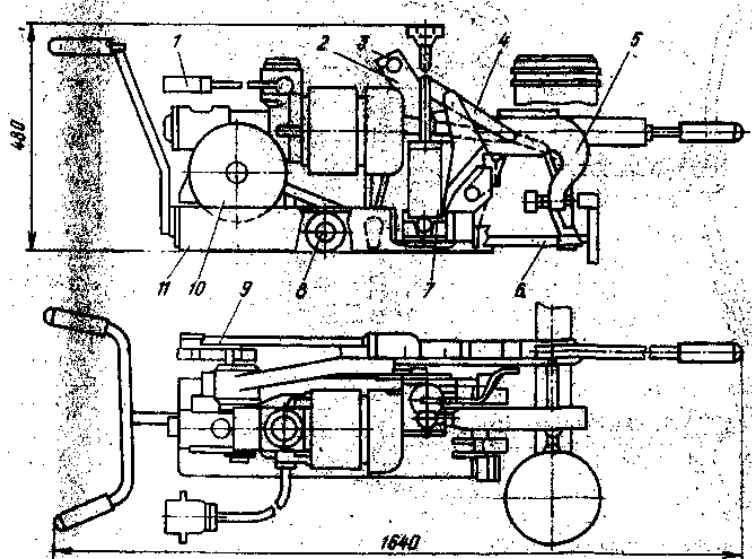


Рисунок 10.15 Рельсорезный станок РМ-5Г:

1 – кабельная вилка; 2 – направляющая стойка; 3 – фиксатор; 4 – нагрузочный рычаг;  
 5 – захват; 6 – ножовочное полотно; 7 – гидроцилиндр; 8 – ролик для перемещения станка;  
 9 – шатун; 10 – мотор-редуктор; 11 – рама.

пильная рама удерживается стойкой с фиксатором. После закрепления станка РМ-3 на рельсе включают электродвигатель. Поддерживая одной рукой грузодержатель, другой оттягивают кнопку фиксатора и осторожно опускают пильный механизм на головку рельса. Когда глубина распила достигает 2-3мм, на грузодержатель устанавливают нажимные грузы. Во время работы из бачка должна непрерывно подаваться охлаждающая жидкость. У станка РМ-5Г открывают вращением рукоятки запирающий клапан и опускают ножовочное полотно на головку рельса, запускают двигатель и рукояткой запирают клапан. Станок работает в автоматическом режиме до окончания распиливания рельса.

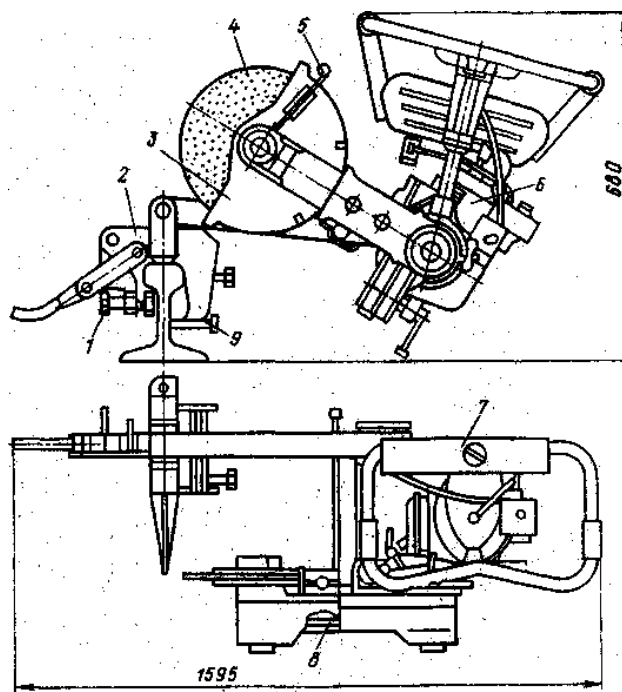


Рисунок 10.16 Рельсорезный станок РМК:

- 1 – винт для крепления захвата на рельсе; 2 – эксцентриковый захват; 3 – защитный кожух;  
4 – режущий абразивный диск; 5 – фиксатор положения кожуха; 6 – двигатель; 7 – бензобак;  
8 – приводные ремни; 9 – регулировочный винт захвата.

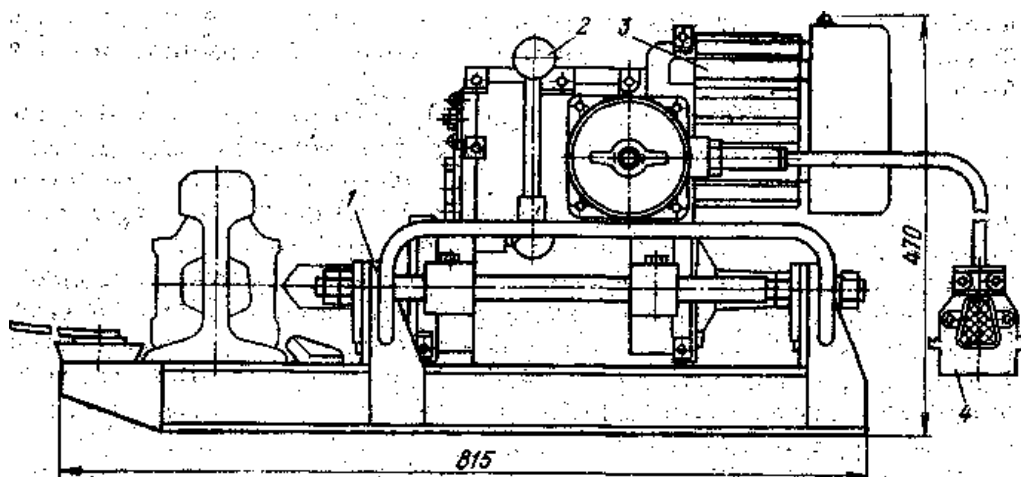


Рисунок 10.17 Рельсосверлильный станок РСМ-1:

- 1 – рама; 2 – переключатель; 3 – мотор-редуктор; 4 – кабельная вилка.

*Рельсорезный станок РМК* предназначен для резания объемнозакаленных рельсов, масса 30кг (рис.10.16). Станок снабжен абразивным режущим диском, крепится на головку рельса эксцентриковым захватом. Диск приводится во вращение от бензинового двигателя через ременную передачу. Защитный кожух устанавливается с помощью фиксатора.

Перед установкой станка на рельс шпальный ящик в зоне резания освобождается от балласта на глубину 200мм и длину 500мм для обеспечения свободного выхода абразивного диска.

Под обрезаемый короткий конец рельса заводятся подкладки так, чтобы он не наклонялся в сторону диска. Пускают двигатель и, перемещая режущую головку по направляющему пазу и поворачивая ее вокруг оси направляющей, производят разрезку рельса по всему сечению с одной стороны. Затем устанавливают режущую головку в другом направляющем пазу, а освободившийся паз закрывают защитной крышкой и дорезают рельс с обратной стороны. Все движения режущей головки должны быть возвратно-поступательными, а усилие подачи диска не должно нарушать его установившееся вращение. В случае остановки диска из-за заклинивания в прорезе рельса диск должен быть немедленно из него извлечен.

*Рельсосверлильный станок 1024-В* массой 33кг предназначен для сверления отверстий в шейке рельсов без объемной закалки, а РСМ-1 массой 63кг (рис. 10.17) - во всех рельсах. Крепятся станки на подошву рельса поворотом подвижного зажима. В станке 1024-В сверло подается вручную винтовым механизмом с трещоточным ключом, а у РСМ-1 - автоматически. Бачок с охлаждающей жидкостью устанавливается на рельсе и закрепляется двумя скобами.

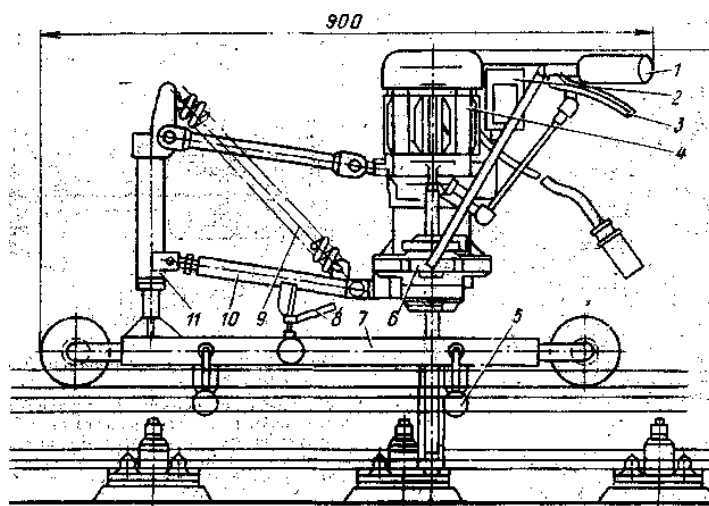


Рисунок 10.18 Шуруповерт ШВ-2М:

- 1 – рукоятка; 2 – переключатель; 3 – рычаг переключения скорости; 4 – электродвигатель;  
 5 – предохранительный ролик; 6 – редуктор; 7 – тележка; 8 – фиксатор; 9 – пружина;  
 10 – тяга; 11 – колонка.

*Шуруповерт ШВ-2М* (рис.10.18) и ШВ-3 массой 63 и 51кг используют для завертывания и отвертывания шурупов, гаек клеммных и закладных болтов. Сменные наконечники с прямоугольным отверстием под головку шурупа и шестигранным под гайку надеваются на шлицевый конец шпинделя. На правой рукоятке размещается переключатель, обеспечивающий

включение и реверсирование электродвигателя. Шуруповерты имеют две скорости вращения с переключающим рычагом.

*Путевой гаечный ключ ПГК-1* массой 22кг (рис.10.19) предназначен для завинчивания и отвинчивания гаек клеммных и закладных болтов. В начале гайка завинчивается непрерывно, а затем докручивается ударно-поворотным воздействием. При раскручивании сначала дополнительное сопротивление преодолевается ударно-поворотным воздействием, а затем гайка отвертывается непрерывно. Ударное воздействие сопровождается характерными щелчками в шпинделе ключа.

*Рельсошлифовальный станок МРШ-3* массой 9,5кг (рис.10.20) применяется для зачистки наплавленных концов рельсов, крестовин, острияков, сварных стыков. Зачистка металла производится абразивным шлифовальным кругом, прикрепленным к валу электродвигателя. Шлифовальный круг закрыт защитным кожухом.

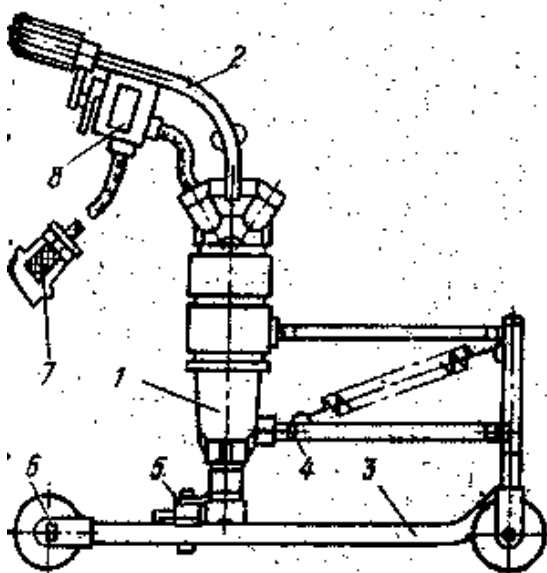


Рисунок 10.19 Путевой гаечный ключ ПГК:

- 1 – корпус с электродвигателем и редуктором; 2 – рукоятка; 3 – палец; 4 – рама с подвеской;  
5 – фиксатор положения ключа; 6 – ось опорного ролика; 7 – вилка; 8 – переключатель.

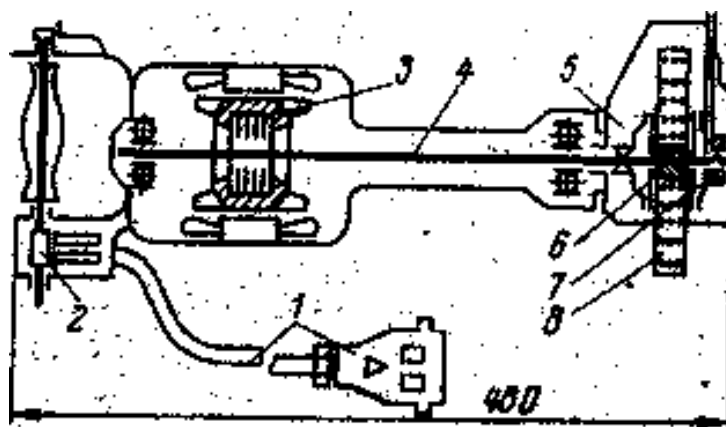


Рисунок 10.20 Рельсошлифовальный станок МРШ-3:

- 1 – кабель с вилкой; 2 – двухполюсный выключатель; 3 – электродвигатель; 4 – вал редуктора электродвигателя; 5 – защитный кожух; 6 – зажимная шайба; 7 – корончатая гайка; 8 – шлифовальный круг.



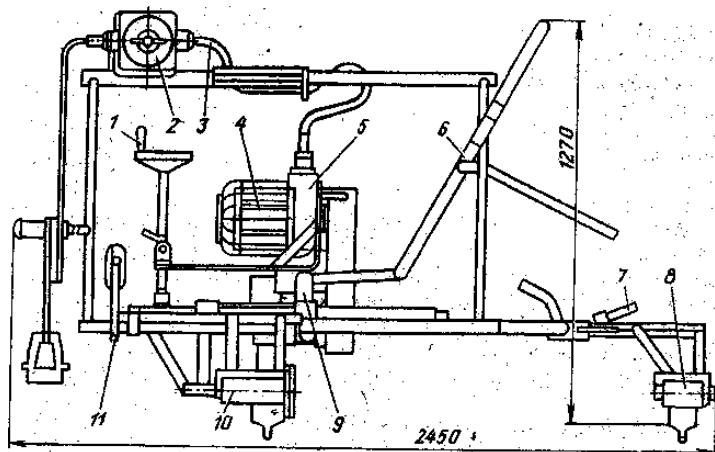


Рисунок 10.21 Рельсошлифовальный станок РТ-3:

1 – маховик; 2 – выключатель; 3 – рама; 4 – электродвигатель; 5 – привод шлифовального круга; 6 – рычаг; 7 – ручка зажима; 8 – ролики поддерживающие; 9 – ползун; 10 – ролики подвижные; 11 – ручка для подуклонки.

**Таблица 10.3 Возможные неисправности электрического путевого инструмента**

Неисправность	Причина	Способ устранения
При включении электродвигатель не работает	Нет напряжения в сети; перегорели предохранители; нет контакта в переключателе	Устранить неисправность сети, заменить предохранители, исправить переключатель
При включении перегорают предохранители	Короткое замыкание в переключателе, кабеле или в обмотке статора	Прозвонить кабель, осмотреть переключатель; отправить механизм в ремонт
При включении электродвигатель гудит, ротор не вращается или вращается медленно	Нет контакта на одной из фаз переключателя; неисправен предохранитель; обрыв одной из фаз	Исправить переключатель или поставить новый; отправить механизм в ремонт
При прикосновении к корпусу механизма бьет током	Замыкание на корпус	Устранить неисправность изоляции или отправить механизм в ремонт
Электродвигатель сильно перегревается	Перегрузка электродвигателя	Уменьшить нагрузку, проверить исправность рабочего органа
	Увлажнена обмотка	Просушить обмотку
	Междувитковое замыкание в обмотке	Отправить механизм в ремонт
Подшипники сильно греются или шумят	Мало смазки или неисправен подшипник	Смазать или заменить подшипник

Рельсошлифовальные станки на тележках РТ-3, РТ-2М имеют массу соответственно 68,5 и 75кг и используются для снятия бокового наката на рельсах, стрелочных переводах, доведения профиля до номинальных размеров после наплавки. Станки выполнены по единой конструктивной схеме, но на РТ-2М установлен двигатель внутреннего сгорания, а на РТ-3 - электродвигатель (рис. 10.21). Положение шлифовального круга по высоте и его наклон относительно рельса устанавливаются маховиками или ручками. Обеспечивается также поперечное перемещение шлифовального круга.

Перед работой электрического инструмента необходимо: проверить надежность креплений

узлов и деталей и при необходимости подтянуть гайки; проверить наличие смазки в картере, подшипниках на трущихся деталях; устранить перекручивание кабеля; зачистить контактные штыри кабельной вилки и плотно закрепить их в изоляторе; проверить надежность контакта заземляющей жилы кабеля с корпусом кабельной вилки и корпусом электродвигателя; проверить соответствие напряжения в сети технической характеристике инструмента; убедиться в исправности рабочих органов, при необходимости заменить их; опробовать работоспособность инструмента на холостом ходу.

После окончания работ следует очистить инструмент от пыли и грязи, насухо вытереть корпус, смазать неокрашенные части, подводящий кабель свернуть в бухту. Хранят инструмент в сухом месте.

Некоторые неисправности электрического путевого инструмента приведены в табл.10.3.

#### 10.4. Электроснабжение путевых механизмов и инструмента

**Источники электроснабжения.** Электрифицированный инструмент и механизмы приводятся в действие от передвижных и стационарных электростанций, а также от распределительных низковольтных сетей напряжением 220 и 380В и от высоковольтных линий напряжением 40 и 27кВ.

Передвижные электростанции (рис.10.22) устойчиво работают и температуре воздуха от +50 до -50°С. При номинальной мощности непрерывная работа обеспечивается в течение 24ч. Перегрузка на 10% допускается в течение 1ч при температуре окружающего воздуха не выше 36 °С.

На звеносборочных базах применяют стационарные электростанции, а при сварочно-наплавочных работах - сварочные агрегаты и сварочные трансформаторы.

В зависимости от напряжения и числа фаз питающей сети возможны следующие варианты включения путевого электроинструмента.

а) при трехфазном токе и напряжении 220В через распределительную коробку в сеть (рис.10.23, а);

б) при трехфазном токе и напряжении 380В в сеть через распределительную коробку и понижающий трехфазный трансформатор 380/220 В (рис.10.23,б);

в) при однофазном токе и напряжений 220В через распределительную коробку и расщепитель фаз (рис. 10.23, в).

Отбор электроэнергии от линий 6 и 10кВ производят:

с помощью стационарных понижающих трансформаторных подстанций 6/0,23кВ и 10/0,23кВ, которые обычно располагают вдоль железной дороги через 2-4км, и низковольтной линии электропередачи напряжением 220В, расположенной на опорах вдоль пути. В спуски низковольтной сети, устраиваемые через 150-200м, включают путевой инструмент (рис..10.24);

с помощью переносных трансформаторов ТМ-2,5/10, трехфазного подключающего устройства и низковольтной розетки.

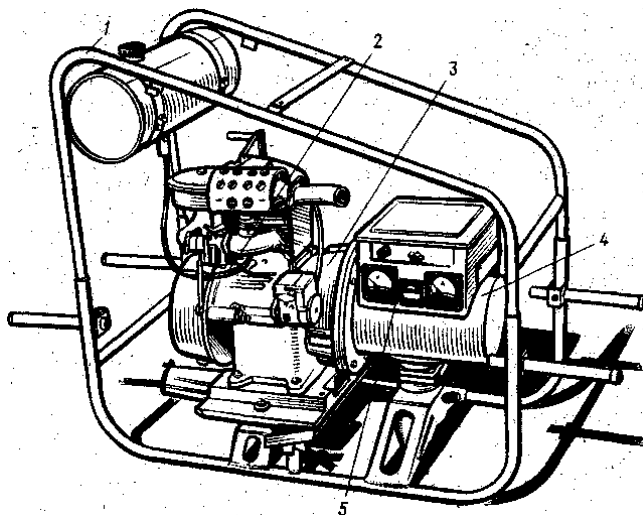


Рисунок 10.22 Передвижная электростанция АБ-2Т/230Ж:

1 – рама; 2 – двигатель; 3 – редуктор; 4 – генератор; 5 – распределительное устройство с измерительными и пусковыми приборами.

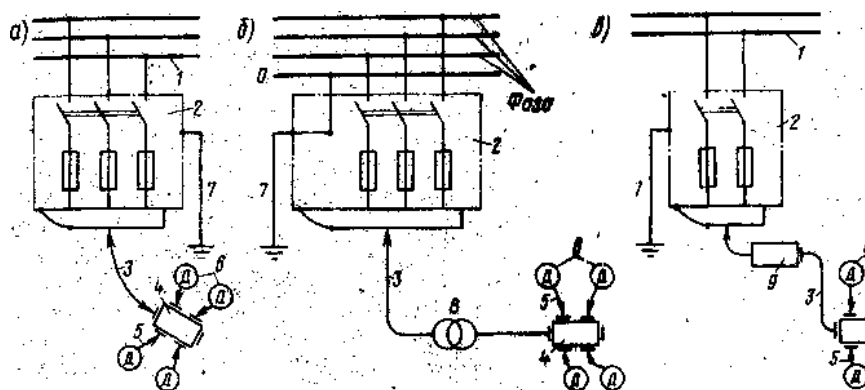


Рисунок 10.23 Схемы включения электрического инструмента в низковольтные сети:

а – трехфазную напряжением 220В; б – трехфазную напряжением 380В; в – однофазную напряжением 220В; 1 – сеть переменного тока; 2 – токоразборная точка; 3 – магистральный кабель переносной сети; 4 – распределительная коробка; 5 – соединительный кабель; 7 – электродвигатели инструментов; 8 – трансформатор; 9 – расщепитель фаз.

**Кабельная сеть и соединительная арматура.** Длина магистрального кабеля 100-150м, ответвлений 10-20м, подводящего кабеля 5-10м.

Кабели соединяют с сетью через арматуру (рис.10.25), состоящую из распределительных коробок и соединительных муфт.

Запрещается волочить кабель по земле вместе с распределительной коробкой (ее перевозят на легких тележках). Не допускают попадания на кабель бензина, керосина, мазута, креозота. Необходимо следить за прочностью прикрепления муфты к концам кабеля, контакты периодически очищать от грязи и ржавчины, плотно подтягивать. После работы следует очистить кабели и соединительную арматуру от грязи, собрать в мотки подводящие кабели, связать их в бухту.

Хранят кабель и арматуру в помещении на деревянных щитах накрытыми брезентом. Магистральный кабель должен быть свернут в бухту.

При включении электроинструмента сначала собирают электрическую цепь, соединяют муфтами подводящие и магистральные кабели с распределительной коробкой, затем подключают магистральный кабель к источнику питания и только после этого включают рубильник (выключатель) и поочередно выключатели инструментов.

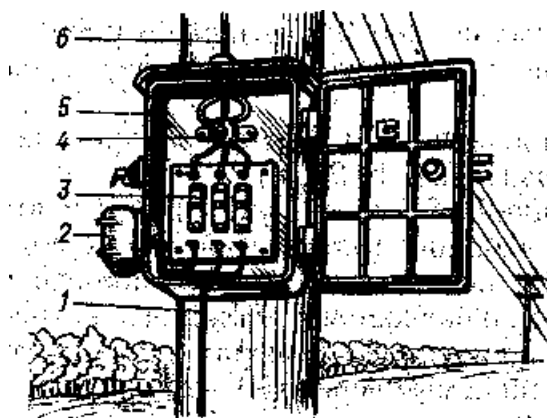


Рисунок 10.24 Токоразборная точка:

1 – заземление; 2 – трехполюсная штепсельная розетка; 3 – предохранители на электроизоляционной плите;  
4 – выключатель; 5 – корпус ящика; 6 – питающий кабель.

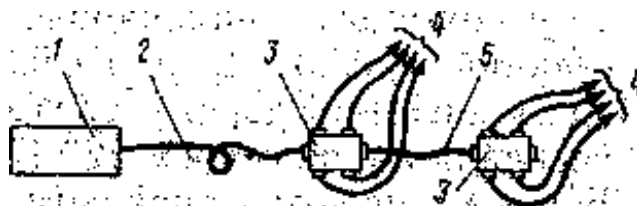


Рисунок 10.25 Переносная кабельная сеть:

1 – электростанция; 2 магистральный кабель; 3 – распределительная коробка; 4 – подводящие кабели;  
5 – кабели ответвления.

**Эксплуатация передвижных электростанций.** Перед запуском передвижной электростанции, пусковым рычагом проверяют легкость проворачивания вала двигателя, добавляют топливо и масло. Двигатель запускают в следующем порядке: открывают топливный кран бензобака и нажимают кнопку утолителя поплавковой камеры; приоткрывают воздушную заслонку карбюратора; пусковым рычагом несколько раз проворачивают коленчатый вал; приоткрывают дроссельную заслонку, повернув ее ограничитель в сторону отметки «З»; рывком пускового рычага запускают двигатель и дают ему возможность поработать с минимальной частотой вращения не менее 1мин, затем увеличивают ее до 1500-2000об/мин и выдерживают такой режим в течение 3-5мин; доводят частоту вращения двигателя до номинальной, открывая полностью воздушную заслонку; нажимают на кнопку возбуждения генератора и удерживают её в таком положении 2-3с; поворотом рукоятки подключают сеть к нагрузке.

Зимой перед запуском двигатель предварительно подогревают паяльной лампой. Для этого снимают крышку с входного патрубка, устанавливают на него специальную насадку и плотно закрывают жалюзи кожуха вентилятора. В насадку вставляют включенную паяльную лампу и

держат ее так, пока вал двигателя не будет легко проворачиваться от пусковой рукоятки, но не менее 15-30мин, в зависимости от окружающей температуры.

После прогрева лампу убирают и запускают в порядке, описанном выше.

Во время работы двигателя не должно быть толчков и вибраций. Останавливают электростанцию, предварительно отключив нагрузку, перекрывая кран топливного бака, дроссельную или воздушную заслонку.

Закончив работу, агрегат очищают, проверяют состояние контактов, щеток и контактных колец. Электростанцию хранят в закрытом сухом помещении при температуре не ниже 5°C.

## **Глава 11. Правила работ и технология выполнения основных путевых работ**

### **11.1. Планирование и организация работ по текущему содержанию пути**

**Планирование работ.** Месячное планирование работ по текущему содержанию пути осуществляется старшим дорожным мастером линейного участка на основании совместных осмотров с дорожным мастером линейного отделения, проводимых через каждые 15 дней.

По степени срочности выполнения работы относят к плановым, первоочередным и неотложным.

Задачей выполнения плановых работ является предупреждений расстройств пути и появления грубых неисправностей.

При первоочередных работах устраняются неисправности в пути, развитие которых быстро нарастает и в короткий срок может привести к расстройству и образованию грубых отступлений. К ним прежде всего относятся отступления IV степени, вызывающие повышенный уровень взаимодействия пути и подвижного состава, образование выплесков, ослабление элементов скреплений рельсовых плетей, неисправности стрелочных переводов, обнаруженные при комиссионный месячных осмотрах и т.п.

К неотложным относятся работы по устранению неисправностей, угрожающих безопасному движению поездов с установленным скоростями, в том числе отступлений IV степени или сочетаний отступлений, требующих ограничения скоростей движения, замена остродефектных рельсов, ликвидация начавшихся расстройств земляного полотна, нарушения работы рельсовых цепей и т.п.

Характер неисправностей и сроки их устранения старшим дорожным мастером заносятся в Книги записи результатов проверок пути и стрелочных переводов форм ПУ-28 и ПУ-29. При этом первоочередные работы назначают к выполнению в первые дни после осмотра пути. Неотложные работы выполняются незамедлительно по мере обнаружения повреждений и грубых неисправностей независимо от намеченных графиком работ.

Плановые работы намечают с учетом сезонных особенностей времени года. Исходным материалом для их планирования служат результаты весеннего и осеннего комиссионных осмотров путевого хозяйства.

**Организация работ по механизированному текущему содержанию пути.** На механизированных дистанциях пути в зависимости от местных условий и оснащенности путевыми машинами плановые работы по текущему содержанию пути осуществляются силами механизированных бригад или звеньев и специализированных бригад.

Первоочередные и неотложные работы, как правило, выполняются силами бригад линейных отделений или малых бригад, создаваемых в пределах линейного участка.

Специализированные бригады выполняют работы по содержанию стрелочных переводов, элементов рельсовых цепей, земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, по рихтовке пути.

Для доставки их к месту работ за механизированными и специализированными бригадами закрепляется автотранспорт. Бригады работают по месячному графику. Руководство ими осуществляет дорожный мастер.

На дистанциях пути, оснащенных путевыми машинами, которые могут быть использованы на текущем содержании пути, осуществляется постепенный переход на машинный способ производства работ. К таким машинам относятся: ВПР-1200, ВПРС-500, Р-2000, ШПМ-02, ВПО-3000, электробалластеры с навесным рихтующим устройством, моторные гайковерты для закрепления гаек клеммных и закладных болтов, балластно-уплотнительные и балластно-распределительные машины, агрегаты и поливочные поезда для химического уничтожения растительности на пути, машины для замены шпал, очистки рельсов и кюветов, добивки костылей. При механизированном способе основные трудоемкие операции выполняют машины, а сопутствующие им работы - укрупненная бригада с помощью механизированного инструмента. Такие бригады создаются в пределах одного или нескольких эксплуатационных участков пути и работают по сезонному графику вместе с комплексом машин. Численный состав бригады колеблется в зависимости от трудоемкости сопутствующих работ и входящих в комплекс машин.

## **11.2 Выправка пути в продольном и поперечном профиле**

**Общие положения.** Перед началом работ по выправке пути в продольном профиле определяют границы и глубины просадок с помощью визирования и промера положения рельсовых нитей по уровню. Визирование на прямых участках производится по головке рельсов менее просевшей нити, а на кривых - по внутренней нити. Высота подъёмки противоположной нити определяется по уровню с учетом нормы возвышения. При коротких неровностях (толчках) исправляют путь на глаз, ориентируясь по поверхности катания нерабочего канта головки рельса выправляемой нити, в месте просадки и за ее границей, поднимая путь до выравнивания канта в прямую линию.

**Выправка подбивкой шпал электрошпалоподбойками.** Работа производится с предварительной вывеской рельсошпальной решетки домкратами, обеспечивающими ее регулировку в продольном профиле и по уровню.

Домкраты необходимо устанавливать строго вертикально один против другого на обеих

рельсовых нитях. Шпалы подбивают сначала под рельсами, затем под концами и на 50см от рельса к оси пути. Середина деревянных шпал подбивается слабо, а железобетонных вообще не производится. Перед подбивкой балласт в шпальных ящиках отрывают конусом при песчаном балласте на 2-3см ниже подошвы шпал, при щебеночном - на 4-5см. Слабо уплотненный балласт подбивают за один проход, а сильно уплотненный - за два прохода. Первым проходом в направлениях от конца и середины шпалы к рельсу рыхлят балласт, а вторым в обратном направлении уплотняют. При шпалоподбойках ЭШП-7 и ЭШП-9, если балласт не загрязнен и не имеет чрезмерного уплотнения, подбивку производят без отрывки шпальных ящиков. При заглублении полотно шпалоподбоек должно отстоять от нижнего ребра шпалы на 5-7см. Для лучшего заглубления бойка шпалоподбойку повертывают вокруг оси, наклоняя ее вдоль оси шпал с покачиванием.

Последовательность работ: после ограждения места работ сигналами добивают костыли или закручивают клеммные и закладные болты и готовят места для установки домкратов; отрывают балласт в шпальных ящиках (при песчаном балласте удаляют загрязненную корку от бортов шпалы); вывешивают путь (при восьми подбойках двумя парами домкратов; при четырех - одной парой) при необходимости поправляют шпалы по меткам; подбивают шпалы с добавлением мелкого щебня (или песка при выправке пути на песчаном балласте) с подвеской с торцов отдельных шпал, которые неплотно прилегают к рельсу после добивки костылей или докручивания болтов, забрасывают шпальные ящики прогрохоченным щебнем или чистым песчаным балластом при пути на песке) и утрамбовывают его. Затем на всем участке выправки рихтуют путь, оправляют призму, поправляют противоугоны, подкрепляют стыковые болты, обметают рельсы, шпалы, скрепления.

При выправке пути с короткими отдельно расположенными просадками сразу после подбивки шпал производят рихтовку пути на каждой отдельной просадке.

При подъемке запас на осадку допускается на стыковых шпалах не более 2мм, на предстыковых 1мм. Разрешается, подбивка одной половины шпал, если на противоположной высота подъемки превышает 6мм, отсутствуют потайные толчки и отряснность. Подбивка восемью шпалоподбойками выполняется бригадой в составе 17-19чел, кроме машиниста электростанции и сигналиста. При четырех шпалоподбойках состав бригады уменьшается до 11-13 чел. (рис.11.1). На участках с загрязненным балластом в местах выплесков его очищают или заменяют. До начала выправочных работ на звеньевом пути проверяют состояние зазоров и при необходимости регулируют их.

В группе шпалоподбойщиков за каждым монтером пути закрепляют определенную шпалоподбойку и постоянное место. В процессе работы все шпалоподбойщики согласовывают свои действия со старшим в звене, производя подбивку в одном темпе с одновременным переходом к следующей шпале.

При работе восемью шпалоподбойками между группами рабочих по правой и левой нитке

должен быть разрыв в два-три шпальных ящика. Шпала считается подбитой, если бойки не проникают в балласт, вследствие чего увеличивается интенсивность вибрации электрошпалоподбоек, ощущаемая руками.

Наименование работ	Время на 10 шпал, мин								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Отрывка шпальных ящиков перед подбивкой				1-2					
Подбивка костылей и подъемка пути домкратами				3-4					
Подбивка шпал электрошпалоподбойками				5-8					
Подброска щебня и переноска кабельной арматуры и магистрального кабеля				9					
Заброска шпальных ящиков прогрочечным щебнем и трамбование его				10-11					

Рисунок 11.1 График выполнения работ при выправке пути с щебеночным балластом с подбивкой шпал четырьмя электрошпалоподбойками бригадой в составе 11 чел (цифрами обозначены номера монтеров).

Наименование работ	Время на 4 конца шпал, мин								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Смазка от грязи и ослабление гаек клеммных болтов на восьми концах шпал		1-2							
Установка домкрата и вывеска рельса					1-2				
Укладка регулировочных прокладок на четырех концах шпал					1-2				
Смазка клеммных болтов						1-2			
Снятие домкрата							1-2		
Закрепление гаек клеммных болтов на восьми концах шпал								1-2	

Рисунок 11.2 График выполнения работ при выправке пути с помощью регулировочных прокладок при раздельном промежуточном скреплении бригадой из 2 чел. (цифрами обозначены номера монтеров).

**Выправка пути регулировочными прокладками при раздельном скреплении.** Работа производится без ограничения скорости движения поездов при условии ослабления гаек клеммных болтов не более 5-6 оборотов и не более чем на восьми концах шпал. Перед пропуском поезда должен быть устроен временный отвод с укладкой инвентарных прокладок толщиной 1,5; 3; 5; 7 мм, а гайки всех клеммных болтов плотно затянуты. Руководит работой дорожный мастер линейного отделения, в составе звена - двое монтеров. Под рельс укладывают прокладки из кордонита, полиэтилена или фанеры толщиной 3; 5; 7; 9 мм. На конец шпалы может быть уложена только одна такая прокладка, которая вместе с прокладкой-амортизатором не должна иметь общую толщину более 14 мм. Исправление прокладками допускается только на участках, где нет потайных толчков. Вначале подкрепляют гайки закладных болтов на фронте работ. Затем дорожный мастер определяет оптическим прибором величины просадок на каждой шпале и



записывает их мелом на рельсе, а монтеры подбирают необходимой толщины прокладки, раскладывая их по концам соответствующих шпал. Далее оба монтера становятся один по наружной, другой по внутренней стороне рельсовой нити с интервалом через шпалу и ослабляют гайки клеммных болтов на восьми концах шпал: на двух концах позади работ, на четырех исправляемых и на двух впереди работ. Далее работы ведутся в последовательности, показанной на рис. 11.2. После исправления участка по одной рельсовой нити выправляют по уровню вторую рельсовую нить, если это необходимо. При значительном объеме работы могут быть организованы двумя группами рабочих одновременно по обеим рельсовым нитям. Однако начало фронта работ этих групп должно быть сдвинуто относительно друг друга не менее чем на восемь концов шпал.

**Выправка шпалоподбивочными машинами циклического действия.** На участках с загрязненным балластом, в местах их выплесков, балласт в шпальных ящиках очищается или заменяется. Стыковые и предстыковые шпалы подбиваются двойным обжатием балласта. На звеньевом пути, если это необходимо, должна быть произведена регулировка зазоров, а на бесстыковом - разрядка напряжений. Перед проходом машины регулировочные прокладки или пучинные карточки должны быть удалены. При костыльном прикреплении рельсов добивка костылей производится после подбивки шпал, а до нее удаляют мусор и грязь, мешающие плотному прилеганию рельсов к подкладкам и подкладок к шпалам. При раздельном скреплении клеммные болты затягивают до подбивки шпал, а закладные - после нее. После выправки поправляют противоугоны, засыпают ящики балластом с его трамбовкой, оправляют призму, затягивают болты. Работы выполняют на закрытом для движения поездов пути. Руководит ими старший дорожный мастер. Подготовительные до «окна» и заключительные работы после него выполняют без ограничения скорости.

Перед работой машины ШПМ-02 путь визируют. При просадке обеих рельсовых нитей подъемка пути осуществляется не менее чем двумя парами домкратов, устанавливаемых через семь-восемь шпал. Если просадка односторонняя, поднимается только просевшая рельсовая нить, а шпалы подбивают под обеими нитями. При приближении машины к домкратам и после подбивки шпалы в смежном шпальном ящике монтеры снимают домкраты и переносят их к следующему месту установки. Машину в этот момент останавливают. Она возобновляет работу только после полной вывески пути на соседнем участке. Бойки при выправке должны устанавливаться на равном расстоянии от боковых сторон шпалы. За высотой подъемки по одной рельсовой нити наблюдает старший дорожный мастер, за положением пути по уровню - дорожный мастер линейного отделения. Работа машины в темное время суток при отсутствии специального освещения фронта работ не допускается. Выправка пути машиной ШПМ-02 может производиться выборочно или сплошь. По окончании работ должна быть произведена рихтовка пути. В состав бригады, выполняющей сопутствующие работы с машиной ШПМ-02, входят пять - восемь монтеров пути (рис.11.3).

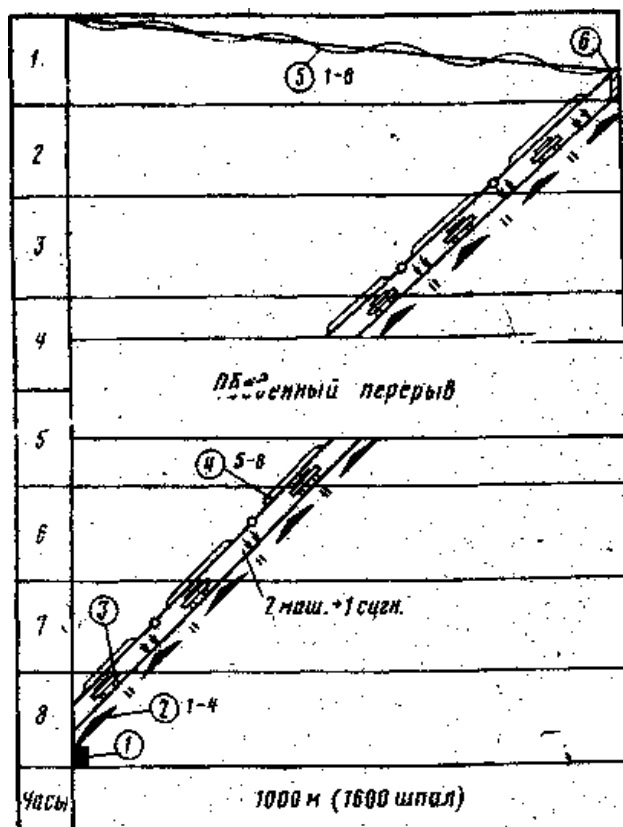


Рисунок 11.3 График выполнения работ при выправке станционного пути с песчаным балластом со сплошной подбивкой шпал машиной ШПМ-02:

1 – оформление закрытия пути и проезд ШПМ-02 к месту работ; 2 – вывеска пути домкратами; 3- сплошная подбивка шпал; 4 – добавление и разравнивание балласта в шпальных ящиках, добивка костылей; затяжка стыковых болтов, поправка противоугонов; 5 – рихтовка пути в местах отступлений и трамбовка балласта у торцов шпал; 6 – возвращение ШПМ-02 к месту стоянки.

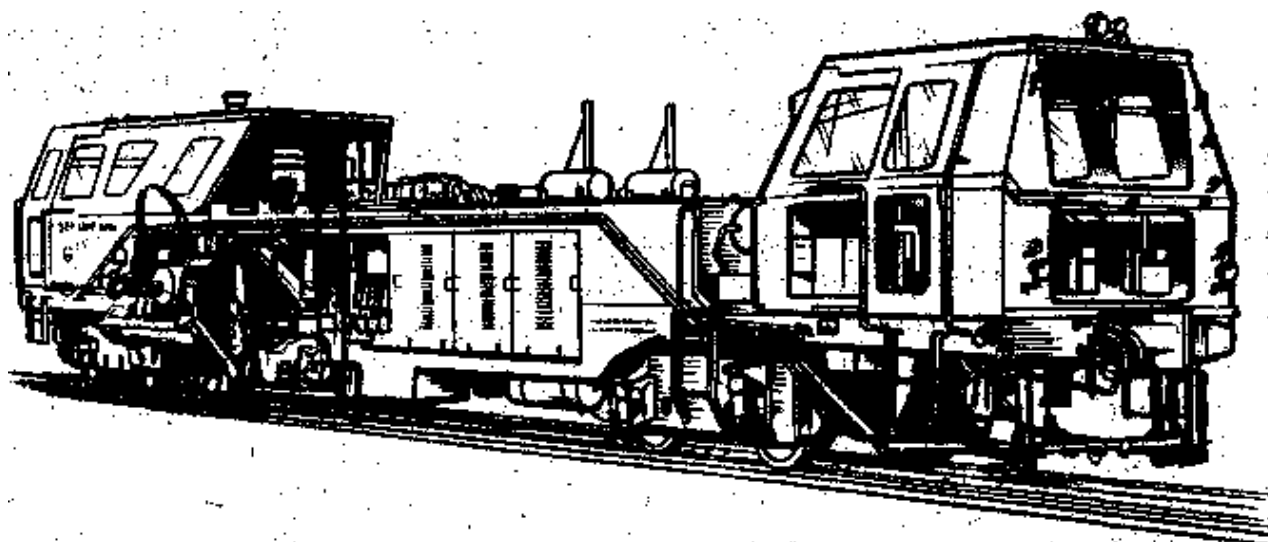


Рисунок 11.4 Выправочно-подбивочно-рихтовочная машина ВПР-1200.

Выправка машинами ВПР-1200, ВПРС-500 может вестись либо сплошь, либо участками длиной не менее 100-150м. В зависимости от загрязнения и уплотненности щебня назначается высота подъёмки пути при выправке. Участки пути, имеющие чистый, малоуплотненный щебень, выправляются малыми (до 10мм) подъёмками, на загрязненном несильно уплотненном щебне подъёмку задают до 20-30мм.

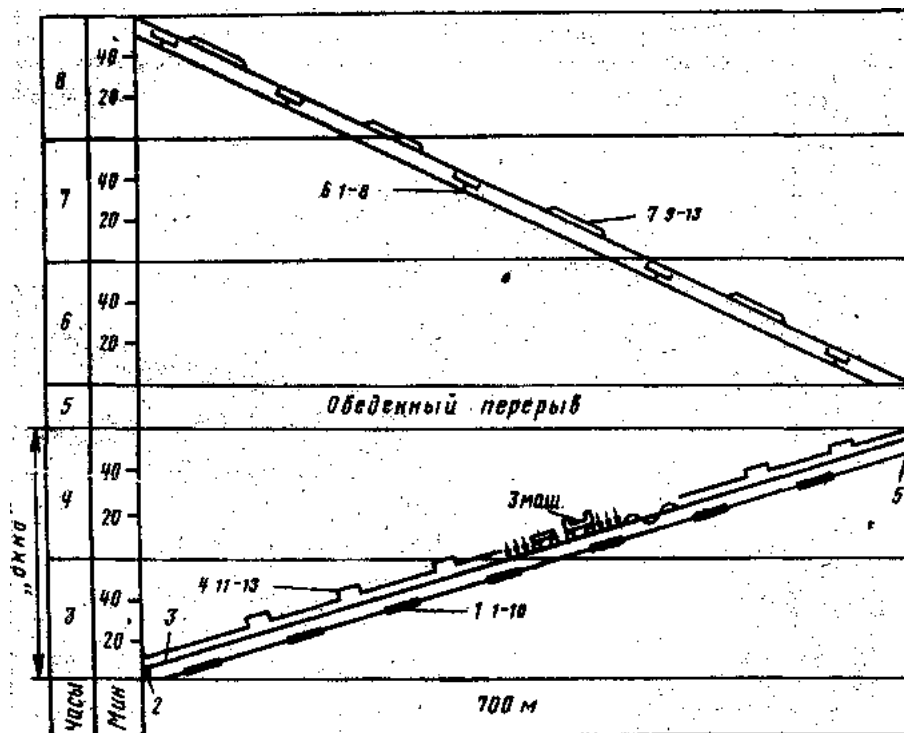


Рисунок 11.5. График выполнения работ при выправке бесстыкового пути сплошной подбивкой железобетонных шпал машиной ВПР-1200 в «окно» продолжительностью 2ч:

1- изъятие регулировочных прокладок; 2- приведение машины ВПР-1200 в рабочее положение; 3— выправка пути машиной ВПР-1200; 4 - балластировка шпальных ящиков; 5—приведение машины ВПР-1200 в транспортное положение; 6—подкрепление гаек клеммных и закладных болтов; 7—планировка балластной призмы.

Машина ВПР-1200 (рис.11.4) одновременно выполняет подъемку и рихтовку пути с подбивкой шпал. Машина имеет четыре ряда шпалоподбоек и уплотняет балласт сразу под двумя шпалами. Машина на ВПРС-500 выполняет те же операции, что и ВПР-1200, но, кроме пути, может производить выправку стрелочных переводов, на которой она в основном и используется. Машина имеет два ряда подбоек и уплотняет балласт под одной шпалой или брусом.

При чрезмерно загрязненном и уплотненном, балласте для устройства плавных отводов в начале и конце фронта работ отрывают несколько шпальных ящиков до подошвы шпал.

Если на участке имеются шпалы со значительно наддернутыми костылями или сильно ослабленными закладными болтами, они во избежание выкантовки шпал должны быть подтянуты и добиты до прохода машины. Сильно поврежденные деревянные шпалы и брусья также должны заменяться до прохода машины (во время обжатия бойками они полностью разрушаются). Численность бригад, выполняющих сопутствующие работы при выправке машинами, в основном определяется объемом работ по изъятию регулировочных прокладок и пучинных карточек, а также количеством добавляемого балласта. Для машины ВПР-1200 состав бригады 5-13чел (рис.11.5), для ВПРС-500 при выправке стрелочного перевода – 5-10чел (рис.11.6).

При выправке стрелочного перевода вначале работы ведутся по прямому направлению с подходами по 25м за крестовиной и рамными рельсами. Затем машина выправляет боковое

направление стрелочного перевода и 25м пути за крестовиной. При выправке прямого направления стрелочного перевода рекомендуется установка, начиная с середины переводной кривой, домкратов по боковому направлению через четыре-шесть шпальных ящиков, что позволяет значительно улучшить точность выправки, особенно при больших подъемках.

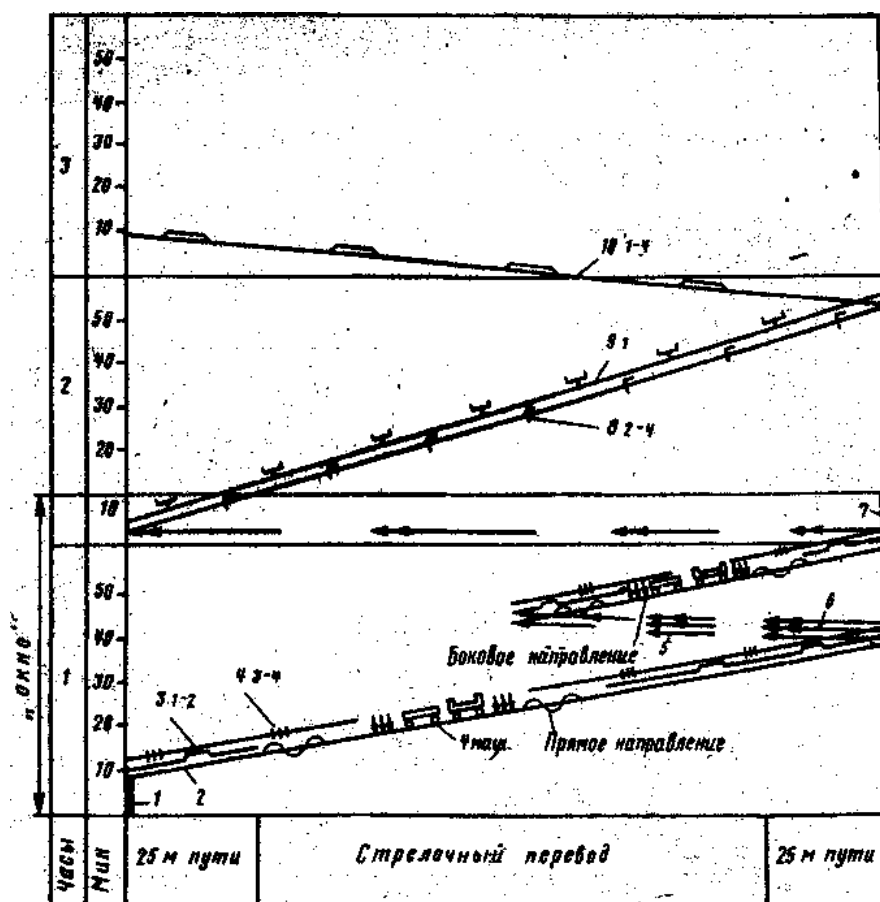


Рис. 11.6. График выполнения работ при выправке стрелочного перевода типа Р65 марки 1/11 или 1/9 на щебеночном балласте машиной ВПРС-500:

- 1- приведение машины ВПРС-500 в рабочее положение; 2 - выправка стрелочного перевода и примыкающих к нему участков пути машиной ВПРС-500; 3 - заброска балласта в шпальные ящики;
- 4 - поправка противоугойов; 5 - передвижение машины в рабочей зоне; 6 - переходы монтеров пути в рабочей зоне; 7 - приведение машины ВПРС-500 в транспортное положение; в - добивка костылей;
- 9 - довертывание шурупов; 10—планировка поверхности балластной призмы.

### 11.3. Разгонка и регулировка зазоров

Регулировка зазоров выполняется без разрыва колеи в стыках и снятия стыковых болтов, разгонка - с разрывом. Зазоры требуют регулировки, если их величина отличается от нормальной более чем на 6мм.

Для определения вида работ и порядка их выполнения измеряют фактические зазоры и производят расчет, устанавливающий величину и направление перемещения рельсовой плети.

Перемещаемая плеть при регулировке зазоров состоит из двух или трех звеньев, при разгонке - из трех или пяти звеньев соответственно для рельсов длиной 25 и 12,5м. В стыке допускается разрыв не более 175мм, в который вставляют вкладыш.

Комплект вкладышей (рис. 11.7) состоит из семи кусков рельсов с обрезанной подошвой и специальными отверстиями в шейке.

В стыке разрыва на конце отодвигаемого рельса снимают болты, на другой половине накладок болты только ослабляют. Для пропуска поездов в месте разрыва рельсовой нити ставят вкладыш и сболчивают стык. При этом на конце рельса со стороны ожидаемого поезда должно быть полное количество болтов, но не менее двух. С другого конца рельса устанавливают два болта, один из которых должен проходить через вкладыш. Так как в ряде случаев бывает затруднительно установить болт во вкладыш, разрешается применять специальные инвентарные накладки с увеличенными болтовыми отверстиями или сжимать обычные накладки четырьмя струбцинами. Вкладыш во всех случаях должен быть закреплен болтом.

Во избежание перекоса шпал желательно перегонять сразу две рельсовые нити, но если бригада одна, она выполняет эту работу последовательно.

При разгонке зазоров на электрифицированных линиях в местах разрыва предварительно ставят временные обходные перемычки с таким расчетом, чтобы стык можно было раздвинуть на величину до 200мм.

Бригада при разгонке зазоров гидравлическим прибором состоит из 18 чел, при регулировке зазоров на пути с костыльным скреплением - из 8 чел, с отдельным скреплением - из 12чел.

Состав и последовательность работ при разгонке зазоров: отрывка балласта в стыковых и предстыковых шпальных ящиках; ослабление болтов во всех стыках на участке разгонки и полное разболчивание стыков разрыва; снятие противоугрнов; продольное перемещение рельсов с установкой зазорников в стыках; затяжка ослабленных болтов в стыках; установка противоугонов; расшивка или наддергивание костылей на стыковых и предстыковых шпалах, постановка этих шпал по меткам на рельсах, пришивка их к рельсам и подбивка с засыпкой балластом шпальных ящиков, трамбованием и оправкой призмы; сболчивание стыков в местах разрыва рельсовых нитей.

Состав и последовательность операций при регулировке зазоров: ослабление болтов и снятие противоугонов; продольное перемещение рельсов; закрепление болтов и противоугонов.

#### **11.4. Выправка пути в плане**

Рихтовка пути назначается по результатам проверки путеизмерительным вагоном или после натурной проверки пути в местах, где обнаружены отклонения пути в плане в виде извилин или «углов». Кроме этого рихтовка производится после работ, связанных с подъёмкой пути после его выправки.

Рихтуют путь по одной и той же рельсовой нити: на кривых участках - по наружной нити, на прямом однопутном участке – по правой нити по счету километров, и если одна из нитей содержится с возвышением - по нижней нити, на прямом двухпутном участке - по междупутной нити.

Перед началом работ проверяют стыковые зазоры и при необходимости их регулируют. Не

допускается рихтовка на звеньевом пути при наличии трех и более подряд слитых зазоров, а на бесстычковом пути сверх установленных норм превышения температуры рельсов над температурой их последнего закреплений.

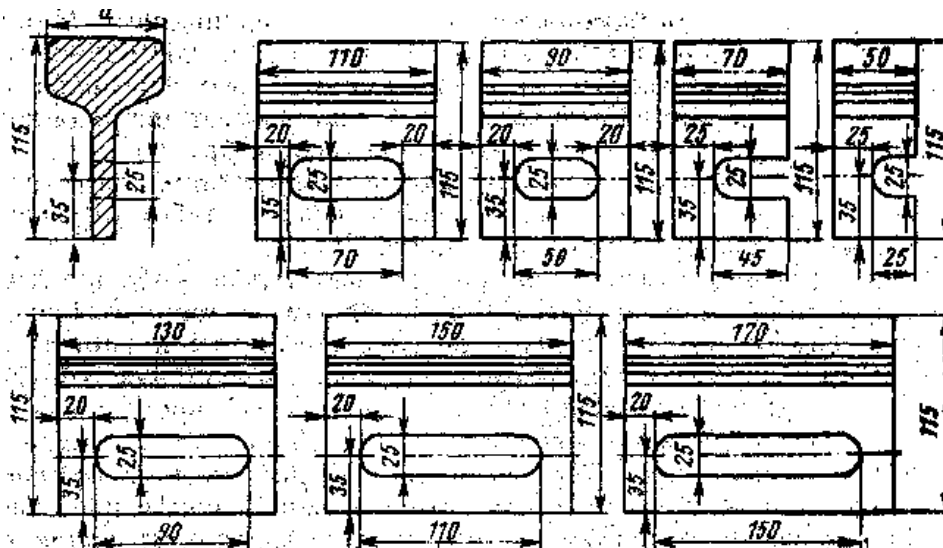


Рисунок 11.7 Рельсовые вкладыши.

После работы должны производиться регулировка ширины колеи и трамбовка балласта за торцами шпал.

При рихтовке гидравлическими приборами ГР-12Б обычно используется их комплект из трех - пяти штук в зависимости от величины сдвижек, степени уплотнения балласта и конструкции пути. Кривые, как правило, рихтуют пятью приборами. Состав бригады на 2-3чел больше числа приборов.

Приборы устанавливают через два-три шпальных ящика один от другого в шахматном порядке, а при наличии «угла» - через один ящик. На нитке, в сторону которой производится сдвижка, устанавливают большее количество приборов. С них же в первую очередь снимают давление по окончании сдвижки.

После ограждения места работ сигналами, если необходимо, рыхлят балласт у торцов шпал со стороны направления сдвижки пути. Одновременно готовят места для установки гидравлических приборов. Затем часть монтеров пути по числу рихтовочных приборов сдвигает путь, два монтера продолжают рыхлить балласт, а один после рихтовки пути засыпает и трамбует балласт у торцов шпал со стороны, противоположной направлению сдвижки. Последнюю работу в местах разнонаправленных сдвижек пути выполняют до снятия усилий с гидравлических приборов, и во всех случаях она должна быть закончена до прохода поезда. Перед пропуском поезда эту работу выполняет вся бригада.

В конце рабочего дня засыпают углубления в местах установки гидравлических приборов, оправляют и трамбуют балластную призму, регулируют ширину колеи. Бригада с пятью гидравлическими приборами за рабочий день рихтует в кривых 500-600м пути, в прямых 900-1000м.

Рихтовка пути машинным способом осуществляется с помощью электробалластера (ЭЛБ), оборудованного специальным навесным устройством, машиной Балашенко (ПРБ), машиной Р-2000. Если ЭЛБ не оборудован устройствами по рыхлению и последующей трамбовкой балласта за торцами шпал, эти работы выполняются бригадой в составе 8-12 чел.

По окончании работ проверяют состояние пути по ширине колеи, продольному профилю и уровню и производят необходимую выправку пути. Убедившись, что путь находится в исправном состоянии, снимают сигналы ограждения места работ.

### **11.5. Исправление ширины колеи**

Работы выполняются без ограничения скоростей движения, если одновременно расшивается не более трех смежных концов шпал, а при рельсах Р50 и тяжелее с применением стяжного прибора - не более шести концов. На кривых участках перешивка производится только по внутренней нити. Зимой при необходимости перешивки наружной нити даже при наличии стяжного прибора недопустима расшивка более трех смежных концов шпал, такие же требования и при перешивке стрелочного перевода.

При выполнении работ без применения стяжного прибора с расшивкой не более трех концов шпал перешивку делают два монтера пути. Вначале очищают путь в местах перешивки, и зачищают заусенцы на шпалах, убирают щепу, антисептируют зачищенные места и раскладывают пластинки-закрепители.

По окончании подготовительных работ первый монтер расшивает рельсовую нить на трех концах шпал, антисептирует отверстия и устанавливает в них пластинки-закрепители. Второй монтер перешивает рельсовую нить по шаблону, забивая по два костыля, начиная со средней шпалы, а первый монтер помогает ему отжимать рельс ломом. После зашивки трех шпал на основные костыли второй монтер забивает при их наличии дополнительные костыли, а первый в это время расшивает следующие три конца шпал.

При перешивке пути с рельсами типа Р50 и тяжелее расшивку рельсовой нити не более чем на трех смежных концах шпал с каждой стороны от стяжного прибора разрешается начинать только после его установки и при отсутствии на подходе поезда. Концы шпал, расположенные непосредственно у стяжного прибора, расшивают последними. Участвуют в этой работе в летний период два монтера пути, а зимой три. Расшивка должна вестись одновременно от первой и шестой шпал по направлению к стяжному прибору (рис.11.8).

После перемещения рельсовой нити на требуемую величину по шаблону ее пришивают двумя костылями, в первую очередь, на четвертой, а затем с обеих сторон от стяжного прибора на остальных концах шпал.

Если участок перешивки пути имеет более шести концов шпал, то после пришивки рельсовой нити на четвертой шпале один монтер продолжает пришивку рельса с одной стороны от стяжного прибора на третьем, втором и первом концах шпал, пятая и шестая шпалы временно

остаются расшитыми (при отсутствии на подходе поезда) и зашиваются после исправления ширины колеи на участке следующей установки стяжного прибора. Далее стяжной прибор устанавливают на новом месте и при отсутствии на подходе поезда расшивают четыре следующие шпалы.

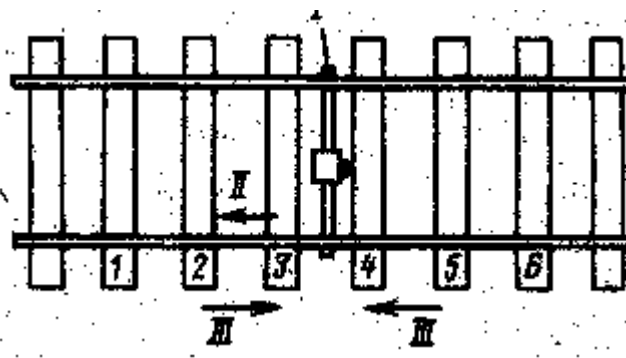


Рисунок 11.8 Схема установки стяжного прибора:

I – стяжной прибор; II – направление зашивки шпал; III – направление расшивки шпал;  
1...6 – концы шпал.

При перешивке пути одновременно несколькими группами монтеров стяжные приборы устанавливаются не ближе чем через 25м друг от друга.

В зимний период при затруднениях используют костыленаддергиватель.

При перешивке не допускается: подача рельса костылем, забитым для этой цели наклонно, пришивку погнутыми костылями, забивка костыля с последующим изгибом верхней части для прижатия к подошве рельса. Костыли надо забивать отвесно с той стороны от пластинки-закрепителя, в которую подвинут рельс для установки требуемой ширины колеи.

Пластинки-закрепители имеют размеры 5\*15\*110мм и пропитываются антисептиками. В костыльные отверстия их забивают мягкими ударами декселя или костыльного молотка. Для полного погружения пластинки-закрепителя в костыльное отверстие шпалы применяют пробойники по размеру отверстия подкладки.

При раздельном скреплении запрещается регулировать колею закладкой металлических полосок между ребрами подкладок и подошвой рельса или фрезеровать реборды подкладок. Запрещается также устанавливать в шурупные отверстия пластинки-закрепители или заменять шурупы костылями.

Если ширина колеи нарушается из-за разработки шурупных отверстий в шпалах, путь перешивают со снятием подкладок и ремонтом шпал. В этом случае место работ ограждают сигналами остановки. Руководит работами старший дорожный мастер.

### 11.6. Одиночная смена рельсов

Предназначенный к укладке рельс тщательно подбирают по износу и укладывают внутрь колеи в соответствии с требованиями габарита.

До начала смены опробуют стыковые болты и ставят на них дополнительные шайбы,



выдергивают один из двух основных костылей с внутренней стороны рельса, снимают второй и пятый болты в стыках и противоугоны. При наличии слитых или чрезмерно растянутых зазоров их предварительно регулируют.

На электрифицированных участках запрещается одновременная смена рельсов на обеих нитях.

На электрифицированных участках, не оборудованных автоблокировкой, устанавливают обходные перемычки из медного провода сечением  $50\text{мм}^2$  при переменном токе и  $120\text{мм}^2$  при постоянном токе (рис.11.9.). Перемычки прикрепляют к подошве рельса струбциной. Снимают эти перемычки только после сболчивания рельса в стыках.

На электрифицированных участках, оборудованных автоблокировкой, перед сменой рельса на соседних с ним звеньях укладывают и закрепляют струбцинами на подошве рельсов две поперечные перемычки из медного провода (рис.11.10). Перед сменой рельса у изолирующего стыка поперечную обходную перемычку устанавливают только на одном звене по ту же сторону от стыка, что и рельс, подлежащий смене (рис.11.11).

Заменять рельсы, на которых необходимо отсоединение отсасывающих фидеров, можно только в присутствии представителя дистанции энергоснабжения. При этом запрещается отсоединять отсасывающий фидер до полного соединения его с уже закрепленным обходным проводом или другим путевым рельсом той же рельсовой нити. Отсоединение и последующее соединение дроссельного усовика делается в присутствии механика СЦБ.

Последовательность основных работ: ограждение места работы сигналами; разболчивание стыков; расшивка рельса; выкантовка рельса наружу колеи; надвигка нового рельса на место; постановка накладок, смазанных по верхней и нижней граням мазутом; установка стыковых соединителей; сболчивание стьков четырьмя болтами; пришивка рельса двумя костылями через шпалу по шаблону; забивка остальных костылей без шаблона; снятие сигналов; установка противоугонов и пополнение болтов в стыках до нормы; уборка снятого рельса.

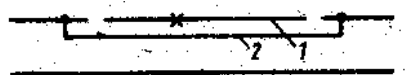


Рисунок 11.9 Схема установки продольной обходной перемычки при замене рельса:

1 – заменяемый рельс; 2 – перемычка.

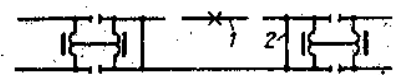


Рисунок 11.10 Схема установки поперечных обходных перемычек при замене рельса:

1 – заменяемый рельс; 2 – перемычка.

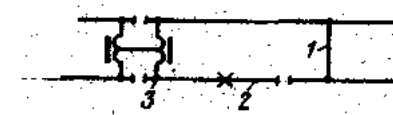


Рисунок 11.11 Схема установки поперечной обходной перемычки при замене рельса у изолирующего стыка:

1 – перемычка; 2 – заменяемый рельс; 3 – отсоединяемый дроссель.

При скреплении Типа КБ в подготовительный период опробуют и смазывают клеммные болты, отвинчивая гайки на  $1/3$  длины нарезанной части. В основной период ограждают место работы сигналами остановки; устанавливают обходные перемычки, мают рельсовые соединители; разболчивают стыки и снимают накладки, отвинчивают гайки клеммных болтов и снимают клеммы; сдвигают снимаемый рельс с подкладок на концы шпал и надвигают новый; ставят накладки и стыковые соединители и сболчивают стыки четырьмя болтами; одновременно ставят все клеммы, затягивают клеммные болты и проверяют колею по шаблону; снимают перемычки, удаляют с концов шпал старый рельс, снимают сигналы.

### 11.7. Одиночная смена шпал и переводных брусьев

Деревянные шпалы заменяют группой из двух монтеров, железобетонные - из четырех.

Перед заменой шпал ширина колеи на фронте работ должна быть отрегулирована. Разметка и сверление отверстий под костыли и шурупы с отметкой шнуровой стороны выполняются заранее. Балласт в шпальных ящиках отрывается (рис.11.12) на такую глубину, чтобы после удаления подкладок сменяемую шпалу можно было сдвинуть в открытый ящик, вытащить на обочину и поставить на место новую шпалу. После изъятия шпалы из пути удаляют загрязненную корку балласта и планируют постель с таким расчетом, чтобы после укладки новой шпалы можно было установить на место подкладку.

Последовательность работ при смене деревянной шпалы: отрывка шпального ящика, снятие противоугонов, удаление подкладок; сдвижка шпалы в открытый ящик и вытаскивание на обочину; подготовка постели для новой шпалы; затаскивание новой шпалы с установкой ее на место; укладка подкладок; пришивка шпалы с подвеской; подштопка и подбивка ее; засыпка шпального ящика балластом с разравниванием и трамбованием; постановка противоугонов; оправка балластной призмы, обметание скреплений.

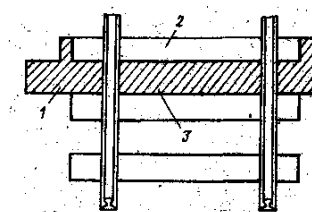


Рисунок 11.12 Схема отрывки балласта в шпальном ящике:

1 – выход для вытаскивания и затаскивания шпалы; 2 – сменяемая шпала; 3 – зона отрывки.

Последовательность работ при смене железобетонной шпалы: отрывка обоих прилегающих к шпале ящиков и торцов ее от балласта до подошвы шпалы, ослабление на три-четыре оборота гаек клеммных болтов на четырех смежных шпалах, установка домкратов и вывешивание обоих рельсов вместе со шпалой, заведение под вывешенную шпалу металлического листа длиной 3,1 м и шириной 0,25 м с ушками на концах, опускание шпалы на лист, удаление закладных и клеммных болтов, вывешивание обоих рельсов и сдвижка в шпальные ящики подкладок, вытаскивание

шпалы по листу, удаление балласта на длине 70см и глубину 5см в средней части постели шпалы, затаскивание новой шпалы по листу, установка подкладки и болтов, закрепление болтов, выталкивание листа, подбивка шпалы, засыпка ящиков балластом с трамбовкой и оправкой.

Вытаскивание шпалы производят при помощи троса или веревок, охватывающих ее петлей. При этом с противоположной стороны металлический лист удерживается за ушки крючком или веревкой.

Одиночная смена переводных брусьев должна производиться с изъятием одновременно не более двух брусьев на комплект при условии, что между ними останется не менее десяти брусьев. В этом случае скорость движения поездов не ограничивается. Работой руководит дорожный мастер линейного отделения.

При смене флюгарочных брусьев место работ ограждают сигналами остановки, острия зашивают, а поезда пропускают со скоростью не выше 25км/ч. Работой руководит старший дорожный мастер. Работа по смене брусьев выполняется группой из 3чел. В отличие от смены шпал отверстия под костыли и шурупы сверлят по месту после укладки нового бруса.

### **11.8.Одиночная смена рельсовых скреплений**

Смену накладок выполняют два монтера пути. Меняют накладки, имеющие и изломы, трещины или неплотно прилегающие к рельсу. В стыке следует менять сразу две накладки, даже если вторая накладка не имеет повреждений.

После ограждения места работ разболчивают стык и расшивают рельсы на стыковых шпалах или снимают клеммы; снимают накладки; рельс под накладками очищают от грязи и ржавчины, после чего его тщательно осматривают и, убедившись в отсутствии дефектов, ставят новые накладки; одновременно антисептируют костыльные отверстия, вставляют пластинки-закрепители, сболчивают стык и зашивают шпалы. Стыковые и предстыковые шпалы во избежание образования потайных толчков подбивают, а в зимний период или при раздельном скреплении укладывают карточки, равные по толщине образовавшемуся после сболчивания стыка провису рельса.

Для нормальной работы стыка повторно подкрепляют болты в день смены, через один-два дня и через четыре пять дней. При четырехдырных накладках сначала подкрепляют средние болты, затем крайние, и после этого опять средние; при шестидырных накладках - сначала средние, затем второй и пятый, за ним первый и шестой и снова средние. Руководит работами дорожный мастер линейного отделения.

Смену деталей в изолирующих стыках также выполняют два монтера пути под руководством дорожного мастера линейного деления.

Изоляционные втулки, расположенные в отверстиях накладок, заменяют поочередно на каждой половине накладок. Вначале на одной половине накладок раскручивают и снимают болты с металлическими стопорными планками, заменяют втулки и стык сболчивают; затем то же самое делают на второй половине стыка. Боковые, нижняя и торцовая изоляционные прокладки

заменяются с разболчиванием стыка и снятием накладок. При замене одной боковой или нижней прокладки достаточно после разболчивания стыка снять одну накладку, а другую немного выдвинуть для ослабления и снятия нижней прокладки. Запрещается устанавливать в стык торцовые прокладки с обрубленной нижней частью.

После снятия накладок тщательно очищают рельс от окалины и стружки, особенно в торцах. При необходимости рельс промывают.

При сборке изолирующего стыка вначале ставят торцовые прокладки, затем в пазуху рельса вставляют накладку с боковыми и нижней прокладкой, после этого вдвигают вторую накладку вместе с боковыми прокладками и обе накладки стягивают болтом, одновременно поправляя изолирующие детали. Далее на одной половине стыка ставят болты с втулками и стопорными планками и сжимают накладки, но гайки до конца не затягивают. Снимают на второй половине стыка ранее вставленный болт и устанавливают планки и втулки, подтягивают болты. Окончательно сжимают накладки, подтягивая вначале средние болты, а затем крайние.

Одиночная смена подкладок, как правило, производится только при их изломе или чрезмерной деформации. Заменяемую подкладку освобождают от крепления и выбивают молотком в шпальный ящик. Перед постановкой новой подкладки очищают поверхность шпалы, снимают заусенцы, на двух соседних шпалах частично освобождают подошву рельса от закрепления и вывешивают его с помощью костыльного лома или домкрата, одновременно вставляя новую подкладку.

На железобетонных шпалах вместе с подкладкой заменяют нашпальные и подрельсовые прокладки.

### 11.9. Исправление пути на пучинах

Путь на пучинах исправляют устройством плавных отводов от вершины, пучины (рис. 11.13). Крутизна отводов зависит от скорости движения (табл.11.1).

Между концами отводов от двух рядом расположенных пучинных горбов устраивают разделительную площадку длиной не менее 10м, параллельную элементу продольного профиля (рис.11.14). Если расстояние между концами двух отводов получается меньше допустимой длины разделительной площадки, то путь между концами отводов поднимают параллельно элементу продольного профиля на пучинные подкладки на такую высоту, чтобы длина разделительной площадки между встречными отводами от соседних горбов была не менее 10м (рис.11.15). Если расстояние между пучинными горбами недостаточно для устройства отводов с разделительной площадкой, то на участках со скоростями движения до 120км/ч путь поднимают с горба на горб с отводом не круче  $i_1$ , а на участках со скоростями движения свыше 120км/ч (рис.11.16) – не круче  $i_3$ . При расстоянии между пучинными горбами 5м и более отвод с уклоном  $i_1$  на протяжении 5м со стороны более низкого горба можно не устраивать.

Чтобы обеспечить требуемую крутизну отвода, устраиваемого с горба на горб, пучинные подкладки укладывают в пределах вершины горба с меньшей высотой (рис. 11.17).

Для выправки пучин на шпалы укладывают деревянные пучинные подкладки: карточки - толщина до 25мм, башмаки - от 25-50мм, нашпальники короткие - 50-90мм, нашпальники полусквозные и сквозные - 50-110мм. Карточки изготавливают по размеру подкладок, башмаки имеют длину на 400мм больше подкладки, короткие нашпальники длиннее башмаков на 100мм, все полусквозные нашпальники изготавливают длиной 800мм, а сквозные - 2400мм.

На одном конце шпалы разрешается укладывать не более двух пучинных подкладок: двух карточек суммарной толщиной не более 25мм, башмака и карточки, нашпальника и карточки, а при устройстве временных отводов - не более трех пучинных подкладок.

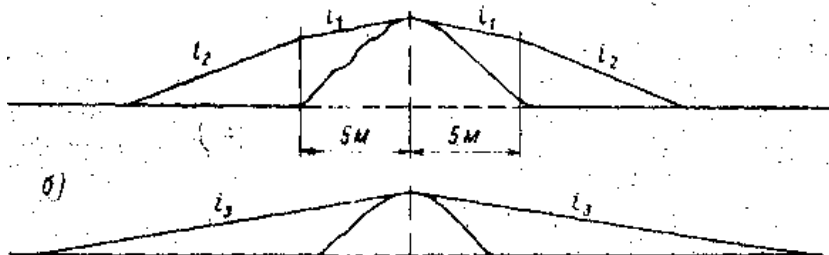


Рисунок 11.13 Схема отвода от пучинного горба на участках со скоростями движения:

а - до 120км/ч; б - более 120км/ч.

Сквозные нашпальники укладываются в соответствии с табл. 11.2.

При исправлении односторонних пучин вместо сквозных нашпальников укладывают полусквозные.

При укладке в путь пучинных подкладок рельсы и пучинные подкладки пришивают к шпалам удлиненными пучинными костылями (табл.11.3.).

**Таблица 11.1 Крутизна отводов от пучинных горбов**

Скорость движения поездов, км/ч	Крутизна отводов	
	На первых 5м от вершины пучины $i_1$	На остальной части отвода $i_1(i_3)$
От 120 до 160	0,00067	0,00067
От 71 до 120	0,001	0,002
От 50 до 70	0,0015	0,003
Менее 50	0,002	0,003

Наружные концы башмаков и коротких нашпальников при трехдырных подкладках обшивают костылями нормальной длины: на прямых и кривых радиусом 1500м и более - через шпалу, на кривых радиусом менее 1500м - на каждой шпале.

При пяти- и шестидырных подкладках наружные концы башмаков и коротких нашпальников обшивают только на кривых радиусом менее 350м - на каждой шпале.

Дополнительно к костылям, прикрепляющим рельсы и подкладки к шпале, каждый сквозной нашпальник пришивают к шпалам тремя костылями, каждый полусквозной нашпальник при трехдырных подкладках - также тремя костылями, а при пяти- и шестидырных подкладках -

двумя.

Все пучинные подкладки имеют отверстия диаметром 25мм для костылей.

На участках, где для предупреждения механического износа деревянных шпал под рельсовые подкладки уложены прокладки из кордонита и других материалов, пучинные карточки укладывают на эти прокладки, а при укладке башмаков и нашьпальников прокладки удаляют.

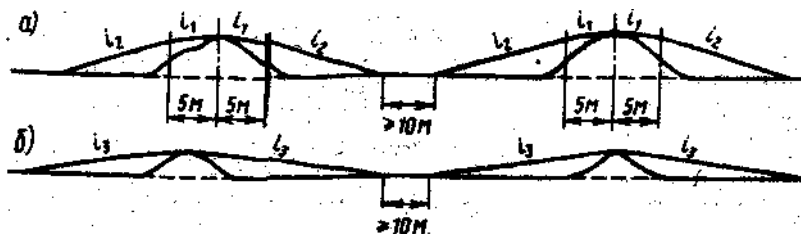


Рисунок 11.14 Схема отводов от двух соседних пучинных горбов с разделительной площадкой между ними при скоростях движения:

а – до 120км/ч; б – более 120км/ч.

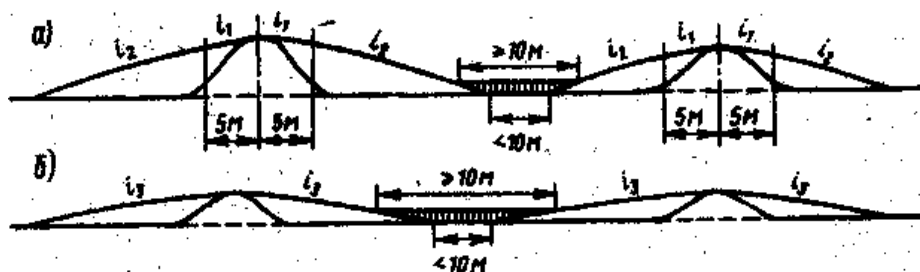


Рисунок 11.15 Схема отвода от двух соседних пучинных горбов с устройством разделительной площадки, поднятой на пучинные подкладки, при скоростях движения:

а – до 120км/ч; б – более 120км/ч.

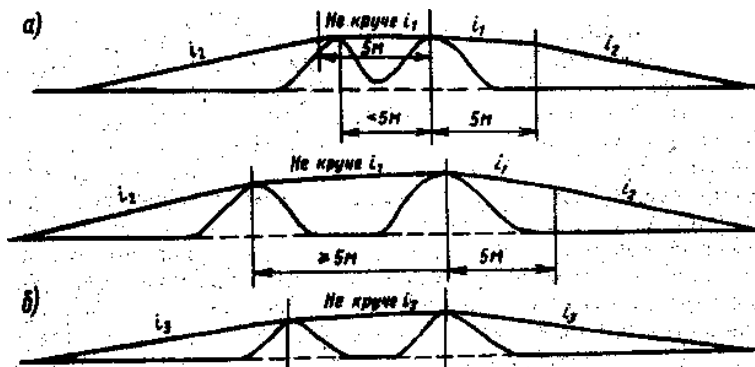


Рисунок 11.16 Схема отвода от двух соседних пучинных горбов без разделительной площадки при скоростях движения:

а – до 120км/ч; б – более 120км/ч.

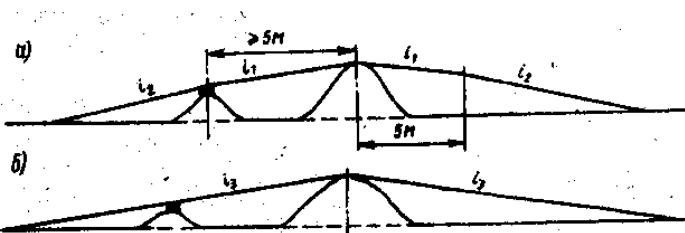


Рисунок 11.17 Схема отвода от двух соседних пучинных горбов с укладкой подкладок на шпалы на вершине меньшего горба при скоростях движения:

а – до 120км/ч; б – более 120км/ч.

**Таблица 11.2 Условия укладки сквозных нашпальников**

Суммарная толщина укладываемых пучинных подкладок, мм	На прямой и в кривой радиусом 1500м и более	В кривых радиусом менее 1500м
50-75	Не укладывается	На каждой стыковой и каждой пятой шпале
76-90	На каждой стыковой и на каждой четвертой шпале	На каждой стыковой и каждой третьей шпале
Более 90	На всех шпалах	На всех шпалах

**Таблица 11.3 Условия применения пучинных костылей**

Суммарная толщина уложенных пучинных подкладок, мм	План пути	Длина костылей, мм		
		Для пришивки рельсов и подкладок	Для пришивки нашпальников	Для обшивки наружных концов башмаков и коротких нашпальников
15	Прямые и кривые участки	165	-	-
15-25	То же радиусом 350м и более	165	-	-
	Кривые радиусом менее 350м	205	-	-
26-50	Прямые и кривые	205	-	165
51-75	То же	230	165	165
76-90	То же	255	205	205
Более 90	То же	280	230	-

Для пропуска поезда по месту работ допускают временные отводы крутизной не более 5%. На них укладывают временные инвентарные карточки (рис.11.18), которые изготавливают при толщине до 9мм из листовой стали, а при большей толщине - из дерева и оковывают листовой сталью. Временные карточки имеют толщину 1,5; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 16; 18 и 21мм (рис.11.19).

При росте пучины путь исправляют устройством плавных отводов от ее вершины, для чего укладывают более толстые подкладки.

В виде исключения на участках коротких грунтовых пучин, имеющих устойчивый характер и расположенных на прямых, разрешается предварительно опускать шпалы на высоту ожидаемого поднятия горбов. Для этого ранней осенью подрезают балласт под шпалами и путь выравнивают карточками и нашпальниками. Зимой по мере роста пучин карточки и начальники постепенно заменяют более тонкими, а затем и совсем удаляют. Весной при осадке пучин вновь укладывают карточки и нашпальники.

При осадке пучин путь на отводах постепенно опускают (основной способ), для чего заменяют уложенные в путь прокладки на более тонкие или поднимают провисшее место на пучинные подкладки большей толщины.

Путь на пучинах исправляют сначала по одну сторону горба, а затем по другую. Если пучина имеет высоту до 50мм, а также при снятии или укладке пучинных карточек при наличии в пути

башмаков и наспальников выправляют сначала одну нить с одной стороны горба, а затем противоположную с этой же стороны горба. На прямом участке сначала выправляют нить с большой высотой горба, после чего вторую нить ставят по уровню. На кривых пучинные подкладки укладывают сначала по наружной нити, а снимают - по внутренней.

При высоте горба более 50мм на прямых и кривых участках пути, а также если в кривой в результате неравномерного роста или осадки пучин внутренняя нить оказалась выше наружной или возвышение стало более допустимого, работы ведут одновременно по обеим нитям с ограждением места их производства сигналами остановки.

Если разность в толщине укладываемой и заменяемой подкладок более 25мм, то путь исправляют в два приема: сначала на высоту, при которой разность между укладываемой и заменяемой подкладками не более 25мм, а затем на полную высоту. При росте пучин работы ведут с вершины горба к концу отвода, при оседании пучин - от подошвы отвода к вершине горба.

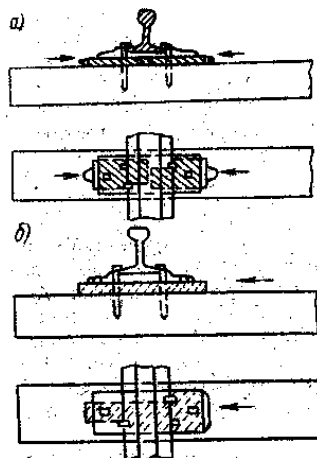


Рисунок 11.18 Схема укладки инвентарных карточек:

а – составных; б – цельных.

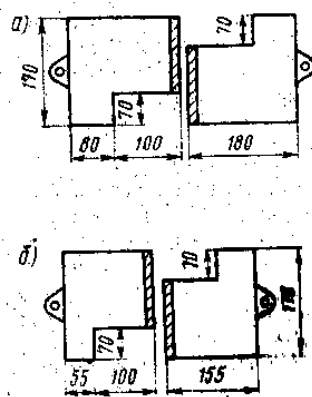


Рисунок 11.19 Инвентарные составные карточки:

а – для рельсов типов Р65; б – для рельсов типа Р50.

Высоту горба, длину элементов отвода и толщину пучинных подкладок определяют оптическим прибором ПРП или визирками.

Работы по исправлению пути на пучинах делятся на подготовительные (в том числе измерительные), основные и заключительные.



Подготовительные работы: очистка шпал от снега в местах укладки пучинных подкладок; очистка креплений; производство измерительных работ; расшивка обшивочных и третьих основных костылей; опробование оставшихся основных костылей и замена негодных; зачистка заусенцев и в необходимых случаях подтеска шпал в местах укладки пучинных подкладок; подготовка мест для установки инструмента или приборов для вывески рельсов; раскладка пучинных подкладок, костылей и пластинок-закрепителей. Подготовительные работы выполняют сразу на протяжении всего участка, подлежащего исправлению.

Основные работы: расшивка пути в местах укладки или снятия пучинных подкладок; постановка пластинок-закрепителей, наддергивание костылей впереди по ходу работ на шести шпалах и сзади на трех шпалах; вывеска рельсовой нити и ее закрепление; подтеска постели шпал под подкладкой (при необходимости); укладка (снятие) пучинных подкладок; опускание рельсов на подкладки; пришивка рельсов не менее чем на два костыля на каждом конце шпалы с одновременной проверкой положения пути по уровню, шаблону и в плане; добивка наддернутых костылей; устройство временных отводов при пропуске поездов.

Заключительные работы: проверка состояния пути на всем фронте работ и устранение обнаруженных неисправностей; постановка полного числа костылей; уборка снятых пучинных подкладок, костылей, щепы. Заключительные работы выполняют после окончания основных работ на всем исправленном участке.

Бригады для укладки карточек состоят из 2-3 чел, башмаков – 4-5, нашпальников - 8 чел.

### **11.10. Смена отдельных металлических частей стрелочного перевода**

**Общие положения.** Перед сменой элементов стрелочного перевода проверяют состояние зазоров, положение пути в плане, профиле, по уровню и ширине колеи, размеры желобов и устраняют неисправности. Пойле смены при необходимости наплавляют примыкающие к сменному элементу концы рельсов.

До начала работ предназначенные к смене элементы раскладывают у стрелочного перевода с соблюдением габаритов. Они по типу и износу должны соответствовать лежащим в пути.

Для сокращения трудоемкости работ и их ускорения следует использовать грузоподъемные устройства и механизированный путевой инструмент.

**Смена остряка.** Подготовительные работы: снятие шплинтов соединительных болтов рабочей, контрольной и соединительной тяг, опробование закладных болтов в корне остряка, корневом вкладыше и упорке.

Основные работы: снятие соединительных болтов в стрелочных тягах; болтов, накладок, распорной втулки в корне остряка; закладных болтов, лапок-удержек, упорок на корневом мостике; штепсельных и приварных соединителей; старого остряка, который убирают на междупутье или обочину; установка нового остряка, болтов в стрелочных тягах; распорной втулки, накладок и болтов в корне остряка; закладных болтов в корне остряка, корневом вкладыше и упорке, штепсельных и приварных соединителей; опробование хода остряка.

Заключительные работы: установка шплинтов, подкрепление корневых закладных болтов.

**Смена рамного рельса.** Подготовительные работы: установка дополнительных шайб на стыковые болты, снятие второго и пятого стыковых болтов, одного вертикального болта на каждом стрелочном башмаке; опробование горизонтальных болтов в упорках и упорных накладках, корневого и закорневого вкладышей, а также закладных болтов и лапок-удержек на корневом мостике и за корнем остряка; удаление по одному основному костылю на каждой подкладке с антисептированием отверстий и постановкой пластинок-закрепителей.

Основные работы: снятие болтов и накладок в стыках и рельсовых соединителях; горизонтальных болтов в упорках и упорных накладках, корневом и закорневом вкладыше; болтов съемных клемм, лапок-удержек, упорок; удаление оставшихся основных костылей с антисептированием отверстий и постановкой пластинок-закрепителей, сдвигка старого рамного рельса и надвигка нового. Установка накладок в стыках, закрепление рельса на башмаках постановкой упорных накладок и горизонтальных болтов к ним; пришивка рельса двумя костылями по шаблону; установка корневого и закорневого вкладышей, упорок и горизонтальных болтов к ним, лапок-удержек и клемм, рельсовых соединителей; опробование стрелки.

Заключительные работы: забивка недостающих костылей, установка недостающих вертикальных болтов на башмаках, подкрепление болтов.

**Смена рамного рельса с остряком и башмаками.** Подготовительные работы: установка дополнительных шайб на стыковые болты и снятие второго и пятого болтов, вывертывание по два шурупа на каждом конце бруса и шурупов в сквозных полосах, удаление по одному основному костылю с антисептированием отверстий и установкой пластинок-закрепителей в костыльные отверстия; опробование горизонтальных болтов в корне остряка, болтов в закорневом вкладыше, съемных клемм на корневом мостике и за корнем остряка; снятие закладных болтов в упорке на корневом мостике, шплинтов в стрелочных тягах, болтов связных полос.

Основные работы: снятие накладок в стыках и соединителей; вывертывание оставшихся шурупов и удаление костылей с антисептированием отверстий и постановкой в костыльные отверстия пластинок-закрепителей; снятие болтов в стрелочных тягах, горизонтальных болтов в корневом и закорневом вкладышах, болтов клемм; сдвигка старого рамного рельса с остряком и башмакам, зачистка заусенцев на брусках с антисептированием поверхностей; надвигка нового рамного рельса с остряком; установка накладок в стыках, пришивка по шаблону рамного рельса двумя основными костылями с установкой двух шурупов на каждом конце бруса; установка болтов в стрелочных тягах, корневого и закорневого вкладышей, горизонтальных болтов к ним, съемных клемм на корневом мостике и за корнем остряка, закладных болтов в упорке на корневом мостике, соединителей; опробование стрелки.

Заключительные работы: установка недостающих костылей, шурупов, изоляции и болтов в связных полосах, шплинтов в стрелочных тягах, подкрепление болтов.

**Смена крестовины.** Подготовительные работы: установка дополнительных шайб на

стыковых болтах и снятие второго и пятого болтов, вывертывание 50% шурупов на лафете крестовины и всех шурупов в распорках; опробование закладных болтов на стыковых мостиках и подкладках, демонтаж распорок.

Основные работы: разборка передних и заднего стыков крестовины, вывертывание оставшихся шурупов, снятие закладных болтов на мостиках и подкладках, антисептирование отверстий, уборка старой крестовины, зачистка заусенцев на брусках с антисептированием поверхностей, надвигка новой крестовины, сборка передних и заднего стыка, завертывание 50% шурупов на лафете с регулировкой по шаблону, установка закладных болтов, соединителей.

Заключительные работы: установка недостающих шурупов, монтаж распорок, подкрепление болтов.

При смене тупой крестовины на перекрестном переводе во время подготовительных работ опробуют гайки клеммных болтов на наружном соединительном рельсе и на крестовине, 50 % их снимают, снимают также второй и пятый болты в стыках соединительного рельса, крестовины и коротких рубок. В период основных работ все указанные стыки разбирают, снимают оставшиеся клеммы, убирают в сторону наружный соединительный рельс и короткие рубки, соединяющие тупую крестовину с прямыми острьяками, удаляют из пути старую крестовину, надвигают новую, ставят на место короткие рубки и наружный соединительный рельс, восстанавливают их крепление.

Смену контррельса в сборе с ходовым рельсом производят как обычную одиночную смену рельса без замены подкладок, кроме этого добавляется операция по демонтажу и монтажу распорки, которая осуществляется соответственно в период подготовительных и заключительных работ.

#### **11.11. Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях бесстыкового пути**

Разрядка может выполняться эпизодически или при закреплении плетей на постоянный режим работы.

Эпизодическая разрядка производится в случаях: при неотложной необходимости выполнения путевых работ или при температуре выше допустимой, например, при исправлении образовавшегося в пути резкого угла в плане; после окончания восстановления целостности рельсовой плети; после окончания работы щебнеочистительной или балластировочной машины вне зоны уравнильных пролетов. После эпизодической разрядке должны быть проведены работы по введению плети в постоянный режим работы в расчетном интервале температуры.

Эпизодическая разрядка производится со снятием остаточных температурных напряжений с помощью гидравлического или ударного разгонных приборов.

Введение плетей в постоянный температурный режим выполняется с постановкой их на ролики и шариковые опоры, которые устанавливаются на подкладки под подошву рельса на расстоянии не менее чем через 15шпал. Диаметр роликов должен быть не менее 20-22мм.

При обоих видах разрядок плеть на всем протяжении освобождается от закрепления в узлах

промежуточных скреплений. Перед этим должна быть обеспечена возможность свободного перемещения концов плети, для чего при ожидаемом удлинении плети примыкающие к ней уравнильные рельсы заменяют на укороченные, а при ожидаемом укорочении ослабляют от закрепления стыковые накладки.

Снятие клемм на уравнильных рельсах и изъятие рельсов производятся при отсутствии торцового давления рельсов в стыках, что определяется наличием стыковых зазоров до и после снятия накладок. При небольшом торцовом давлении сначала снимают накладки в стыке уравнильного рельса с плетью, после чего снимают клеммы на восьми-десяти шпалах со стороны плети и освобожденный конец рельса сдвигают в сторону. Если торцовое давление не позволяет освободить конец рельса, то в нем вырезают кусок газокислородным способом.

Основные работы по разрядке плетей с постановкой на ролики или шариковые опоры производятся в «окно» бригадой из 28 монтеров пути. Эпизодическая разрядка выполняется в интервале между поездами бригадой в составе 20 монтеров пути. В обоих случаях руководство осуществляет старший дорожный мастер.

При применении роликов (рис.11.20). освобождение плети производится раскручиванием гаек клеммных болтов на семь-восемь оборотов. В период подготовительных работ, если температура рельса превышает температуру закрепления более чем на  $15^{\circ}\text{C}$  раскручивается каждая десятая гайка, а если разница температур менее  $15^{\circ}\text{C}$ , раскручивают подряд два болта, оставляя закрепленным третий.

Во время «окна» после изъятия роликов плеть закрепляют на каждой пятой шпале и открывают перегон для движения поездов.

При эпизодической разрядке (рис.11.21) клеммные болты на каждой шпале раскручивают на два-три оборота. Порядок закрепления такой же, как и при разрядке на роликах.

Раскрепление выполняют от конца плети к середине, а закрепление в обратной последовательности. Измерение температуры плети производят в начале и конце закрепления. Температурой закрепления считается средняя между этими двумя измерениями.

Перед снятием роликов плеть встряхивают ударами деревянных кувалд или ударным прибором, который устанавливают через 100м по длине плети. Удары наносятся в сторону ожидаемого изменения длины плети.

При разрядке без роликов удары наносят до тех пор, пока плеть не начинает пружинить и прекращается изменение ее длины.

Плети по обеим нитям разряжают, как правило, одновременно. В случае, если эта работа производится с разрывом во времени, разница в температурах их закрепления не должна превышать  $5^{\circ}\text{C}$ .

В зависимости от ожидаемого фактического изменения длины плети подбирается и длина уравнильных рельсов, которые завозят к местам смены накануне работ. Целесообразно иметь в запасе на месте работ рельсы и другой длины на случай резкого изменения температуры от

ожидаемой во время разрядки.

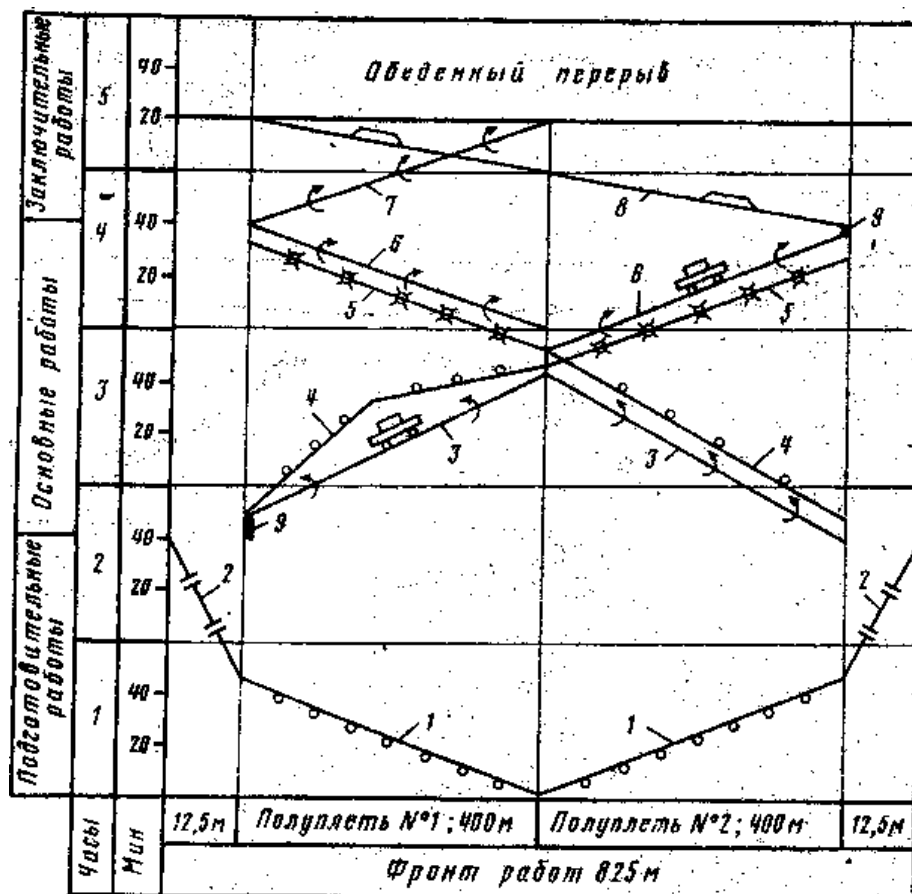


Рисунок 11.20. График разрядки температурных напряжений в рельсовых плетях бесстыкового пути с постановкой на ролики:

- 1 - раскладка роликов на каждой 15-й шпале; 2 - подготовка к смене уравнильных рельсов;
- 3 - отвинчивание гаек клеммных болтов на шесть-семь оборотов на полуплети № 1 моторным гайковертом и на полуплети №2 электроключами ПГК; 4 - снятие монтажных прокладок и укладка роликов на подкладки на каждой 15-й шпале; 5 - встряхивание плети деревянными кувалдами и снятие роликов с укладкой монтажных прокладок на каждой-15-й шпале;. 6 - завинчивание гаек клеммных болтов на полуплети №2 моторным гайковертом и на полуплети № 1 электроключами ПГК; 7 - завинчивание гаек клеммных болтов, пропущенных при первоначальном закреплении полуплети № 1; 8 - уборка снятых роликов, оправка балластной призмы; 9 - приведение гайковерта в рабочее и транспортное положения.

Замену уравнильных рельсов при разрядке на роликах производят во время «окна» после состоявшегося изменения длины плети.

При эпизодической разрядке замену рельсов выполняют в интервалах между поездами. Если ожидается удлинение плети, укладывается укороченный рельс расчетной длины, а в разрыв между ним и плетью вставляется рельсовый вкладыш без подошвы, стык стягивается инвентарными накладками. По мере ослабления крепления плети и ее удлинения вкладыши заменяются на укороченные. При этом нельзя допускать его защемления между торцами уравнильного рельса и плети.

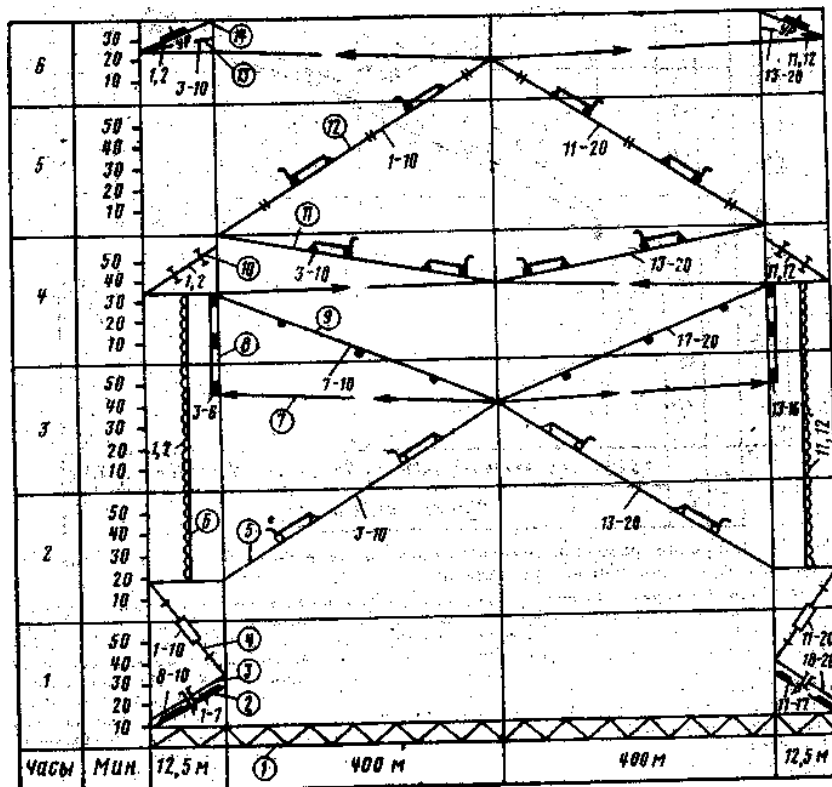


Рисунок 11.21. График разрядки температурных напряжений в рельсовых плетях бесстыкового пути без перерыва движения с применением механизма ПРНА-1 или ударного разгоночного прибора:

- 1 - расстановка монтеров и подготовка инструмента; 2 - раскладка уравнильных рельсов и подготовка их к смене; 3 - снятие двух стыковых болтов в стыке заменяемых рельсов, постановка дополнительных шайб на остальные болты; 4 - установка обводных перемычек, смена уравнильных рельсов; 5 - ослабление гаек клеммных болтов на два три оборота, 6 - установка рельсовых вкладышей для пропуска поездов; 7 - переходы монтеров в зоне, 8 - принудительная разрядка напряжений механизмом ПРНА-1 или ударным разгоночным прибором; 9 - встряхивание рельсовых плетей (при применении ПРНА-1); 10 - замена инвентарных стыковых накладок на типовые, снятие обводных перемычек; 11 - заворачивание гаек клеммных болтов на каждой пятой шпале; 12 - заворачивание гаек клеммных болтов на остальных шпалах; 13 - уборка сменных уравнильных рельсов; 14 - установка по два болта в стыках замененных рельсов.

Если ожидается укорочение плети, снимают стыковые болты со стороны уравнильного рельса и начинают раскреплять плеть. По мере ее укорочения в образовавшийся разрыв вставляют рельсовые вкладыши, увеличивая их длину. После того как плеть полностью укоротилась, заменяют уравнильный рельс на рельс соответствующей длины.

В конце работ регулируют зазоры в уравнильных пролетах.

Если в момент укладки или разрядки плети температура рельса не соответствует расчетной, применяют способ принудительной разрядки. При этом рельсы, освобожденные от закрепления, нагревают специальной установкой, движущейся вдоль плети, или растягивают плеть гидравлическим прибором до расчетной длины, создавая в рельсе дополнительные напряжения, соответствующие выбранной температуре разрядки или укладки. По мере продвижения установки и остывания рельса до расчетной температуры плеть закрепляют на каждой пятой шпале, а при

использовании моторного гайковерта - сплошь. С гидравлического прибора усилия снимают только после закрепления плети по всей длине на пятой или третьей шпале. Остальные болты докручивают после окончания «окна». Уравнительные рельсы заменяют в начале работ, выбирая их длину с учетом расчетного изменения положения конца плети. Для обеспечения равномерного распределения напряжений в рельсе, создаваемых при нагреве или растяжке, плеть перед выполнением этих операций вывешивают на каждой десятой шпале на роликовые или шариковые опоры, которые затем снимают в процессе закрепления клеммных болтов.

### **11.12. Выгрузка материалов верхнего строения пути и размещение их на базе**

Выгрузка и складирование материалов на базе производится грузоподъемными средствами с размещением строго по своим местам в соответствии с разбивкой базы.

Площадка для складирования рельсов должна быть спланирована. На нее укладывают следи из старогодных рельсов, пришитые к старогодным шпалам на расстоянии 1,5-2м. Для рельсов длиной 12,5м укладывают три поперечные следи, длиной 25м – пять слег. Следи, чтобы не допустить искривления складироваемых рельсов, выравнивают в одной плоскости. Перпендикулярно к рельсам между их рядами через 4-5м укладывают деревянные прокладки одинаковые по высоте и толщиной не менее 2,5см.

Складывают рельсы по типам, длинам, сортам и видам термической обработки.

Рельсы, располагаемые в подкрановом пространстве, складывают в штабеля пирамидальной формы, делая разрывы не менее 1м. Рельсы в них укладывают только на подошву и по высоте не более пяти рядов.

Рельсы выгружают только с применением траверс, не допуская их изгибов и ударов.

Деревянные шпалы укладывают на прокладки из старых шпал, сортируя их по типам. Выгружают шпалы из полувагонов стреловым краном грузоподъемностью 15т пакетами. Далее шпалы размещают на отведенных площадках у стендов для сборки звеньев в пакетах, необходимых для сборки одного звена так, чтобы они могли быть легко застропованы.

Нижний ряд железобетонных шпал также укладывают на старогодные шпалы, а между рядами кладут поперечные деревянные прокладки толщиной 40-50мм, которые располагают в 50см от концов шпал. Выгрузка, если шпалы выложены в вагоне отдельными штабелями, производится пакетами из 32шт шпал. Если же этого не сделано, то их стропуют по 12-15шт, не допуская ударов.

Шпалы укладывают в штабеля длиной 24м и высотой до 16 рядов с разрывами не менее 2м. При железобетонных шпалах через каждые три штабеля разрыв увеличивают до 4м, а при деревянных - до 25м. В таком же порядке складывают звенья путевой решетки.

Скрепления размещают вдоль фронта сборки на деревянных настилах. Накладки и подкладки складывают в штабеля высотой не более 1,5м, а легкие детали укладывают в контейнеры, ящики или лари.

Выгрузка креплений, прибывших в таре, осуществляется стреловыми кранами, а россыпью

- магнитной плитой, подвешенной к крюку крана. Складируют скрепления по типам и подетально.

### 11.13. Сборка звеньев путевой решетки

Сборка может производиться на пути-шаблоне, сборочном стенде или на механизированной звеносборочной линии. Сборку выполняют на основании укладочной ведомости, в которой указаны конкретное местоположение звена, длина его рельсов, ширина колеи, число шпал, наличие изолирующих стыков. Работы осуществляют поточным способом отдельными звеньями из двух-четырёх монтеров пути. Состав звеньев и их число зависят от темпа сборки.

Сборка производится в три-четыре яруса. Нижние звенья служат шаблоном для верхних. Рельсы и шпалы раскладывают кранами.

*Сборка звеньев с деревянными шпалами* состоит из раскладки шпал, сверления отверстий в шпалах для костылей их антисептирования, раскладки скреплений и рельсов, пришивки подкладок и рельсов к шпалам.

Все шпалы укладывают широкой постелью вниз, для стыковых и предстыковых подбирают шпалы с наибольшими размерами, как правило, обрезные. Костыльные отверстия размечают при помощи специального шаблона, который располагают точно на середине шпалы на установленном расстоянии от шнурового конца.

После укладки рельсов на подкладки их концы выравнивают по наугольнику, шпалы устанавливают по эюре. Первый рельс звена пришивают без установки шаблона. Легким ударом молотка наживляют все костыли в просверленные отверстия, а затем их забивают костылезабивщиком до плотного прилегания к подошве рельса и выступам подкладки. Шпалы, не прилегающие плотно к рельсам, подвешивают. При пришивке второго рельса применяют шаблоны с захватами за головку рельса, которые устанавливают через 3-4 м. Применение таких шаблонов исключает ручную пришивку части шпал для закрепления ширины колеи. В конце сборки устанавливают противоугоны в соответствии с типовой схемой и укладочной ведомостью. Отступления в ширине колеи на собранных звеньях не должны превышать +2 и -1 мм.

*Сборка звеньев с железобетонными шпалами* при скреплениях КБ может вестись двумя способами. Первый способ - на стенде для прикрепления подкладок к рельсам раскладывают подкладки бортиком реборды наружу колеи; укладывают на них прокладки; амортизаторы и рельсы; устанавливают клеммы в сборе с болтом, пружинной шайбой и гайкой и затягивают болт. Одновременно на пути-шаблоне раскладывают по эюре шпалы, выравнивают их концы по шнуру и устанавливают в гнезда резиновые прокладки. Затем на шпалы укладывают рельсы с подкладками и вставляют в отверстия закладные болты в комплекте с изолирующей втулкой, плоской, и пружинной шайбой, гайкой, навинченной на два-три оборота. Болты поворачивают на 90° и затягивают гайки.

Второй способ - на пути-шаблоне раскладывают шпалы по эюре с выравниванием концов по шнуру; на шпалы устанавливают в гнезда резиновые прокладки, подкладки, подрельсовые прокладки-амортизаторы и устанавливают закладные болты в сборе; укладывают на подкладки



рельсы и устанавливают клеммные болты в сборе; затягивают гайки закладных и клеммных болтов.

При затяжке клеммных болтов клеммы необходимо прижимать к внутренним боковым граням реборд подкладок, а подошву рельса к наружным ребордам подкладок. При сборке ширину колеи проверяют шаблоном, ее номинальная ширина 1520мм с допуском +2; -1мм. Для установки ширины колеи рекомендуется использовать стяжные приборы. При обнаружении отступлений в шпалах, не позволяющих получить нормальную ширину колеи или невозможности установки закладного болта, их бракуют и заменяют на годные.

В собранных для участков с автоблокировкой звеньях с железобетонными шпалами проверяют электрическое сопротивление изоляции. В случае обнаружения на собранном звене электрического сопротивления менее установленной нормы проверяют сопротивление на каждой шпале (с временным снятием одного рельса). Обнаружив шпалу с низким сопротивлением, устанавливают его причину, которой может быть наряду с неисправностью самой шпалы неправильно установленные изолирующие детали скрепления или их повреждения. Убедившись в неисправности шпалы, её изымают из звена, заменяя годной. Все звенья после сборки комплектуются стыковым скреплением. Для этого в концах звеньев размещают стыковые накладки с вставленными в них болтами, на которые надета пружинная шайба и гайка (болтами заполняют половину отверстий накладки). Накладки укладывают на шпале вдоль рельса так, чтобы два болта охватывали шпалу. При необходимости на концы рельсов наносят графитовую смазку.

Все болты промежуточных и стыковых скреплений перед сборкой должны быть смазаны.

#### **11.14. Разборка и переборка путевой решетки**

Доставляемые на базу, снятые на перегоне, звенья разбирают вручную с помощью механизмов или на специальных механизированных разборочных линиях.

Полученные от разборки пути материалы после сортировки и ремонта используют для одиночной смены или сборки из них звеньев, которые повторно укладывают в путь,

При разборке вручную или с помощью механизмов старые звенья раскладывают на пути разборки в штабеля по три-четыре звена. Группа рабочих, численный состав которой зависит от темпа разборки, освобождает рельсы от крепления к шпалам и их краном снимают со звена, затем демонтируют крепления подкладок, которые снимают со шпал. Шпалы и элементы скреплений складывают по группам годности.

Звенья на деревянных шпалах из старогодных материалов собирают так же, как при использовании новых. При этом не должны использоваться подкладки, имеющие трещины или усталостные наплывы металла на опорных поверхностях, погнутые костыли, болты и гайки с поврежденной резьбой. Противоугоны бракуются при проверке специальным шаблоном.

При сборке звеньев с деревянными шпалами, предназначенными для повторной укладки в главные или деятельные станционные пути, рельсы рекомендуется пришивать новыми костылями

или старогодными, имеющими износ стержня, включая и коррозию, более 1мм. Подкладка не должна иметь разработанных костыльных отверстий, вогнутости опорной поверхности под рельс и изгиба поверхности прилегания к шпале более 1мм. Пружинные шайбы для стыковых болтов должны использоваться новые.

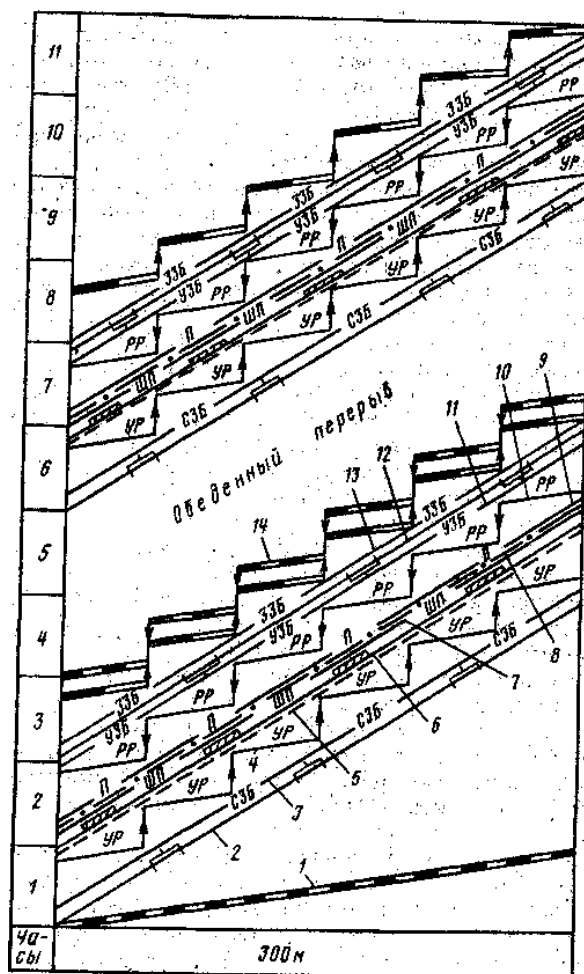


Рисунок 11.22. График работ при полной переборке звеньев рельсошпальной решетки с железобетонными шпалами:

- 1 - раскладка звеньев на пути-стенде козловыми кранами; 2 - отвинчивание гаек закладных и клеммных болтов; 3-снятие закладных болтов; 4 – уборка расшитых рельсов козловыми кранами; 5 – снятие прокладок и подкладок; 6 - очистка креплений, шпал и отверстий для закладных болтов; 7- замена дефектных шпал; 8 – регулировка шпал по эпюре; 9 – раскладка подкладок о прокладок; 10 – раскладка рельсов козловыми кранами; 11 – установка закладных болтов; 12 - установка клеммных болтов и завинчивание гаек; 13 – завинчивание гаек закладных болтов; 14 - уборка отремонтированных звеньев козловыми кранами.

Старогодные звенья на железобетонных шпалах могут перебираться полностью или частично. Полную переборку следует производить при укладке звеньев в главные пути, частичную - в малодейственные главные и станционные. При частичной переборке после снятия рельсов заменяют негодные шпалы, поврежденные клеммные и закладные болты, изломавшиеся и имеющие трещины подкладки, поврежденные нашьальные прокладки и изолирующие втулки,

полностью меняют все прокладки-амортизаторы на новые, заменяют изломавшиеся пружинные шайбы. Снимают только те детали, которые требуют замены, не разбирая, если в этом нет необходимости, узел скрепления. По окончании этих работ укладывают на место рельсы, полученные с ремонта. Возможно использование и рельсов, полученных после разборки. В этом случае опиляют станком концы, ранее отрезанные автогенем, и сверлят в них стыковые отверстия. Работы по полной переборке старогодной решетки с железобетонными шпалами (рис.11.22) ведут 98 монтеров пути (бригады №1-7) и пять машинистов заступающих на смену согласно ступенчатому графику.

При повторной укладке звеньев в деятельные главные пути во время сборки полностью заменяют наспальные и подрельсовые прокладки, изолирующие втулки, пружинные шайбы клеммных и закладных болтов на новые. Не допускаются к укладке в такие пути подкладки, имеющие усталостные трещины или наплывы металла, толщину менее 13мм с учетом коррозии, разработанные отверстия под закладные болты; закладные и клеммные болты с износом и коррозией стержня более 1,5мм или с поврежденной резьбой.

### **11.15. Капитальный ремонт пути**

*Подготовительные работы* ведутся в основном в интервалы между поездами. Их выполнение должно обеспечить беспрепятственную работу путевых машин и максимальное сокращение затрат времени на основных работах.

Прежде всего выполняют работы по разборке настилов (переездных и пешеходных), снимают контррельсы на мостах и под мостами при их наличии, отодвигают при необходимости путевые и сигнальные знаки, грохочут вручную щебень на участках, где проход щебнеочистительной машины не может быть обеспечен (это ходы к стрелочным переводам, мостам, часть пролетных строений, мостов с ездой на балласте). На участках где необходимо понизить или сохранить отметку пути, вырезают балласт в шпальных ящиках и у концов шпал до их подошвы.

На звеньевом пути регулируют стыковые зазоры гидравлическими приборами, не допуская наличия двух слепых подряд, опробуют и смазывают стыковые болты, а неподдающиеся раскручиванию гайки срубуют и заменяют новыми годными. Закрепляют шпалы, которые могут оторваться в процессе работы, добивкой костылей и забивкой дополнительных, а на железобетонных подкреплением клеммных и закладных болтов. Если прогрохотка щебня будет вестись машиной БМС (рис.11.23), подготавливают места для въезда на путь и съезда с пути. А непосредственно перед началом «окна» для работы машины ЩОМ-Д подготавливают место зарядки подрезного ножа и планировщиков. Для этого удаляют из шпальных ящиков и из-под шпал на глубину 15-20см на участке длиной 2 м, а для пропуска поездов укладывают под шпалы в подрельсовой зоне деревянные чурбаки.

*Основные работы* ведутся в «окно» продолжительностью 4-6ч и частично после него.

При выполнении работ с разборкой звеньевом пути на деревянных шпалах после закрытия

перегона и ограждения места работ электрогаечными ключами разболчивают стыки (звеньями длиной 25м), оставляя накладки скрепленными одним болтом, гайка которого повернута в левую сторону; расшивают стыковые шпалы.

На подготовленный путь заезжает путеразборочный поезд. После снятия напряжения и заземления контактной сети, если участок электрифицированный, путеукладочный кран с опущенной стрелой снимает первые три звена. Затем стрелу крана поднимают и приводят его в рабочее положение. Одновременно на разобранный участок пути заезжает машина БМС и начинает прогрохотку щебня.

Путеразборочный поезд обслуживает бригада в составе 12 монтеров пути, которые одновременно с погрузкой старых звеньев снимают оставшиеся стыковые болты и накладки, укладывают в сборе на шпалы звена, зашивают стыковые шпалы и убирают с пути оторвавшиеся шпалы, а после окончания разборки пути устанавливают отвод а конце участка и закрепляют пакеты.

При большом отрыве шпал от разбираемых звеньев перед машиной БМС пускают трактор, оборудованный специальными навесными корчевателями, которыми оставшиеся в пути шпалы сдвигают на обочину земляного полотна.

Перед укладкой первого звена во избежание переподъемки пути на протяжении 20-25м монтеры пути удаляют лишний щебень и планируют поверхность балластной призмы. Укладочный поезд, который к этому моменту уже должен быть приведен в рабочее положение, начинает укладку пути (рис.11.24). Для пропуска головной части поезда, звенья соединяют друг с другом специальными стыкователями в виде автоматических скоб или накладок (рис.11.25). Вслед за проходом первой части путеукладочного поезда монтеры пути в темпе движения регулируют зазоры и устанавливают в стыках накладку вместо стыкователей, закрепляя стыковые болты электрогаечными ключами, поправляют шпалы по меткам. При постановке накладок на пути с деревянными шпалами расшивают, а потом вновь зашивают стыковые шпалы, а на пути с железобетонными шпалами снимают и ставят на место клеммы. Чтобы обеспечить необходимый фронт работ между головной частью укладочного поезда и второй его частью, делается разрыв 200-250м. Путь на ось устанавливают одновременно с укладкой звеньев. На двухпутных и многопутных участках для этого используется раздвижной шаблон (рис.11.26), который ставят на головку ближайших рельсов соседнего пути и укладываемого звена. На однопутных участках определяют расстояние относительно колеи, заранее забитых на обочине земляного полотна.

Вслед за путеукладочным составом из хоппер-дозаторов выгружают балласт по сторонам пути или на всю ширину балластной призмы.

После балластировки путь выправляют машиной ВПО-3000 (рис.11.27), которая одновременно оправляет балластную призму. Если машина ВПО-3000 оборудована навесным рихтовочным устройством, то она одновременно с выправкой производит и рихтовку пути.

Если такое оборудование еще не установлено, рихтовку выполняет бригада монтеров пути.

При укладке решетки с деревянными шпалами для предотвращения их угона во время работы машины ВПО-3000 по одной рельсовой нити на базе устанавливают инвентарные противоугоны, которые снимают в период отделочных работ, собирают в контейнеры и доставляют обратно на базу.

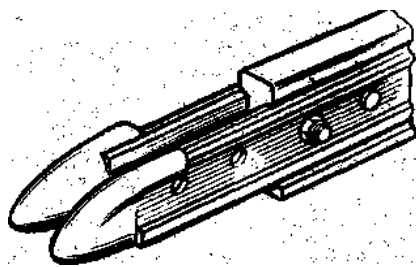


Рисунок 11.25 Стыкователь звеньев.

В конце «окна» в месте примыкания к старой путевой решетке делается отвод. Концевые рельсовые рубки в месте стыкования старой и новой решетки готовят заранее к моменту укладки последнего звена на основании предварительного расчета и замеров, производимых во время «окна» по заранее разбитым створам. Длина концевой рубки не должна быть менее 6,25м, если она получается меньшей, то место пропила переносят вперед на длину инвентарной рубки, предварительно заготовленной на базе ПМС.

В конце участка работ путеразборочным краном снимают одно или два лишних звена на протяжении 25м и очищают щебень на этом участке машиной БМС. После ухода БМС с пути укладывают звенья на место. Это позволяет обеспечить плавный отвод и улучшить качество очистки щебня на этом участке.

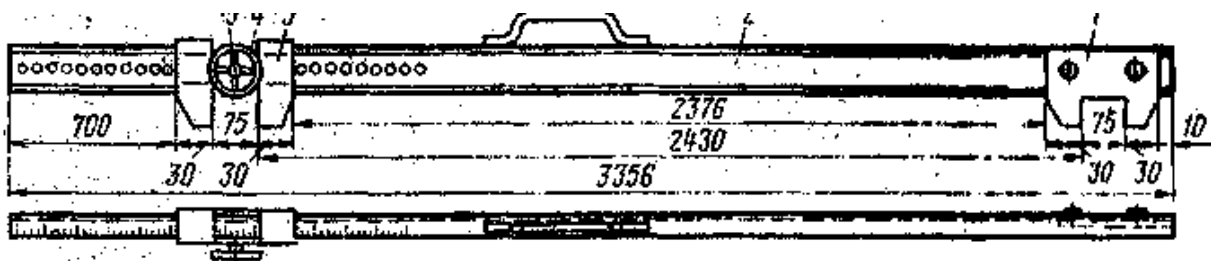


Рисунок 11.26 Раздвижной шаблон для установки звеньев на ось пути:

1 – неподвижный захват; 2 – рейка; 3 – подвижный захват; 4 – маховик; 5 – стопорный валик.

После соединения концевых рубок на станцию отправляют путеукладочный поезд, а хопперная вертушка и ВПО-3000 завершают работу на оставшемся участке и также отправляются на станцию. Последней по фронту работ проходит вторая хоппер-дозаторная вертушка, которая выгружает балласт в местах, где его недостает.

Группа монтеров пути выправляет путь с применением электрошпалоподбоек в местах зарядки и разрядки машины ВПО-3000 и отступлений по уровню. При необходимости добавляют балласт в отдельные шпальные ящики и на плечо балластной призмы. После проверки пути перегон открывают для движения поездов.

После обкатки пути поездами монтеры пути выправляют путь с подбивкой шпал эдкстрошпалоподбойками в местах отступлений по уровню, подтягивают ослабшие гайки стыковых и клеммных (при раздельном скреплении) болтов, производят грубую оправку балластной призмы, рихтуют муть и местах отступлений, убирают старогодные материалы и места складирования.

Основное назначение указанных работ после «окна» - восстановление к концу рабочего дни нормальной скорости движения на уровне 100км/ч.



Рисунок 11.27 Выправочно-подбивочно-рихтовочная машина ВПО-3000.

*Отделочные работы* на ремонтируемом участке обычно продолжаются три-пять дней. В первый день производится рихтовка кривых участков пути по расчету, а прямых - в местах отступлений, регулировка зазоров на звеньевом пути. На второй день срезка обочины и очищают кюветы (если это возможно, работу выполняют стругом), выгружают балласт для отделки призмы из хоппер-дозаторов. В последующие дни производят частичную выправку и рихтовку пути перед сдачей в эксплуатацию, отделяют балластную призму, очищают кюветы и срезают обочины, ремонтируют переезды, окрашивают и ремонтируют путевые знаки.

При наличии машины ВПР-1200 выправляют и рихтуют путь перед сдачей в эксплуатацию с ее помощью под прикрытием основного «окна».

При наличии электробалластера с навесным рихтующим устройством или машины ПРБ окончательная рихтовка делается с их помощью.

*Особенности ремонта бесстыкового пути* состоят прежде всего в том, что перед снятием старой путевой решетки плети необходимо заменить на инвентарные рельсы или разрезать их на звенья. В настоящее время используется в основном второй вариант. В зависимости от применяемого на разборке пути крана плети режут длину 25,2-25,4м или 12,7-12,9м.

Применяют несколько способов резки. При длине разбираемого звеньев 12,5м к работе приступают, не ожидая снятия напряжения, сразу после закрытия перегона. Прорезают подошву и шейку рельса, оставляя головку целой. В процессе разборки конец зацепляют траверсой и несколько приподнимают. В образовавшую в месте реза щель вставляют конец лома и опускают

звено. Под действием растягивающих сил головка лопается. К моменту подхода разборочного поезда и снятия напряжения при этом способе создается задел разрезанных плетей. Однако в случае выхода из строя одного из путеукладочных кранов во время работы требуется много времени на восстановление целостности пути (сверление отверстий, постановка накладок), кроме этого, до замены рельс разрезанных автогеном, будет действовать предупреждение об ограничении скорости движения поездов.

Второй способ предусматривает резку плети по всему сечению рельса в промежутке между частью разборочного поезда, в которую входит кран, и остальной частью состава. При длине разбираемого звеньев 25м применяется только этот способ. Разборка пути начинается только после того, как плети будут разрезаны на участке, равном длине части разборочного поезда с укладочным краном.

Резку плетей осуществляют автогенным аппаратом или бензорезом, группой, состоящей из четырех - шести сварщиков (в зависимости от длины звеньев и способа резки), работающих попарно. Кислородные баллоны и аппараты перемещают по фронту работ на тележках.

При ремонте бесстыкового пути на железобетонных шпалах во время подготовительных работ тщательно проверяют состояние крепления шпал к рельсам и при необходимости докручивают закладные и клеммные болты, заменяют негодные, так как оторвавшуюся железобетонную шпалу значительно тяжелее убрать с пути, чем деревянную. Все же, если отрыв произошел, шпалу захватывают специальным приспособлением (конструкция одного из них показана на рис. 11.28) и вытаскивают на обочину вручную или трактором.

Поскольку боковые стенки железобетонных шпал имеют конусность, балласт из межшпального пространства при подъемке звена не проваливается, поэтому перед снятием пути целесообразно пропускать балластер со специальным барабаном.

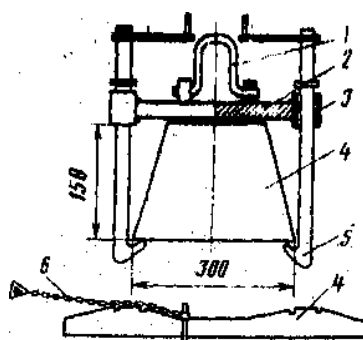


Рисунок 11.28 Захват для вытаскивания железобетонных шпал.

1 – проушина; 2 – пластины; 3 – втулка; 4 – шпала; 5 – захват; 6 – трос.

### 11.16. Средний ремонт пути

Состав подготовительных работ, связанных с пропуском машин ЩОМ-4 и ЩОМ-Д по очистке щебня такой же, как при капитальном ремонте пути.

Основные работы проводят в «окно» продолжительностью не менее 3ч.

При ремонте *звеньев* пути с деревянными шпалами в подготовительный период

выполняют следующие работы: регулировку, а при необходимости, разгонку зазоров; очистку щебня в местах препятствий для работы ЩОМ-Д; разборку постоянного и укладку временного настила па пересудах; выгрузку новых и старогодных шпал, рельсов, промежуточных и стыковых скреплений, перестановку при необходимости путевых и сигнальных знаков; замену скреплений, рельсов, ремонт шпал и их частичную замену.

Основные работы выполняют в «окно» и частично после него. За час до начала «окна» выдается предупреждение об ограничении скорости движения поездов для подготовки места зарядки ЩОМ-Д. Под его прикрытием монтеры пути снимают карточки на шпалах. После закрытия перегона по прибытии ЩОМ-Д выполняют прогροхотку щебня. За ним укрупненная бригада заменяет оставшиеся негодные шпалы. Следующая за ней бригада выполняет работы по перегонке шпал, перестановке противоугонов, частичной выправке пути для пропуска хоппер-донаторов. Группа монтеров пути рихтует путь. Затем выгружают щебень из хоппер-дозаторов на концы шпал. Из части хоппер-дозаторов, оборудованных съемными козырьками, щебень выгружают в середину колеи. В конце «окна» машина ВПО-3000 выправляет и рихтует путь, оправляя балластную призму.

Перед открытием движения монтеры пути выправляют путь в местах зарядки и разрядки машины ВПО-3000 и отступлений по уровню.

После обкатки поездами производят работы по добивке костылей, установке полного числа противоугонов и их перестановке после работы машины ВПО-3000, частично выправляют и рихтуют путь в местах отступлений, убирают и складировать старогодные материалы, досыпают щебень в шпальные ящики, производят грубую оправку балластной призмы.

Отделочные работы ведут в течение трех - пяти дней. Состав их такой же, как при капитальном ремонте пути.

При ремонте *бесстыкового* пути должны соблюдаться требования по обеспечению его устойчивости.

В подготовительный период, при необходимости, производится разрядка напряжений в плетях. На фронт работ вывозят и заменяют дефектные элементы промежуточных скреплений, меняют или наплавляют рельсы в уравнительном пролете. Перед выполнением основных работ рекомендуется проводить шлифовку рельсов с использованием шлифовального поезда. В этот же период сплошь смазывают и довинчивают гайки клеммных и закладных болтов, очищают рельсы и скрепления от грязи, укрепляют шпалы, которые могут оторваться при проходе ЩОМ-Д. Регулировочные прокладки начинают смазывать за час до начала «окна» под прикрытием предупреждения, выдаваемого для выполнения работ по подготовке места зарядки ЩОМ-Д. Остальные прокладки снимают во время «окна». На работах по прогροхотке щебня целесообразно использовать щебнеочистительную машину, оснащенную устройством для обрушения спрессованного балласта из межшпального пространства.

После обкатки пути поездами подтягивают ослабшие гайки клеммных и стыковых болтов



урavnительного пролета. В остальном состав работ соответствует среднему ремонту на звеньевом пути.

### 11.17. Подъемочный ремонт пути

Работы по подъемочному ремонту пути могут вестись двумя способами: в интервалы между поездами и в «окна» продолжительностью до 2ч. Во втором случае работы по выправке и рихтовке пути, очистке кюветов, закреплению болтов промежуточных скреплений выполняются машинным способом.

В период подготовительных работ на фронте ремонта выгружают рельсы для одиночной смены, контейнеры со скреплениями, шпалы, регулируют зазоры. В темпе этой работы производят раскладку и смену рельсов, очистку рельсов и скреплений от грязи, а также раскладку и смену скреплений, негодных шпал, поправляют шпалы по меткам, зачищают заусенцы на них с покрытием антиештиками.

Основные работы выполняют в «окно» и после «окна», используя для выправки пути машины ШПМ-02, ВПР-1200, ВПО-3000.

В последнем случае перед машиной выгружают балласт из хоппер-дозаторов на концы шпал, выправляют путь в местах зарядки и разрядки ВПО-3000. После «окна» забивают недостающие костыли, добавляют балласт в шпальные ящики, срезают обочину земляного полотна.

Во время отделочных работ производят частичную выправку пути с подбивкой шпал, добивку костылей, рихтовку и перешивку колеи, отделку балластной призмы, очистку кюветов.

На бесстыковом пути перед выполнением выправочных работ при необходимости делают разрядку напряжения в плетях. Закрепляют клеммные и закладные болты моторными гайковертами, а перед этим снимают все регулировочные прокладки.

При выполнении выправочных работ без предоставления «окон» подбивку шпал ведут сплошь восемью электрошпалоподбойками с подъёмкой пути до 2см.

Во всех случаях перед выправкой пути в местах выплесков производят очистку балласта ниже подошвы шпал, а при песчаном и асбестовом балласте - его замену, ремонтируют шпалы, перебирают изолирующие стыки.

### 11.18. Сплошная смена рельсов

**Смена рельсов на звеньевом пути.** Работа начинается с раскладки выгруженных на перегоне рельсов внутри колеи и сболчивания их в плети.

В кривых участках плети, предназначенные для смены рельсов наружной нити, укладывают с забегами в стыках, а для смены рельсов внутренней нити - с разрывами (рис.11.20). Длину плетей в кривых принимают 100м, а в прямых - в зависимости от продолжительности «окон» и численности производственного подразделения.

Зазоры в стыках плетей новых рельсов устанавливают соответственно их длине и температуре рельсов при раскладке. Необходимо следить за прямолинейностью плетей. Разложенные плети пришивают к шпалам костылями по два на звено. В торцах плетей

устанавливают специальные предохранительные башмаки.

В подготовительный период в начальном стыке снимают два болта; под гайки остальных болтов устанавливают по две шайбы; на каждом конце шпалы у сменяемой плети расшивают третий основной и пришивочные костыли и устанавливают пластинки-закрепители; снимают противоугоны; перегоняют шпалы в соответствии с положением новых стыков; если необходимо, добавляют и подбивают их. Костыли, прикрепляющие новые плети, выдергивают. Сменяемые рельсы маркируют.

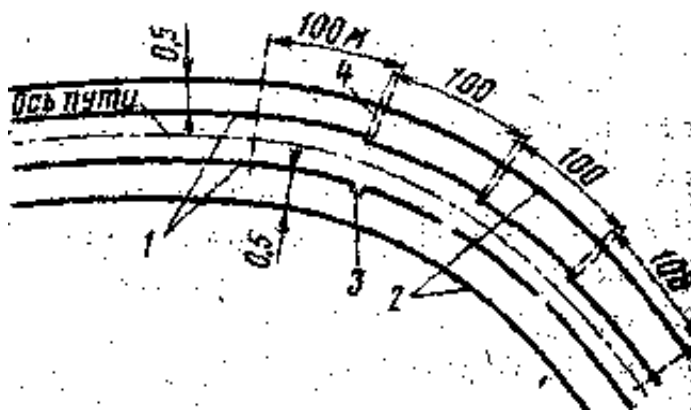


Рисунок 11.29 Схема раскладки рельсов для смены в кривых:

1 и 2 – соответственно новые и старые рельсовые плети; 3 – разрыв; 4 – забег.

Во время «окна» специализированные группы монтеров пути следуя друг за другом, выполняют весь комплекс работ по смене рельсов: разболчивают и разбирают начальный стык; расшивают сменяемую рельсовую плеть и сдвигают ее на концы шпал; убирают подкладки и костыли на обочину; затесывают шпалы, обметают их и убирают щепу; обмазывают антисептиком места затески; устанавливают пластинки-закрепители и укладывают новые подкладки; надвигают новые рельсы; сболчивают их с рельсами, лежащими в пути, на все болты; при необходимости перегоняют и подбивают стыковые шпалы; пришивают рельсы двумя основными костылями на каждом конце шпалы.

После «окна» путь закрепляют от угона, сплошь добивают костыли и рихтуют. Рельсы и скрепления, снятые с пути, грузят на платформы и вывозят с перегона.

После обкатки поездами путь выправляют по уровню, ширине колеи, направлению в плане; оправляют балластную призму. Через несколько дней при необходимости делают повторную выправку.

На электрифицированных и оборудованных автоблокировкой участках смену рельсов на обеих нитях производят поочередно. Одновременно на обеих нитях рельсы меняют только тогда, когда работа выполняется путеукладочными или рельсоукладочными кранами с прекращением подачи тока в контактную сеть и с заземлением последней на месте работ.

Все соединители, перемычки и провода перед сменой рельс отсоединяют и вновь присоединяют в прежних местах к вновь уложенным рельсам.

**Замена инвентарных рельсов плетями.** Работа выполняется в «окно» продолжительностью 3ч на участке 1600м. Применяют два способа выполнения работ.

Первый способ состоит в том, что операции по надвигке плетей вместо инвентарных рельсов и погрузка инвентарных рельсов выполняются раздельно. Во втором способе они совмещены.

Укладка плетей с применением первого способа осуществляется с помощью приспособления (рис.11.30), позволяющего одновременно сдвигать внутрь колеи или на концы шпал сболченные в плети инвентарные рельсы и надвигать на подкладки новые сварные плети. Приспособление тросом длиной 25-30м соединяют

с автосцепкой тяговой единицы, в качестве которой, как правило, используют моторную платформу. После замены инвентарные рельсы разболчивают и убирают путеукладочным краном в «окно», предоставленное для смены плетей или же в другое. Для уборки могут использоваться и другие грузоподъемные средства.

Подготовительные работы выполняют на производственной базе и перегоне.

На базе рельсы уравнильного пролета грузят на звенья с инвентарными рельсами или на платформы для вывоза на перегон. В рельсах типов Р65, Р75 предварительно просверливают по одному дополнительному болтовому отверстию с каждого конца.

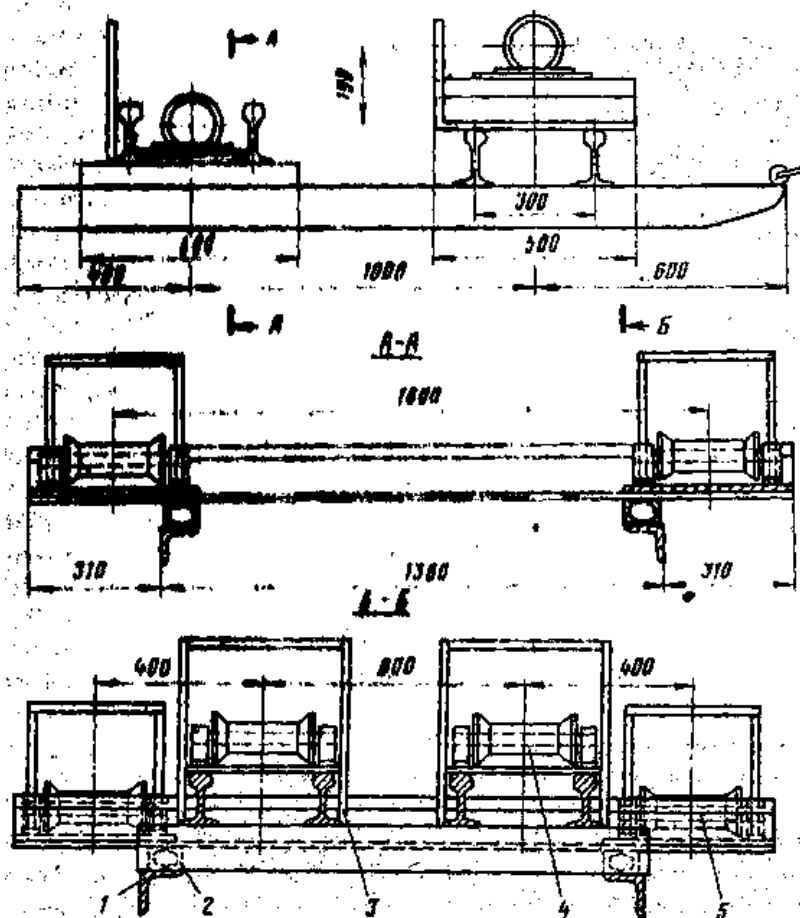


Рисунок 11.30 Тележка для одновременной замены инвентарных рельсов на плети бесстыкового пути:

1 – полозья; 2 – полки; 3 – ограждающие опоры; 4 – ролики для сдвижки рельсов внутрь; 5 – ролики для надвигки рельсов на подкладки.

На перегоне выгружают рельсовые плети с рельсовозного става, закрепляют их от угона, а на концы устанавливают предохранительные башмаки.

Основные работы выполняют до закрытия перегона в течение 2ч во время «окна» продолжительностью 4ч и заканчивают в течение 2ч после открытия перегона и обеденного перерыва.

До закрытия перегона монтеры пути снимают с торцов плетей предохранительные башмаки, вывешивают плети, устанавливают их на ролики, выравнивают концы по створам, раскладывают уравнильные рельсы, сболчивают стыки уравнильных рельсов и рельсовых плетей.

В кривых участках пути рекомендуется оставлять разрывы в стыках, которые сболчивают при подходе моторной платформы МПД с приспособлением для замены инвентарных рельсов плетями. Собирают изолирующие стыки с постановкой объемлющих накладок и изоляции. Рельсы с клееболтовыми стыками вывозят на перегон смонтированными. Одновременно другая группа монтеров отвинчивает гайки клеммных болтов на каждой двух шпалах из трех на 1/3 резьбы и вынимает клеммные болты из гнезд подкладок.

После прохода последнего графического поезда по участку работ и ограждения места работ сигналами остановки отвинчивают гайки клеммных болтов на 1/3 резьбы, вынимают болты из гнезд подкладок, оставляя на каждом 25-метровом звене рельсы приболченными к шпалам восемью клеммными болтами.

Разболчивают начальные и конечные стыки без снятия накладок. Снимают по два болта в каждом втором стыке сменяемых инвентарных рельсов.

После закрытия перегона и снятия напряжения монтеры снимают накладки в начальных стыках и с помощью путеукладочного крана, а при его отсутствии с помощью порталных кранов заряжают приспособление в путь. Впереди моторной платформы отвинчивают гайки оставшихся клеммных болтов и вынимают болты из гнезд подкладок. Монтеры пути следят за движением рельсовых плетей на подкладки и поправляют подрельсовые прокладки. В конце участка работ приспособление разряжают.

Группа монтеров пути сболчивает начальные стыки, устанавливает клеммные болты в гнезда подкладок на каждой двенадцатой шпале и завинчивает гайки клеммных болтов.

Вслед за сдвижкой плетей из инвентарных рельсов группа монтеров пути разболчивает на них каждый второй стык со снятием накладок. Как только образуется достаточный фронт работы, монтеры пути с применением путеукладочного крана грузят инвентарные рельсы звеньями длиной 25м на подвижной состав. Одновременно грузят накладки и болты с гайками.

По мере создания фронта работы и освобождения от работ в потоке монтеры пути устанавливают клеммные болты в гнезда подкладок на всех шпалах и завинчивают гайки на каждой третьей шпале. В конце участка работы монтеры пути заготавливают и укладывают рельсовые рубки, сболчивают конечные стыки.

К концу «окна» приспособление грузят на платформу прикрыва краном. После «окна» монтеры пути завинчивают гайки клеммных болтов на оставшихся шпалах, довинчивают гайки стыковых болтов в зоне уравнильных пролетов и ослабших клеммных болтов, оправляют балластную призму, укладывают временный переездной настил.

В последующие дни окончательно отделяют балластную призму, устраивают постоянный переездной настил, довинчивают ослабшие гайки стыковых и клеммных болтов, а также гам, где это требуется, выправляют путь в местах отступлений в плане и профиле. Вторым способом инвентарные рельсы заменяют на плети с помощью укладочного крана, который траверсами снимает их попарно с подкладок и грузит на подвижной состав. Одновременно на освободившееся место надвигаются плети. Надвижку производят с помощью приспособления (рис.11.31), подвешенного к концу консоли стрелы крана, или салазок, передвигающихся по подкладкам, соединенных тросом с автосцепкой крана. Остальные работы в период подготовительного, основного и заключительного периода выполняются так же, как и при первом способе.

## Глава 12. Снегоуборочные работы

### 12.1. Защита пути от снега

Различают следующие природные явления, связанные с выпадением и переносом снега:

снегопад - выпадение снежных частиц при отсутствии ветра;

низовая метель - перемещение по земной поверхности ранее выпавшего снега при отсутствии снегопада;

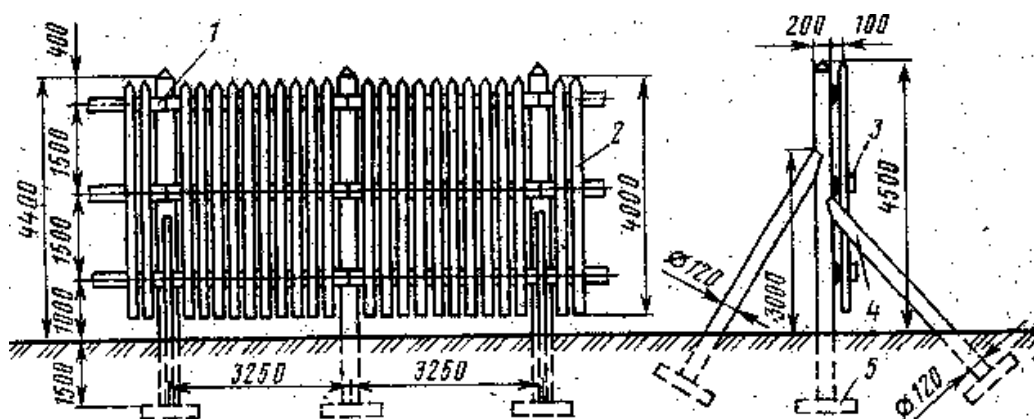


Рисунок 12.1 Забор с равномерной просветностью высотой 4,5м:

1 – прогон; 2 – доска обшивки; 3 – полосовое железо; 4 – подкос; 5 – подкладка.

верховая метель - выпадение снега при ветре и одновременный перенос выпавшего снега.

В зависимости от скорости ветра различают метели: слабые - при скоростях ветра менее 10м/с; средние - от 10 до 20м/с; сильные - от 20 до 30м/с; очень сильные - свыше 30м/с.

Наиболее опасны для пути метели, так как во время них возможно образование снежных заносов, препятствующих движению поездов и выполнению маневровых работ на станциях.

Для того чтобы воспрепятствовать приносу снега к пути во время метелей, вдоль него устраивают стационарные или переносные ограждения.

К стационарным защитам относятся лесонасаждения вдоль пути на перегонах или вокруг территории станций, а там, где они не могут быть созданы, применяют снегозадерживающие или снегопередающие заборы (рис.12.1).

При малых объемах снегоприноса к пути, а также как дополнение стационарным защитам применяют переносные ограждения в виде различного типа решетчатых щитов (рис.12.2).

Стационарные защиты выполняют по специально разработанным сектам. Установку щитов производят на расстоянии 50м от бровки откоса выемки, а в нулевых местах - от бровки земляного полотна. Вторые ряды щитов, если в них возникает необходимость, размещают в сторону поля параллельно первому ряду на расстоянии 60-70м от него.

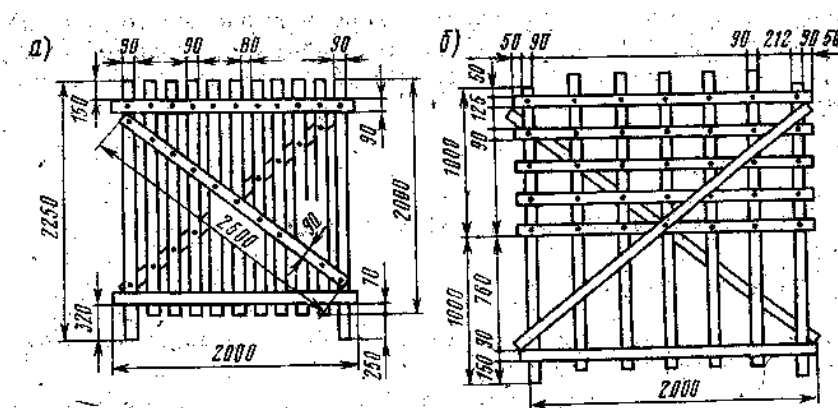


Рисунок 12.2 Щиты с равномерной просветностью по всей высоте (а) и с разреженной нижней частью (б).

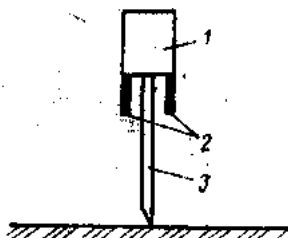


Рисунок 12.3 Приспособление для забивки кольев:

1 – ударная головка; 2 – ручки; 3 – кол.

При наличии кавальера, находящегося на расстоянии не менее 30м от бровки откоса выемки, щитовую линию устанавливают на кавальере. При меньшем расстоянии ее ставят в 20-30м от кавальера. Если имеется нагорная канава, то щитовую линию располагают так, чтобы снеговой вал не отложился над канавой. Концы линий заводят за пределы ограждаемой выемки или нулевого места не менее чем на 10м (при высоте насыпей 2м) и не менее 20м (при высоте насыпей менее 2м).

Колья устанавливают до заморозков на глубину 40-60см, забивая их специальным приспособлением (рис.12.3) на расстоянии 1,9м один от другого. Расстановку и привязку щитов к кольям осуществляют сразу после заморозков, когда колья укрепятся в грунте. Щиты крепят с полевой стороны в верхних углах. В качестве увязочного материала используют проволоку, пеньковую веревку или другой подручный материал. На участках со скальными грунтами щиты

при первой установке ставят в козлы, а затем в снег.

Чтобы щиты не примерзали к земле и для увеличения снегосборности, просветы между землей и низом обрешетки должны быть 25-30см. На 1км требуется 526 снеговых щитов.

После первых метелей, когда толщина снежных отложений достигает 2/3 высоты щитов, гребень снегового вала срезают, снег планируют (щиты не переставляют). Когда отложения снега снова достигнут 2/3 высоты щитов, их переставляют в сторону поля на 20-30м. В дальнейшем по мере образования нового вала на 2/3 высоты щитов их переставляют на верх снегового вала в сторону пути (рис. 12.4).

Для перестановки щитов в снегу откапывают канавку глубиной 25см на ширину лопаты, затем переставляют щиты и приваливают к ним снег на высоту 20см. Щиты перекрывают один другим крайними планками и привязывают на высоте горизонтальных планок.

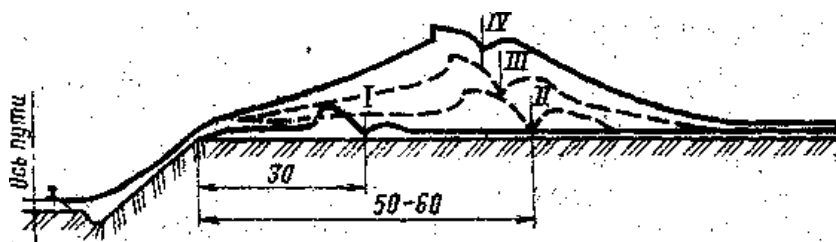


Рисунок 12.4 Схема отложения снега и перестановок щитовой линии (I, II, III, IV).

Для большей устойчивости в местах соединения щиты с двух сторон обсыпают снегом высотой до 30см.

Верхняя линия щитового ограждения после перестановки должна быть плавной, чтобы снег откладывался равномерно. Случайные лощины на валу планируют и заваливают снегом, а бугры и гребни срезают. При перестановке щитов во время метели нельзя снимать одновременно более 10 щитов подряд, иначе путь может занести.

В конце зимы щиты снимают и сортируют на три группы: исправные, требующие ремонта, негодные. После сортировки их собирают в штабеля по 52шт в каждом, отдельно исправные и требующие ремонта. Штабеля обшивают планками или обвязочной проволокой. Снеговые кольца снимают после оттаивания земли. Их сортируют на годные и негодные. Годные обвязывают проволокой и устанавливают заостренными концами вверх.

Для предохранения щитов и колеьев от пожара вокруг каждого штабеля откапывают канавку, дерн с площадки снимают или сжигают траву.

## 12.2. Очистка снега на перегонах и станциях

Путь от снега на перегонах очищают *снегоочистителями*. При отложениях снега высотой до 1,0м применяют четырехосные цельнометаллические снегоочистители СДП и СДПМ (рис.12.5), а при большей высоте - роторные снегоочистители (рис.12.6). Ручная очистка допускается в местах препятствий для работы снегоочистителей: подходы к переездам, мостам, тоннелям, изолирующим стыкам и т. п.

Опущенный для работы нож снегоочистителя срезает снег 50мм ниже головки рельса и сдвигает его с пути, боковые крылья отбрасывают снег за пределы пути на расстояние, зависящее от скорости движения снегоочистителя. Роторные снегоочистители отбрасывают снег в сторону от пути на расстояние до 50м независимо скорости их движения.

В период сильных снегопадов и метелей в первую очередь снегоочистителем очищают главные пути по всему участку обслуживания, а потом приемоотправочные и другие пути на разъездах, обгонных пунктах и промежуточных станциях этого участка.

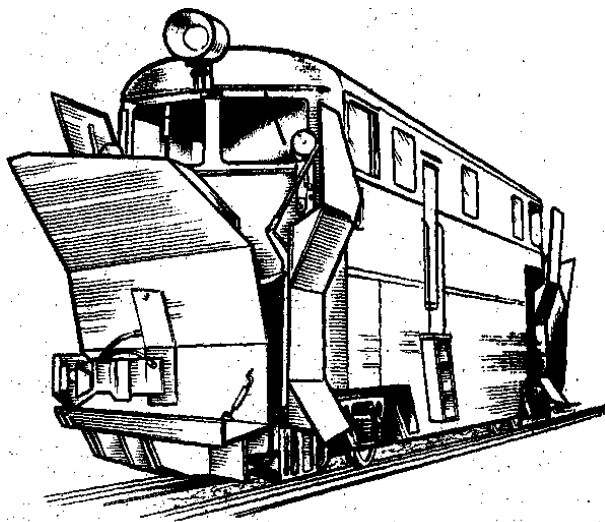


Рисунок 12.5 Снегоочиститель двухпутный плужный СДП-М.

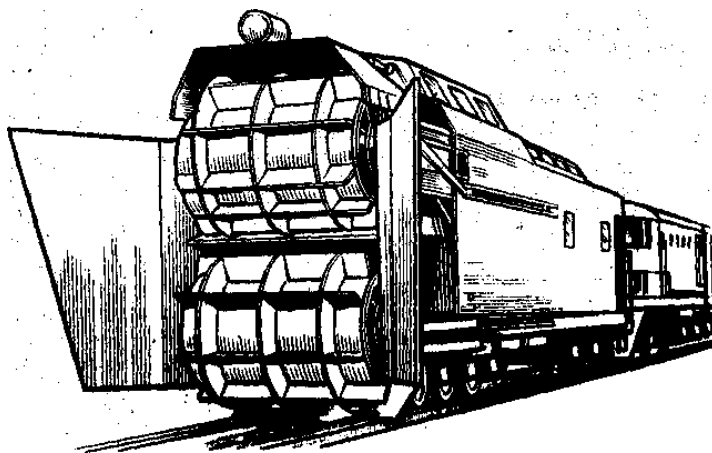


Рисунок 12.6 Снегоочиститель трехроторный ЭСО-3.

На наиболее заносимых и трудных по профилю участках пути в период метели устанавливают круглосуточное дежурство рабочих бригад для расчистки снежных переветов. Они оснащаются временной телефонной связью, устанавливаемой в помещениях для обогрева и принятия пищи.

Наиболее уязвимые места на станциях в период снегопадов и метелей - стрелочные переводы, горочные и подгорочные пути.

Очистка путей от снега на промежуточных станциях производится, как правило, снегоочистителями и стругами. Уборка снега на сортировочных, участковых и крупных пассажирских станциях осуществляется *снегоуборочными поездами* (рис. 12.7).



Снегоуборочный поезд с головной машиной СМ-2 имеет щеточный заборный орган, боковые крылья и щетки, позволяющие очищать в пределах пути, стрелочных переводов и междупутий. В процессе уборки снег накапливается в промежуточных (один-два) и концевом вагонах, по заполнению которых поезд следует на выгрузку. Выгрузка производится на стоянке или на ходу поезда в сторону от пути с помощью транспортера, отбрасывающего снег на 5-7м.

В местах препятствий, особенно в горловинах, где нельзя открывать крылья, снег забрасывают в колею непосредственно перед проходом снегоуборочного поезда. Для этого на время работы снегоуборщика в стесненных местах за ним закрепляют бригаду из 8-10чел. В горловинах с большой интенсивностью движения снег со стрелок перекидывают и складировуют на определенных участках, где его погрузка машиной возможна без ущерба для работы станции. Такими участками могут быть малодеятельные переходы между стрелками, параллельные съезды, концы парковых путей с тяготеющими к ним стрелочными переводами, где возможна работа снегоуборочных машин.

При отсутствии или нехватке снегоуборщиков на станциях формируют из 10-15 платформ *снеговые поезда*. В их состав включают теплушку для обогрева рабочих и хранения инструмента. На каждую платформу может быть погружено до 20м<sup>3</sup> уплотненного снега.

При ручной очистке путей в местах препятствий снег внутри колеи удаляют не менее чем на 50мм ниже верха головки рельса, снаружи колеи - в одном уровне с верхом головки рельса. В районах торможения вагонов башмаками снег убирают ниже головки рельса на 50мм с обеих сторон рельса. На переездах очищают от снега желоба между путевыми рельсами и контррельсами.

Работы по уборке и очистке снега ведутся в соответствии с оперативным планом, который предусматривает очередность, объем и порядок работы по очистке путей и стрелок, порядок работы механизированных средств, потребность в рабочей силе и распределений ее по районам станции, места сбора рабочих, места их отдыха и получения горячей пищи, потребность в локомотивах.

В периоды снегопадов и метелей согласно оперативному плану для ручной очистки стрелок и путей привлекаются бригады первой очереди, сформированные из работников дистанций пути и путевых машинных станций, бригады второй очереди, в состав которых входят работники подразделений отделения дороги, и третьей очереди, формируемые из работников территориальных организаций и личного состава воинских частей. За бригадами первой очереди, как правило, закрепляются наиболее деятельные районы станций, второй очереди - все остальные. Бригады третьей очереди привлекаются на работы в период сильных снегопадов и метелей по заявкам отделения дороги до окончания ликвидации их последствий.

### **12.3. Очистка стрелочных переводов**

При очистке стрелочных переводов и глухих пересечений от снега в первую очередь очищают пространство между рамными рельсами и острьяками, тяги электроприводов, подвижные

сердечники, крестовины, контррельсовые и крестовинные желоба. Но мере накопления снегоотложений производят очистку до верхней постели шпал в пределах стрелки, а также удаление снега из шпальных ящиков под подошвой рамных рельсов и остряков.

Свежевыпавший снег сметают метлой, а слежавшийся и спрессованный - железным скребком и лопатой.

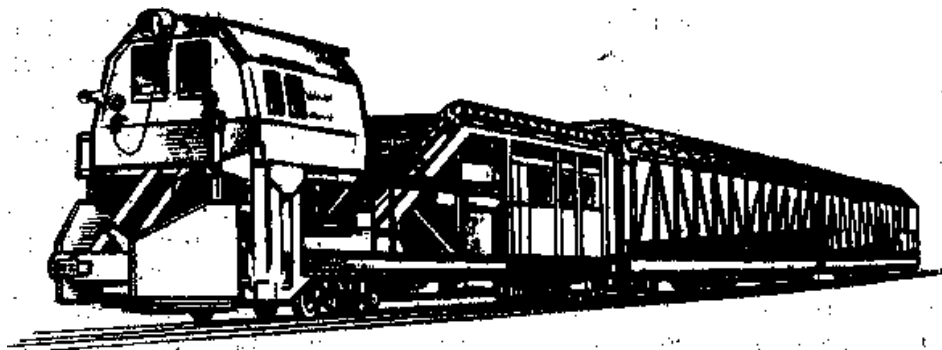


Рисунок 12.7 Снегоуборочный поезд ПТКБ ЦП МПС с головной машиной СМ-2.

На ряде станций централизованные стрелочные перероды оборудованы *устройствами автоматической пневмоочистки*, при которой снег, отложившийся между остряком и рамным рельсом, периодически выдувается сжатым воздухом, подаваемым из установленных в этом пространстве сопел. Продолжительность цикла очистки 5-10мин в зависимости от установленного режима работы. Автопневмообдувка обеспечивает работу стрелок при сухом снеге и течение 2-3ч с начала снегопада или метели, после этого необходимо очищать снег, скопившийся у рамных рельсов и остряков. Поэтому стрелка дополняется *шланговой ручной обдувкой*.

Она состоит из воздухоразборных колонок, установленных у стрелок, и гибких шлангов длиной 10-15м с наконечниками. Воздухоразборные колонки оборудованы разобшительными кранами с головками от тормозных рукавов вагонов. Такой же головкой оборудован конец гибкого шланга. Наконечник представляет собой металлическую трубку длиной 900мм с калиброванным отверстием на конце площадью сечения 30мм<sup>2</sup>.

Работа по ручной обдувке стрелок выполняется двумя монтерами пути, один из которых назначается старшим группы и должен иметь квалификацию не ниже III разряда. Обязанности между ними распределяются следующим образом: старший группы следит за подходом поездов, закрывает и открывает разобшительный кран воздухоразборной колонки, расправляет и переносит шланг; второй монтер пути соединяет головки шланга с воздухоразборной колонкой и продувает стрелочный перевод с помощью наконечника. Последовательность продувки такая же, как и при ручной очистке.

Струю воздуха следует направлять от корня остряка к острию. Во избежание попадания снега в приборы СЦБ выдувание снега нельзя производить в сторону электроприводов, путевых коробок и других напольных устройств. Особую осторожность необходимо соблюдать при очистке изолирующих стыков, мест установки джемперов и соединителей, не допуская их

разъединения, порчи или закорачивания наконечником.

Перед присоединением шланга к воздухоразборной колонке монтер пути должен убедиться в наличии на головках уплотнительных резиновых колец. Рекомендуется их иметь при себе в запасе.

В последнее время начато оборудование стрелок *устройствами электрообогрева*. Нагреватели этих устройств передают теплоту рамным рельсам, и снег, попадающий в пространство между острым концом и рамным рельсом, тает, а вода испаряется. Применяют стержневые и плоские электронагреватели. Стержневые могут устанавливаться снаружи рамного рельса под упорки или со стороны острого конца на подошву рамного рельса в месте перехода ее в шейку. Плоские нагреватели устанавливают под подошву рамного рельса в шпальных ящиках. Кроме них, непосредственно на стрелке, монтируется в защитных кожухах электроразводящая сеть питания нагревателей. Включает обогрев дежурный по станции с первыми признаками начала снегопада или метели, а выключает через 30-40 мин после окончания и после полного испарения влаги на стрелочных подушках, рамных рельсах и острых концах. При работе электрообогрева поверхность стрелочных подушек должна смазываться так же, как при оттепелях.

Если по каким-либо причинам электрообогрев на стрелке не был вовремя задействован и произошло накопление снега в зоне острых концов и рамных рельсов, необходимо, в целях предотвращения образования воды, предварительно очистить стрелку от снега, после чего обогрев может быть включен.

Стрелки, оборудованные электрообогревом, не требуют постоянной очистки. Она выполняется периодически в основном в дневное время и состоит в удалении снега от острых концов и рамных рельсов, а также из-под их подошвы. Производят ее, не допуская порчи нагревателей и их питающей сети.

## **Глава 13. Обеспечение безопасности движения при выполнении путевых работ**

### **13.1. Работы, которыми может руководить монтер пути**

Монтеры пути могут самостоятельно выполнять или руководить производством следующих путевых работ:

перегонка отдельных шпал - монтер IV разряда;

одиночная смена элементов промежуточных рельсовых креплений при одновременной расшивке или ослаблении болтов на концах не более чем трех смежных шпал - монтер IV разряда;

одиночная смена шпал на звеньевом пути - монтер IV разряда;

перешивка пути на деревянных шпалах с одновременной расшивкой не более трех смежных концов шпал на участках со скоростями 120 км/ч и менее - монтер IV разряда; а на участках со скоростями более 120 км/ч - монтер V разряда;

перешивка пути при рельсах Р50 и тяжелее с применением стяжного прибора с одновременной расшивкой не более шести смежных концов шпал в прямых участках и по внутренней нити кривой, а по наружной нити не более трех смежных концов - монтер V разряда;

исправление пути на пучинах укладкой пучинных карточек суммарной толщиной до 10 мм - монтер V разряда.

По усмотрению дорожного мастера под руководством монтеров пути могут выполняться и другие работы, не требующие уменьшения скорости, или ограждения сигналами остановки.

Перед началом указанных работ монтер пути должен быть проинструктирован дорожным мастером о порядке их производства. При работе на станции мастер делает соответствующие записи у дежурного по станции.

### **13.2. Ограждение мест производства работ сигналами и сигнальными знаками**

**Общие положения.** Приступать к работам на пути можно только после ограждения мест их производства соответствующими сигналами.

Снимают сигналы после выполнения всего объема работ, при котором обеспечивается безопасный пропуск поездов по месту работ с установленными скоростями. При этом должны быть проверены состояние пути и соблюдение габарита.

Сигналистами могут быть монтеры пути, имеющие разряд не ниже III, сдавшие соответствуют экзамены. Сигналисты для отличия от других работников должны носить головной убор с верхом желтого цвета и иметь при себе удостоверение установленного образца.

Сигналистам, выделяемым для ограждения путевых работ, выдается комплект ручных сигналов, духовой рожок, запас петард в коробках.

Для лучшего обеспечения связи руководителя работы с сигналистами в их распоряжение могут выделяться устройства переносной телефонной связи или переносные радиостанции, полевые бинокли.

Перед началом работ их руководитель инструктирует сигналиста о порядке использования средств связи, установки и снятия сигналов и петард.

**Схемы ограждения места работ сигналами и сигнальными знаками.** Места работ, требующие остановки поездов, при фронте рабе 200м и менее на однопутном участке, на одном из путей и на обоих путях двухпутного участка ограждаются сигналами остановки следующим образом (рис. 13.1): на расстоянии 50м от границ ограждаемого участка с обеих сторон устанавливаются переносные красные сигналы, которые находятся под наблюдением руководителя работ; от этих сигналов на расстоянии Б, установленном начальником дороги для данного перегона, укладываются по три петарды, и на расстоянии 200м от первой, ближайшей к месту работ петарды, в направлении от места работ устанавливаются переносные сигналы уменьшения скорости.

Переносные сигналы уменьшения скорости и петарды должны находиться под охраной сигналистов, которые обязаны стоять в 20м от первой петарды с ручными красными сигналами (днем с развернутым красным флагом, ночью с ручным фонарем, красный огонь которого обращен сторону ожидаемого поезда).

При производстве работ развернутым фронтом (более 200м) места работ ограждаются порядком, указанным на рис. 13.2. В этом случае устанавливаемые на расстоянии 50м от границ участка, требующего ограждения, переносные красные сигналы должны находиться под охраной стоящих около них сигналистов с ручными красными сигналами.

На перегонах, где расстояние от переносных красных сигналов до первой, ближайшей к месту работ петарды, установлено более 1200м, а также при плохой видимости в случае отсутствия радиосвязи или телефонной связи, кроме сигналистов, охраняющих петарды, должны выставляться дополнительные сигналисты.

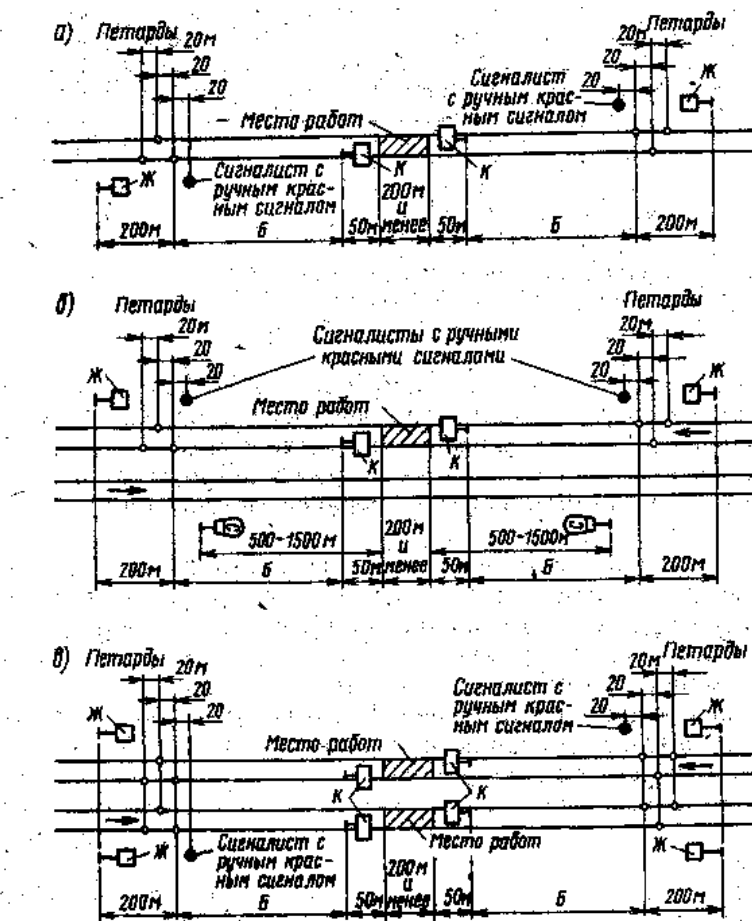


Рисунок 13.1 Схемы ограждения мест производства работ на перегоне, требующих остановки поезда при фронте работ 200м и менее:

а – на однопутном участке; б – на одном из путей двухпутного участка; в – на обоих путях двухпутного участка.

Места работ, требующие остановки поездов, на многопутных участках ограждаются порядком, указанным на рис. 13.3. При этом сигналисты могут находиться на междупутье, если его ширина не менее бм, а при меньшей ширине междупутья сигналисты следят за подходом поездов, находясь на обочине. В случае подхода поезда по крайнему пути, у которого стоит сигналист, и отсутствия на этом пути препятствия сигналист встречает поезд со свернутым желтым флагом.

Если место работ на перегоне находится вблизи станции и оградить это место

установленным порядком невозможно, то со стороны перегона оно ограждается так, как указано выше, а со стороны станции переносный красный сигнал устанавливается на оси пути против входного сигнала (или сигнального знака «Граница станции») с укладкой трех петард, охраняемых сигналистом (рис.13.4).

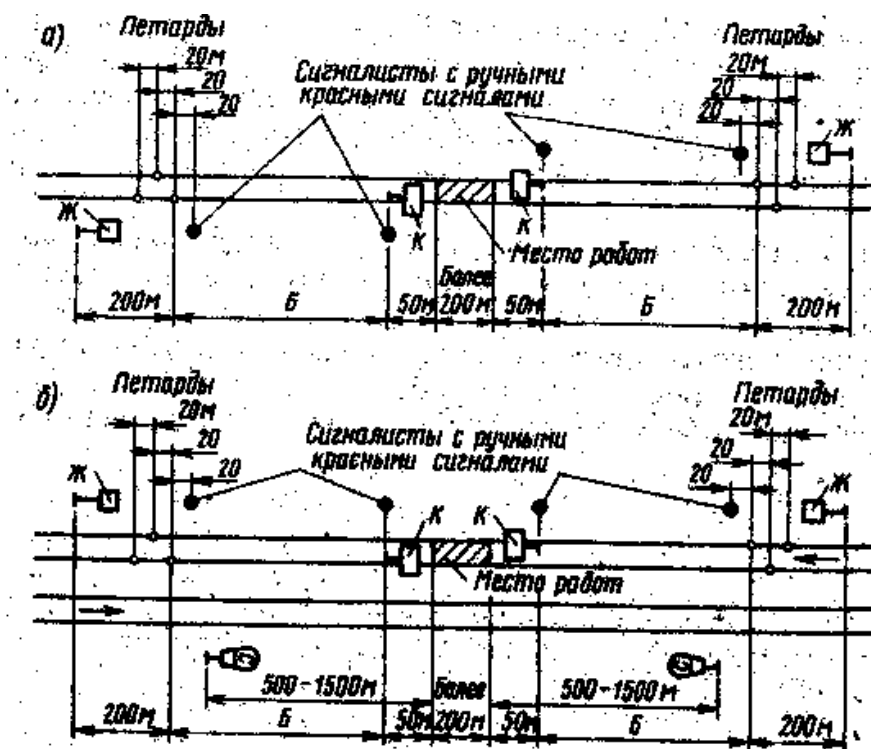


Рисунок 13.2 Схемы ограждения мест производства работ на перегоне, требующих остановки поезда, при фронте работ более 200м:

а – на однопутном участке; б – на одно из путей двухпутного участка.

Если место работ расположено на расстоянии менее 60м от входного сигнала (или сигнального знака «Граница станции»), то петарды со стороны станции не укладываются (рис.13.5).

Когда место работ находится вблизи станции, делается запись в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети» о виде работ и времени их проведения.

Если по этому месту работ, после снятия сигналов остановки, поезда должны пропускаться с уменьшением скорости, то со стороны перегона оно ограждается установленным порядком, а со стороны станции против острьяков выходной стрелки и против входного сигнала устанавливаются переносные желтые сигналы и на расстояний 50м от места работ - сигнальные знаки «Начало опасного места» и «Конец опасного места» (рис.13.6).

В том случае, когда расстояние от места работ до границы станции менее 50м, сигнальный знак «Начало опасного места» устанавливается против знака «Граница станции».

Места работ на перегонах, требующих следования поездов с уменьшенной скоростью, ограждаются с обеих сторон на расстоянии 50м от границ участка работы переносными

сигнальными знаками «Начало опасного места» и «Конец опасного места». От этих сигнальных знаков на расстоянии А (рис.13.7), утвержденном начальником дороги для данного перегона, устанавливаются переносные сигналы уменьшения скорости.

Места работ, требующие уменьшения скорости движения поездов, на многопутных участках ограждаются порядком, указанным на рис.13.8.

Во всех случаях ограждения мест препятствий или мест производства работ на многопутных участках, сигналы и сигнальные знаки, относящиеся к средним путям, устанавливаются на междупутье с правой стороны по направлению движения к месту работ, а сигналы и сигнальные знаки, относящиеся к крайним путям, устанавливаются на ближайшей обочине с одной стороны пути.

Если место, требующее уменьшения скорости на перегоне, расположено вблизи станции и оградить его установленным порядком невозможно, то со стороны перегона оно ограждается так, как установлено для перегона, а со стороны станции переносные сигналы уменьшения скорости устанавливаются против остраков выходной стрелки и против входного сигнала (см. рис.13.6), а на станциях, имеющих маршрутные сигналы на главных путях, - против маршрутного сигнала.

У путевой машины, работающей с выходом рабочих частей за пределы габарита подвижного состава со стороны междупутья, должен находиться сигналист с красным сигналом. Соседний путь ограждают сигналами остановки выделенные сигналисты, которые укладывают по три петарды на расстоянии 1000м от путевой машины или хозяйственного поезда и, отойдя от петард на 20м в направлении места работ, показывают красный сигнал в сторону возможного подхода поезда.

На участках, где обращаются пассажирские поезда со скоростью свыше 120км/ч, петарды укладывают на расстоянии, устанавливаемом начальником дороги.

Руководитель работ после получения от сигналиста извещения о подходе по соседнему пути поезда обязан немедленно прекратить работу путевой машины, проворить путь и соблюдение габарита, после чего дать разрешение сигналистам о снятии петард.

При ограждении путевого вагончика до его постановки на путь должны быть поставлены сигналисты с переносными сигналами остановки. Если переносные сигналы впереди и позади вагончика по местным условиям не будут видны, то выставляются промежуточные сигналисты для связи между руководителем работ и основным сигналистами.

При остановке путевого вагончика, а также в случае приближения поезда, когда вагончик с пути не снят, сигналисты укладывают обеих сторон от вагончика на расстоянии Б, установленном начальником дороги для данного перегона, по три петарды и, отойдя от них в сторону вагончика на 20м, показывают красный сигнал в сторону поезда.

Сигналы могут быть сняты только после снятия вагончика. Порядок снятия сигналов тот же, что и при производстве путевых работ.

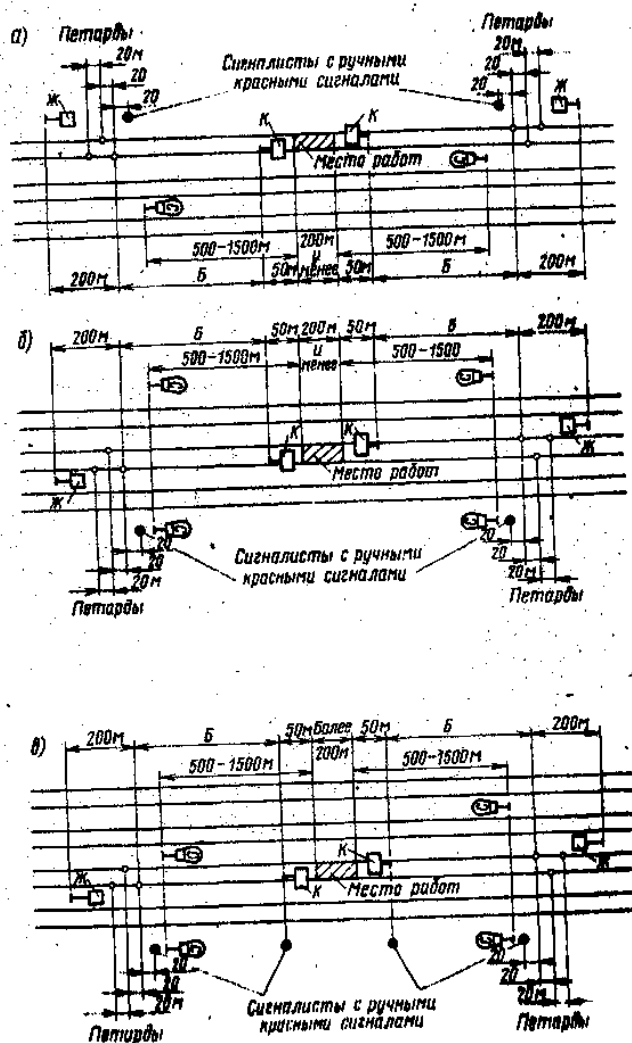


Рисунок 13.3 Схемы ограждения мест производства работ на многопутном участке перегона, требующих остановки поезда:

а – на крайнем пути трехпутного участка; б – на среднем пути трехпутного участка; в – на среднем пути четырехпутного участка.

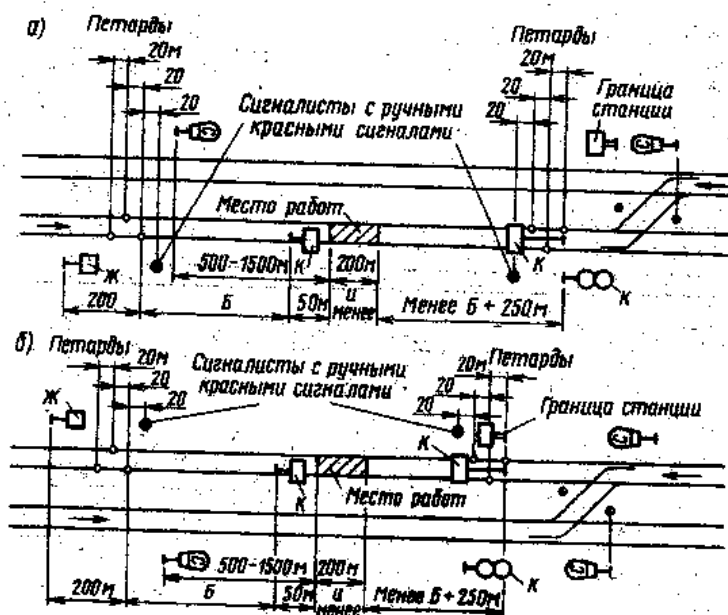


Рисунок 13.4 Схема ограждения мест производства работ на перегоне вблизи станции, требующих остановки поезда:

а – при установке переносного красного сигнала на оси пути против входного сигнала; б – при установке переносного сигнала против знака «Граница станции».



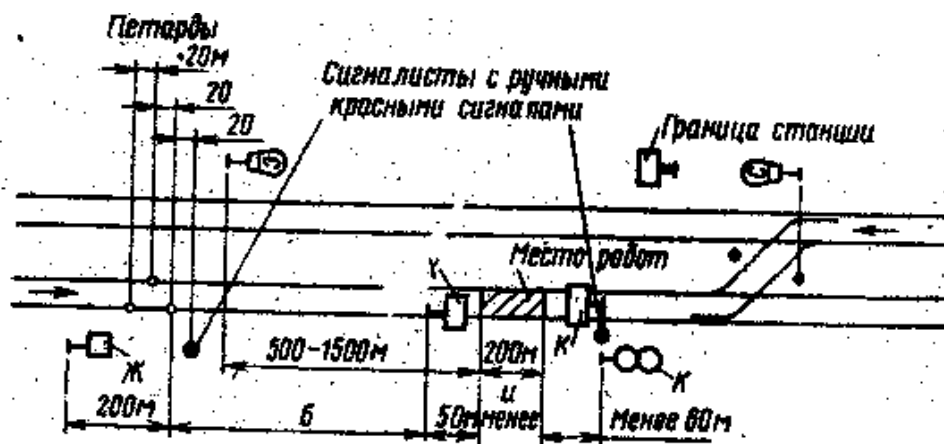


Рисунок 13.5 Схема ограждения мест производства работ, требующих остановки поезда, расположенных на расстоянии менее 60м от входного сигнала (или сигнального знака «Граница станции») в сторону перегона.

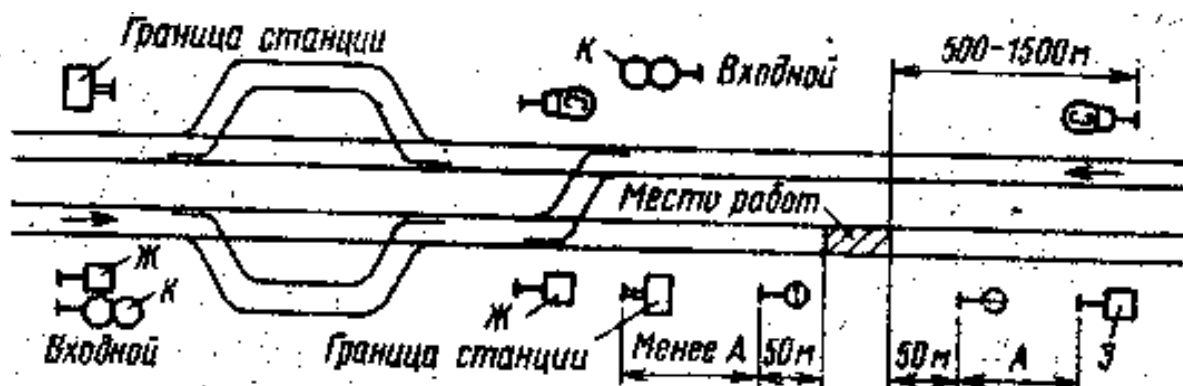


Рисунок 13.6 Схема ограждения мест производства работ на перегоне вблизи станций, требующих следования поездов с уменьшенной скоростью.

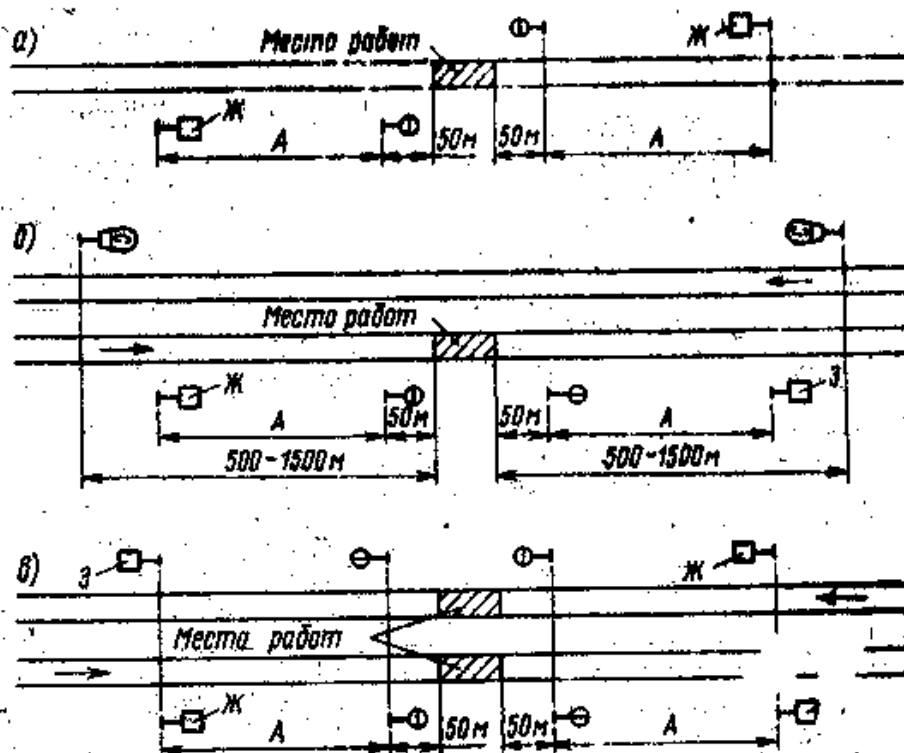


Рисунок 13.7 Схемы ограждения мест производства работ на перегоне, требующих следования поездов с уменьшенной скоростью:

а – на однопутном участке; б – на одном из путей двухпутного участка; в – на обоих путях двухпутного участка.

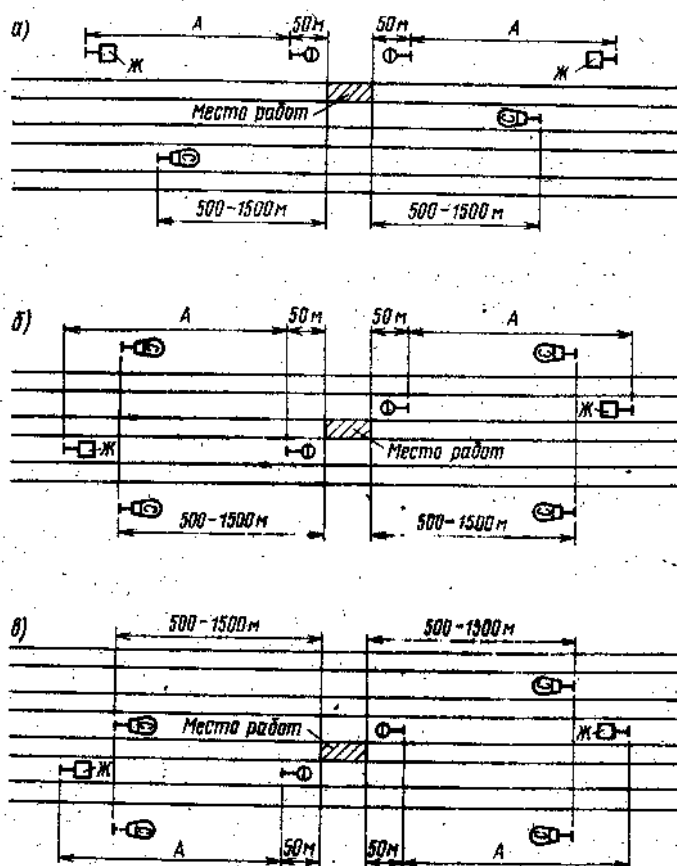


Рисунок 13.8 Схемы ограждения мест производства работ на многопутных участках перегона, требующих следования поездов с уменьшенной скоростью:

а – на крайнем пути трехпутного участка; б – на среднем пути трехпутного участка; в – на среднем пути четырехпутного участка.

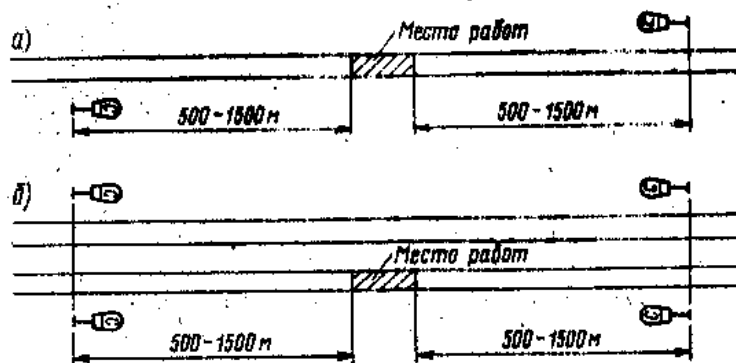


Рисунок 13.9 Схемы ограждения мест производства работ на перегоне переносными сигналами «С»:

а – на однопутном участке; б – на двухпутном участке.

Места работ на пути, не требующие ограждения сигналами остановки или уменьшения скорости, но требующие предупреждения работающих о приближении поезда, ограждают с обеих сторон переносными сигнальными знаками «С», которые устанавливают у пути, где производятся работы, а также у каждого смежного главного пути. Переносные сигнальные знаки «С» располагают таким же порядком у смежных главных путей и при производстве работ, огражденных сигналами остановки или сигналами уменьшения скорости.

Переносные сигнальные знаки «С» размещают на расстоянии 500-1500м от границ участка

работ, а на перегонах, где обращаются поезда со скоростью более 120км/ч, на расстоянии 800-1500м (рис.13.9).

При производстве работ, требующих ограждения сигналами остановки, в темное время суток, а также в светлое время суток в период тумана, метелей и при других неблагоприятных условиях видимости места работ ограждают установленным выше порядком, но с заменой красных сигнальных щитов и флагов сигнальными фонарями, которые должны показывать красный огонь в обе стороны. Руководитель работ и сигналисты в темное время суток показывают соответственно следующие ручные сигналы:

вместо развернутого ручного красного флага - красный огонь ручного фонаря;

вместо развернутого ручного желтого флага - медленное движение вверх и вниз ручного фонаря с прозрачно-белым огнем;

вместо свернутого ручного желтого флага - прозрачно-белый огонь ручного фонаря, не производя им движение.

Переносные сигналы уменьшения скорости устанавливаются с обеих сторон места работ с правой стороны пути по направлению движения на расстоянии не ближе 3100мм от оси крайнего пути на шестах высотой 3м.

Сигнальные знаки «Начало опасного места» и «Конец опасного места» располагают в 50м от границ места работ с обеих сторон с правой стороны пути по направлению движения поездов на расстоянии не ближе 3100мм от оси крайнего пути на шестах высотой 3м.

Сигналы уменьшения скорости, сигнальные знаки «Начало опасного места» и «Конец опасного места» на трехпутных, многопутных участках и в пределах станций, а также сигнальные знаки «С» на трехпутных и многопутных участках устанавливают:

при недостаточной ширине междупутья (менее 5,45м) - на шестах высотой 1,2м (карликовый переносной сигнал или сигнальный знак);

при достаточной ширине междупутья (5,45м и более) - на шестах нормальной высоты.

**Порядок установки и снятия сигналов и сигнальных знаков.** Сигналы на местах производства работ, требующих остановки поездов, устанавливают в такой последовательности:

первыми ставят переносные желтые сигналы с правой стороны по направлению движения;

на двухпутных и многопутных участках одновременно с переносными желтыми сигналами устанавливают сигнальные знаки «С» у соседнего пути;

установив желтые сигналы, и, если требуется, сигнальные знаки «С» у соседнего пути, сигналисты подходят к месту укладки петард и ожидают распоряжения руководителя работ об укладке петард. Петарды сигналистом укладываются в направлении от желтого сигнала к месту работ. Первой укладывается петарда ближайшая к переносному желтому сигналу на правом рельсе (если встать лицом к месту работ), второй - петарда через 20м на левом рельсе и третьей - еще через 20м на правом рельсе. После укладки последней петарды сигналист отходит на 20м в сторону от места работ стоит с ручным красным сигналом (днем с развернутым красным

флагом; ночью - с ручным фонарем с красным огнем) на обочине полотна, охраняя уложенные петарды и установленный переносной желтый сигнал;

установка красных сигналов так же, как и укладка петард, производится по распоряжению руководителя работ. Красные сигналы на расстоянии 50м от места работ устанавливаются внутри колеи у правого рельса по ходу поезда на шестах длиной 2м. При появлении поезда сигналист у петард извещает об этом руководителя работ, подавая периодически рожком сигнал бдительности с одновременным движением развернутым желтым флагом над головой слева направо и справа налево. При наличии промежуточных сигналистов последние повторяют сигналы, подаваемые руководителем работ и основными сигналистами.

Если после «окна» по месту производства работ поезда должны пропускаться с уменьшением скорости, то после снятия сигналов остановки переносные желтые сигналы оставляют на месте и дополнительно в 50м от границы участка работ с правой стороны по направлению движения устанавливают переносные сигнальные знаки «Начало опасного места» и «Конец опасного места». Знаки устанавливают таким образом, чтобы сторона знака «Начало опасного места» была обращена в сторону приближающегося поезда, а сторона знака «Конец опасного места» - в сторону места работ. Сигналист, охраняющий петарды, после снятия их встречает поезд с развернутым желтым флагом, а сигналист, охраняющий петарды с другой стороны от места работ, встречает поезд, следующий от места работ, со свернутым желтым флагом.

При развернутом фронте работ сигналисты у переносных красных сигналов, установленных на расстоянии 50м от места работ, после снятия красных сигналов в том случае, когда по месту работ поезда должны пропускаться с уменьшением скорости, встречают поезд с развернутым желтым флагом.

Если скорость по месту работ уменьшаться не должна, то сигнальные знаки «Начало опасного места» и «Конец опасного места» не устанавливаются, и после того, как сняты петарды, все сигналисты встречают поезд со свернутым желтым флагом.

Распоряжение о снятии сигналов может дать только лицо, давшее распоряжение об их установке, или лицо, заранее им уполномоченное и указанное сигналистам.

### **13.3. Порядок ограждения мест внезапно возникшего препятствия для движения поездов**

Монтеры пути, производящие осмотры пути, при обнаружении на перегоне внезапно возникшего препятствия для движения поездов (лопнувший рельс, размыв пути, обвал, снежный занос и т. п.) и при отсутствии на месте необходимых переносных сигналов должны немедленно на месте препятствия установить сигнал остановки (днем - красный флаг, ночью - фонарь с красным огнем) (рис.13.10). Затем сигналом общей тревоги (один длинный и три коротких звука духового рожка), подаваемым непрерывно, вызвать на помощь другого работника дороги или же проходящих людей.

Когда имеется твердая уверенность, с кикой стороны должен быть первый поезд, следует идти ему навстречу и уложить петарды на расстоянии Б от места препятствия, а затем уложить их на таком же расстоянии с другой стороны препятствия.

Если подход поездов неизвестен, то на однопутном участке петарды укладывают и первую очередь со стороны плохой видимости или спуска, а при одинаковых условиях на подходах монтеру пути следует оставаться на месте препятствия. На двух- и многопутных участках при препятствии на одном пути петарды в первую очередь укладывают со стороны ожидаемого поезда правильного направления, а при препятствии на двух и более путях следует оставаться у препятствия.

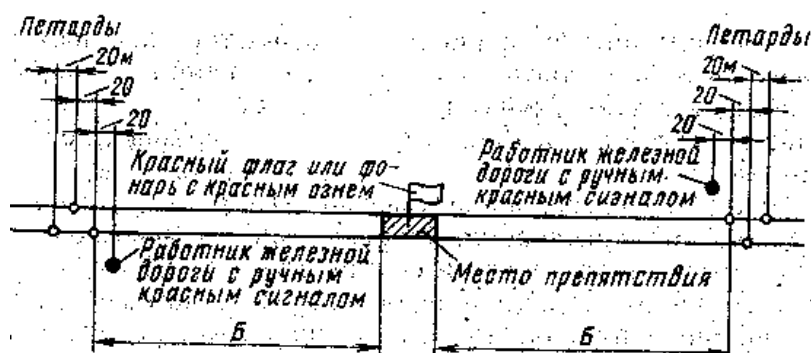


Рисунок 13.10 Схема ограждения мест внезапно возникшего препятствия для движения поездов.

Если во время прохода к месту укладки петард появится поезд, следует бежать к нему навстречу, подавая сигнал остановки, и уложить петарды на расстоянии от него, обеспечивающем безопасный уход с пути.

Если монтер пути остался на месте препятствия, он должен продолжать подавать сигнал общей тревоги, а услышав или увидев приближающийся поезд, бежать к нему навстречу, подавая сигналы остановки, и установить петарды. При одновременном приближении поездов с обеих сторон необходимо бежать навстречу тому поезду, который раньше подойдет к месту препятствия.

При наличии на перегоне средств связи следует по возможности использовать их для сообщения о случившемся дежурному по станции или поездному диспетчеру.

При наличии препятствия на одном пути двух- или многопутного участка останавливают поезд, следующий по соседнему пути, и заявляют машинисту о наличии препятствия с указанием километра и пути, на котором оно возникло.

#### **13.4. Требования к состоянию пути при пропуске поездов во время выполнения путевых работ**

Подготовленный к пропуску поездов путь должен отвечать следующим требованиям:

рельсы должны быть пришиты на каждом конце шпалы (бруса) не менее чем на два основных костыля, а при скоростях более 80км/ч в кривых радиусом 1200м и менее - на три основных костыля, клеммные и закладные болты или шурупы должны быть поставлены на место

и закреплены.

Допускается: при скорости пропуска поездов до 60км/ч закреплять клеммные болты на каждой третьей шпале, до 40км/ч – на каждой четвертой, до 25км/ч - на каждой пятой шкале. При разрядке температурных напряжений разрешается сплошное ослабление гаек клеммных болтов на три-четыре оборота. Скорость пропуска поездов в этом случае не более 25км/ч;

рельсовые стыки перед пропуском поезда должны иметь не менее чем по два затянутых болта на каждом конце рельса;

все шпалы и переводные брусья должны быть уложены на свои места и подбиты, допускается подбивка шпал только под рельсами; при этом поезда пропускаются со скоростью до 60км/ч;

балластная призма по ширине должна быть доведена до установленных размеров, а шпальные ящики заполнены балластом, допускается оставлять незасыпанными не более двух подряд шпальных ящиков при условии, что между ними имеется 10 ящиков, заполненных балластом. При пропуске поездов со скоростью до 60км/ч можно оставлять шпальные ящики, не заполненные внутри колеи, если ширина плеча балластной призмы на бесстыковом пути составляет не менее 25см, а на звеньевом - не менее 10см. В период подготовительных работ балласт может быть удален из шпальных ящиков по концам шпал и за их торцами. При этом скорость пропуска поездов на рельсах Р50 и тяжелее в прямых и кривых радиусом 1200м и более не должна превышать 40км/ч, а во всех остальных случаях не более 25 км/ч;

отводы при подъемке пути должны быть плавными и не превышать 1‰ при скорости движения поездов более 120км/ч, 2‰ - от 101 до 120км/ч, 3‰ - от 81 до 100км/ч, 4‰ - от 60 до 80км/ч.

## **Глава 14. Техника безопасности при выполнении путевых работ**

### **14.1. Проход и доставка к месту работы**

**Проход на работу и обратно.** На перегонах проход разрешается по обочине или в стороне от пути, а на станциях и по широкому междупутью - по установленным маршрутам. Проход по пути допускается в исключительных случаях. При этом на двухпутных и многопутных линиях необходимо идти только навстречу правильному движению поездов, не забывая, что они могут следовать и в неправильном направлении. Рабочие идут группой в один или два ряда. Руководитель следует позади группы, ограждая ее красным сигналом. Впереди идет проинструктированный монтер пути также с красным сигналом. При плохой видимости выделяются дополнительные сигналисты, ограждающие группу с обеих сторон на расстоянии не ближе 500м, а на скоростных участках<sup>1</sup> - 800м.

При приближении поезда, в том числе и по соседнему пути на расстояние до 400м, а при

---

<sup>1</sup>Скоростными считаются участки, где разрешается движение поездов со скоростями более 120км/ч.

скоростном движении за 5 мин до прохода поезда все должны сойти с пути на ближайшую обочину и находиться от крайнего рельса на расстоянии не менее 2 м (4 м при пропуск скоростного поезда), 10 м — при работе путевого струга, 5 м - путеукладчика и электробалластера. При пропуске щебнеочистительной машины, двухпутных и роторных снегоочистителей надо сойти в сторону, противоположную выбросу снега или засорителей, и находиться не ближе 5 м от крайнего рельса. Нельзя оставаться на мостах и в тоннелях длиной менее 50 м, если к ним подходит поезд. При длине моста или тоннеля более 50 м укрываться следует соответственно на специальных площадках или в нишах.

При пропуске скоростного поезда рабочие должны быть выведены за пределы моста или тоннеля не менее чем за 5 мин. В местах, где путь очищен от снега траншеями, укрываются в нише, устраиваемой для этой цели в траншее. На станциях следует переходить пути под прямым углом, не наступая на рельсы и не ставя ногу между острием и рамным рельсом. Занятые подвижным составом пути переходят, пользуясь тормозными площадками.

Вагоны, стоящие на путях, разрешается обходить не ближе чем за 5 м, запрещается пролезать и перетаскивать инструмент или материалы под вагоны; переходить по ударным и сцепным приборам или между вагонами, если расстояние между ними менее 10 м.

Во всех случаях после пропуска поезда, прежде чем выйти на путь необходимо убедиться, не следует ли за ним отдельный локомотив.

**Доставка к месту работ и обратно.** На двухпутных и многопутных участках посадка и высадка разрешаются только с полевой стороны. Запрещается движение вагонами вперед, а также доставка рабочих на открытом подвижном составе, кроме случаев следования для выгрузки материалов на перегоне.

При выезде на перегон или возвращении в исключительных случаях разрешается использовать путевые машины. На электробалластере можно перевозить 50 чел, на электробалластере с устройством ШОМ-Д - 20 чел, на путовом струге - 15 чел. Рабочие размещаются на машине по указанию механика. Перевозить людей на других путевых и снегоуборочных машинах запрещается.

В кабинах дрезин, автомотрис, мотовозов должно быть столько людей сколько указано в паспорте машины. Вне кабины провоз людей разрешается, если там есть сиденья, оборудованные по специальным проектам.

При использовании грузовых автомобилей для перевозки людей они должны иметь тент, лесенку для посадки и высадки пассажиров, сиденья на удобной высоте от пола, но расположенные не менее чем на 15 см ниже верхнего края бортов; сиденья вдоль бортов должны иметь прочные спинки, а бортовые запоры надежно закрепляться, кузов внутри должен освещаться. Все пассажиры обеспечиваются местами для сидения. В кузове должен находиться старший.

Проезд на грузовых автомобилях, не приспособленных для перевозки пассажиров,

разрешается лицам, сопровождающим (получавшим) грузы, но не более бчел при условии, что они обеспечены удобными местами для сидения, расположенными ниже уровня бортов.

В этих случаях запрещается проезд на безбортовых платформах, цистернах, грузовых прицепах и полуприцепах всех типов, в кузовах автосамосвалов, а также на грузе, размещенном на уровне или выше бортов, на длинномерном грузе и рядом с ним.

#### **14.2. Организация работ**

Ограждение места работ и выдача предупреждений предшествуют началу почти всех путевых работ.

Во время работы монтеры пути, обходчики и дежурные по переездам должны быть одеты в сигнальную одежду установленного образца.

Если работа на перегоне не требует ограждения сигналами уменьшения скорости или остановки, то место работ ограждается сигналами «С».

При плохой видимости (в глубоких выемках, лесистой местности и т.п.), при работе с электрическим и пневматическим инструментом, ухудшающим слышимость, а также при производстве работ в темное время, туман, метель и т. п., когда видимость, менее 800м, устанавливается автоматическую оповестительную сигнализацию, а при ее отсутствии возможно ближе к бригаде ставят сигналистов, которые должны видеть приближающийся поезд на расстоянии не ближе 500м (на скоростном участке 800м) от места работ. Кроме того, выдаются предупреждения на поезда об особой бдительности, и о подаче оповестительных сигналов при подходе к месту работ, или сигнальному знаку «С».

При выполнении работ в стесненных местах, а также на мостах, в тоннелях, местах расчистки пути от снега траншеями, где протяженность препятствия более 100м и монтеры не могут разместиться сбоку от пути, участок ограждают сигналами остановки. Перечень таких мест оформляется приказом по дистанции пути. В тоннелях рабочие оповещаются о приближении поезда не менее чем за 5мин, а на участках скоростного движения - за 10мин автоматической оповестительной сигнализацией. Если же ее нет, то за порталами тоннеля на расстоянии не ближе 1км выставляют сигналистов.

При выполнении работ на станциях необходимо также руководствоваться требованиями местной инструкции, соблюдать особую бдительность, непрерывно наблюдая за приближающимися поездами и маневровыми передвижениями, своевременно прекращать работы.

При работах в «окно» или с ограждением сигналами остановки, во время прохода поезда по соседнему пути, если он не скоростной, сходить с пути, на котором выполняется работа, не надо, достаточно прекратить работы в междупутье и сойти с него. Если работа связана с переходом через соседний путь, то она должна быть прекращена заранее, чтобы успеть вовремя уйти с пути. При работе инструмент не должен лежать под ногами, а материалы необходимо сложить, чтобы они не мешали сходить с пути. Перед началом работ места укрытия монтеров при пропуске поезда должны быть тщательно подготовлены: очищены от снега, мусора, материалов, а при необходи



мости выровнены, наледи надо сколоть или посыпать песком, открытые лотки закрыть переносными щитами.

Все путевые работы, кроме обходов, выполняются группой в составе не менее 2 чел, один из которых - старший, наблюдающий за выполнением правил техники безопасности. Монтеры пути располагаются так, чтобы вовремя увидеть поезд, приближающийся с любой стороны.

В каждой бригаде на работе должны быть аптечка и инструкция по пользованию ею.

### **14.3. Работа с путевым инструментом**

Инструмент проверяют при выдаче, неисправный изымают и хранят отдельно.

Костыли выдергивают костыльным ломом, нажимая на его конец. Налегать на лом всем телом, становиться на него ногами, а также подкладывать под него костыли, болты и другие предметы запрещается. При необходимости применяют специальные металлические подкладки. Зимой для наддергивания костылей пользуются специальным костыльным ломом или костыленаддергивателем, который должен иметь козырек над прорезью рожков, задерживающий оторвавшуюся головку костыля.

Костыли забивают строго вертикально. При этом стоять нужно над рельсом лицом вдоль пути. Рядом не должно быть людей. Выправлять гнутые костыли на головке или подошве рельса запрещается. Это можно делать только при помощи специальных приспособлений.

При завинчивании гаек стыковых болтов монтер пути должен встать над рельсом лицом вдоль колеи и закручивать гайки движением ключа на себя. Бить по ключу, удлинять его наращиванием другим ключом, газовой трубкой, а также применять неисправный ключ, вставлять прокладки между гайкой и губками ключа запрещается. Нельзя сбивать гайки ударами молотка. В крайнем случае гайки срубают зубилом. При этом необходимо надевать предохранительные сетчатые очки.

Совпадение отверстий в накладках и рельсах проверяют бородком или болтом. Накладки после разболчивания снимают ломом.

При сдвижке рельсов монтеры пути должны располагаться с одной стороны, противоположной направлению сдвижки. Рельсы типа Р50 и легче длиной 12,5м кантует один монтер, стоя лицом к торцу рельса, с помощью остроконечного лома, вставленного и болтовое отверстие. Рельсы тяжелых типов длиной 25м кантуют специальными лапами захватами. При перешивке пути рельсы сдвигают стяжным прибором, в крайнем случае - остроконечным ломом, воткнутым в балласт шпального ящика под подошву рельса под углом не менее 45°. Так же поступают и при рихтовке ломами.

При зачистке заусенцев на шпалах ноги следует ставить так, чтобы не ударить по ним топором. При замене деревянных шпал и брусьев пользуются шпальными клещами, надежность захвата которыми каждый раз опробуют.

При постановке и снятии пружинных противоугонов необходимо следить за тем, чтобы вблизи на обочине и соседнем пути не было рабочих. Ноги следует ставить

так, чтобы в них не попал отскочивший противоугол.

Путь вывешивают домкратами, устанавливаемыми строго вертикально с надежным захватом лапкой подошвы рельса. Если при вывеске домкрат начинает перекашиваться, его следует установить повторно. Убирать мусор и щепу из-под подошвы вывешенного рельса следует только метлой или веником.

Работой с применением электрического инструмента руководит дорожный мастер или старший дорожный мастер. Перед началом работ раму электростанции заземляют с помощью голого провода, присоединяемого к металлическому штырю диаметром 25мм, забитому в предварительно увлажненный грунт на глубину 1м. При отборе энергии от продольных ЛЭП в момент навески штанги все работники должны находиться на расстоянии не менее 10м от подключающего.

Запрещается пользоваться электрическим инструментом, подключенным к высоковольтным линиям, во время грозы, дождя, тумана, мокрого снега, ветра со скоростью более 7м/с, в темное время суток. Переносной трансформатор ограждается веревочным барьером.

Работники, обслуживающие электроустановки, должны иметь диэлектрические перчатки, галоши или боты.

Запрещается заправка горючим бензинового бака электростанции во время работы, а также курение около электростанции или разведение огня, ее перемещение с работающим двигателем.

Магистральный кабель нужно укладывать в сухих местах, не допуская образования петель, скручивания и натяжения. При необходимости укладки через пути кабель пропускают между шпалами под рельсы. Распределительные коробки располагают на легких тележках, перемещаемых по рельсам. Кабель должен иметь надежную изоляцию и четвертую жилу для заземления электроинструмента. Без подсоединения четвертой жилы работать нельзя. Запрещается вместо кабеля использовать обыкновенный провод. Перед началом работы необходимо убедиться в полной исправности электроинструмента, подводящего кабеля, выключателей, заземляющего провода. Регулировать и исправлять инструмент во время его работы, а также подсоединенный к сети запрещается. Приступая к работе, необходимо осмотреть и привести в порядок личную одежду, части которой не должны касаться электроинструмента. Если во время работы монтер пути почувствует хотя бы слабое действие тока, он обязан немедленно прекратить работу и заявить об этом руководителю. Запрещается переносить включенный электрический инструмент на новый участок работы. При переноске нельзя держать инструмент за шланг или рабочую часть.

Рельсорезный станок необходимо надежно укреплять на рельсе. Перед началом работы проверяют ножовочное полотно, режущие зубья которого не должны иметь выбоин и натяжение которого должно быть отрегулировано. В момент включения пильная рама должна находиться в верхнем положении, опускают ее осторожно при снятом грузе. Груз навешивают, когда появится пропилен на всей ширине головки рельса.

Рельсосверлильный станок приводят в действие после установки сверла и укрепления станка

на подошве рельса. Сверло подается плавно, стружка удаляется после остановки сверла.

Камень рельсорезного и шлифовального станка должен быть закрыт металлическим кожухом. Перед постановкой их тщательно осматривают и обстукивают деревянным молотком, проверяя, нет ли в них трещин. Неповрежденный круг издает чистый звук. Запрещается держать станок за шлифовальный круг, работать без защитных очков.

При работе с электродрелью по дереву нельзя отметать от сверла стружку во время сверления, работать тупым сверлом, запускать станок до установки сверла на место сверления.

Перед работой электрошпалоидбойками следует 1-2мин испытать их в холостом режиме. Исправные подбойки не издают сильного шума, стука и не имеют резких колебаний на рукоятках. При работе монтер пути не должен сильно нажимать на рукоятку и налегать корпусом на шпалоподбойку. Переходить с работающими подбойками на расстояние более 6-7м нельзя. При приближении поезда подбойки отключают от распределительных коробок и укладывают на обочине или в междупутье.

#### **14.4. Снегоуборочные работы**

Обслуживание и очистка централизованных стрелочных переводов производятся в соответствии с местной инструкцией. Плановые работы выполняют в дневную смену. Во время снегопадов и метелей, стрелочные переводы очищают круглосуточно.

Работы выполняются группами в составе не менее двух и не более шести монтеров пути, один из которых - старший. За каждой группой закрепляется район станции. Руководитель работ должен иметь ручные сигналы, рожок, а ночью фонарь. Перед началом работ он делает запись в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети» о месте работ и своевременном оповещения труппы о подходе поездов. На стрелке между остряком и рамным рельсом вставляют вкладыш.

Запрещается расставлять рабочих на стрелках за пределами видимости и слышимости сигналов, подаваемых сигнаристами.

При очистке стрелочных переводов сжатым воздухом один из монтеров пути должен находиться у воздухоразборной колонки и следить за подходом подвижного состава, своевременно перекрывать воздух и давать сигнал об уходе с пути, помогая убрать шланг с рельсов.

Запрещается открывать разобшительный кран и подавать воздух в шланг, когда он не расправлен, а наконечник не находится в руках у рабочего, размещать шланг на рельсах соседних путей или стрелок, ремонтировать элементы обдувки, находящимися под давлением.

При работе на стрелках, оборудованных электрообогревом, следует соблюдать особую осторожность, не допуская повреждения нагревателей, подводящих кабелей. Производить какие-либо ремонтные работы на стрелочном переводе без снятия напряжения с устройств электрообогрева запрещается.

При очистке путей и стрелок и уборке снега рабочие, привлекаемые для этой цели, собираются в пунктах, маршрут прохода к которым не пролегает через пути. Если это невозможно, они проходят небольшими группами во главе с выделенным руководителем. На сборном пункте руководитель проверяет состояние прибывших. Лица с плохим слухом, зрением к работе не допускаются. Временными рабочими руководят опытные монтеры пути, прошедшие обучение и сдавшие испытания. От непосредственного участия в работе они освобождаются.

К руководителю прикрепляется группа рабочих в составе: на однопутных участках и станционных путях - не более 15чел, на двухпутных - не более 20чел. При наличии в группе 10чел и более, а также при плохой видимости выставляют сигнальщиков.

#### **14.5. Меры безопасности при работе на электрифицированных участках**

При работах на электрифицированных участках запрещается прикасаться и подходить к оборванным электропроводам ближе 10м, а также касаться в этом случае чем бы то ни было рельсов. Такое место ограждают сигналами остановки, о случившемся сообщают мастеру или дежурному по станции.

Работы, при которых нарушается непрерывность обеих рельсовых нитей одного пути, могут выполняться только после прекращения движения поездов. При одиночной смене рельсов и монтаже изолирующего стыка применяются обходные провода сечением не менее 50мм<sup>2</sup> при переменном токе и 120мм<sup>2</sup> - при постоянном.

Приближаться к проводам, находящимся под напряжением, ближе 2м запрещено. Если надо приблизиться к частям контактной сети, ближе 2м, необходимо снять напряжение. В этом случае работы выполняют под наблюдением работника дистанции энергоснабжения.

Отсоединять отсасывающий фидер можно только под наблюдением представителя дистанции энергоснабжения и только после присоединения фидера к другому рельсу той же нити или к уложенному и закрепленному обходному проводу. Усовики дроселей трансформаторов отсоединяют только после снятия напряжения с контактной сети.

Нельзя дотрагиваться до кабеля, обнаруженного при производстве работ под балластным слоем или в грунте. Работа в этом случае должна быть прекращена, и монтер пути обязан известить об этом работников дистанций энергоснабжения, сигнализации и связи.

#### **14.6. Меры безопасности при погрузочно-разгрузочных и транспортных работах**

Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы выполняют, как правило, механизированным способом, который должен применяться при операциях с грузом массой более 50кг и перемещении грузов на высоту более 3м. Грузы массой более 50кг грузят и выгружают только кранами. В темное время суток грузовые операции с материалами верхнего строения пути допускаются при освещенности места работы 5лк на всех уровнях строповки и подъема груза.

Погрузка и выгрузка материалов, пропитанных масляными антисептиками без специальной одежды запрещаются. При работе с этими материалами открытые части тела смазывают защитной пастой, а после работ руководитель должен обеспечить возможность мытья

рабочих теплой водой с мылом.

На платформах и в полувагонах во избежание обрушения шпалы и брусья укладывают ступенчатыми рядами, выгружают шпалы сверху горизонтальными рядами. Нельзя выгружать шпалы и брусья на ходу поезда.

Рельсы и части стрелочных переводов выгружают механизмами. Выгрузка их на ходу поезда при отсутствии специальных приспособлений запрещается. Для погрузки пакетов шпал и рельсов краны оборудуют специальными траверсами. При работе с краном надо использовать только исправные тросы, захватывать груз так, чтобы он не смещался и не разбалчивался. Стропальщики должны поддерживать и направлять груз чалочными приспособлениями, находясь от него не ближе 2м.

Перевозя материалы на путевом вагончике, нельзя находиться впереди вагончика, отставать от него, пускать вагончик под уклон садиться на него, катить со скоростью большей, чем скорость нормально идущего человека, поправлять на ходу груз. При погрузке и разгрузке материалов вагончик подклинивают, рельсы и шпалы на него укладывают вдоль пути. Сопровождающие рабочие должны идти только сзади вагончика. Концы рельсов при погрузке на вагончик уравнивают.

Одноосную тележку сопровождают не менее двух монтеров, двухколесную однорельсовую тележку может везти один монтер на двухпутных и многопутных участках ее ставят только на полевую нить рукояткой в сторону оси пути.

Перед отправлением балластного поезда на выгрузку руководитель работ проверяет размещение рабочих на составе: запрещается садиться на борта платформ, переходить с одной платформы на другую, находиться ближе 1м от края платформы. Балласт может выгружаться со скоростью не более 5км/ч.

Женщины не допускаются к работам, связанным с переноской тяжести массой более 15 кг.

#### **14.7. Меры безопасности при работе машин**

При работе электробалластера, путевого струга, уборочной машины рабочие не должны находиться впереди и позади крыльев, балластерных рам и рыхлителей, а также сбоку от элеваторов, садиться и становиться на рабочие части.

При работе путеукладчика и погрузочных кранов запрещается выполнять работы впереди разборочного поезда и сзади укладочного на расстоянии ближе 25м. Запрещается находиться ближе 2м сбоку от перемещаемого звена и ближе 4м при его переворачивании, нельзя также находиться и проходить под поднятым звеном, между погруженными пакетами, на расстоянии ближе 10м от троса в момент их перетяжки.

При стыковке звена разрешается удерживать его за головки рельсов не ближе 40см от стыка. Становиться на вывешенное звено запрещается.

Нельзя проносить над людьми поднятый на лебедке груз.

При работе щебнеочистительной машины нельзя находиться ближе 5м спереди или сзади

щелочистительного устройства. Во время зарядки и разрядки подрезного ножа поднятую электромагнитами путевую решетку закрепляют предохранительными клещами. Нельзя стоять ближе 2м от вывешенного краном ножа. Перед пуском рабочих органов машины старший механик дает предупредительный звуковой сигнал.

Во время работы и опробывания снегоочистителя люди не должны находиться около крыльев и плуга, а также в пределах зоны отбрасываемого снега.

При работе снегоуборочных машин запрещается: находиться вблизи рабочих органов; стоять рядом с выбросным транспортером во время выгрузки, садиться или слезать на ходу.

Работа выправочно-подбивочно-отделочных машин в темное время суток, во время грозы и сильного тумана не допускается. Запрещается производить какие-либо работы впереди и сзади машины на расстоянии менее 2м.

При работе выправочно-подбивочных машин циклического действия запрещается находиться на пути ближе 5м от них. Если путь поднимается домкратами, их можно снимать только после остановки машины. У места работ выставляется сигнарист.

При работе с агрегатами для химического уничтожения растительности обслуживающий персонал надевает индивидуальные средства защиты: резиновые перчатки, сапоги, респираторы или противогазы, а также комбинезоны из водоотталкивающей ткани. Спецодежду запрещается уносить домой. Она хранится в особом помещении и не реже 2 раз в месяц дегазируется. Во время приготовления раствора и опрыскивания необходимо избегать попадания гербицидов на открытые части тела. Нельзя в это время пить воду, курить, принимать пищу.

После работ необходимо тщательно вычистить одежду, прополоскать рот, вымыть лицо и руки тёплой водой с мылом.