

ПРАВИЛА И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОСНОВНЫХ РАБОТ ПРИ ТЕКУЩЕМ СОДЕРЖАНИИ ПУТИ

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Основные положения

[1.1. Характеристика работ по текущему содержанию пути и предъявляемые к ним требования](#)

[1.2. Технологические процессы путевых работ](#)

2. Самостоятельные путевые работы

[2.1. Выправка пути](#)

[2.2. Выправка стрелочного перевода](#)

[2.3. Рихтовка пути](#)

[2.4. Регулировка и разгонка стыковых зазоров](#)

[2.5. Исправление ширины колеи](#)

[2.6. Одиночная смена рельса](#)

[2.7. Одиночная смена шпал и переводных брусьев](#)

[2.8. Одиночная смена стыковых накладок](#)

[2.9. Переборка изолирующего стыка](#)

[2.10. Смена отдельных металлических частей стрелочного перевода](#)

[2.11. Работы по текущему содержанию земляного полотна](#)

[2.12. Работы по текущему содержанию искусственных сооружений](#)

3. Путевые работы на бесстыковом пути

[3.1. Ввод рельсовых плетей в расчетный интервал температур с выполнением разрядки температурных напряжений в плетях](#)

[3.2. Принудительный ввод рельсовых плетей в расчетный интервал температур с использованием гидравлического натяжного устройства](#)

[3.3. Восстановление целостности лопнувшей \(или с острodefектным местом\) рельсовой плети](#)

4. Исправление пути на пучинах

[4.1. Технические требования к исправлению пути на пучинах](#)

4.2. Способы исправления пути на пучинах

4.3. Измерительные работы при исправлении пути на пучинах

4.4. Порядок выполнения работ

5. Комплексные планово-предупредительные работы, выполняемые с применением машин и механизмов

5.1. Общие положения

5.2. Типовые технологические процессы планово-предупредительных работ

6. Планирование работ по текущему содержанию пути

7. Эксплуатация и обслуживание путевых механизмов, приборов и инструментов

1.1. Характеристика работ по текущему содержанию пути и предъявляемые к ним требования

При текущем содержании пути выполняются работы, связанные с постоянным поддержанием элементов пути (верхнего строения, земляного полотна, искусственных сооружений, переездов, путевых и сигнальных знаков, электрических рельсовых цепей, полосы отвода, снего- и пескозащитных устройств и др.) в состоянии, обеспечивающем безопасный пропуск поездов с установленными скоростями.

Работы по текущему содержанию пути делятся на неотложные, первоочередные и планово-предупредительные.

Состав и объемы указанных работ изменяются в зависимости от вида отступления, конструкции верхнего строения, плана и профиля пути, грузонапряженности, скоростей движения поездов, наработки тоннажа, климатических условий, времени года, применяемых технических средств и др.

Неотложные и первоочередные работы связаны с устранением неисправностей пути, которые либо сами по себе, либо при стечении неблагоприятных обстоятельств (например, при наличии отступления в содержании подвижного состава или нарушений режима ведения поезда и др.) могут стать угрожающими для безопасности движения поездов или перерасти в таковые в период до очередной проверки пути, если их не ликвидировать. Поэтому в зависимости от степени неисправности (ее характера и размеров), она устраняется либо без промедления, либо в первую очередь (в течение двух-трех дней после обнаружения). Такие неисправности возникают в отдельных местах пути, как правило, непредвиденно и их устранение предусматривается по мере обнаружения в процессе осмотров и проверок пути.

К неотложным работам относятся: замена остродефектных или изломавшихся рельсов, острижков и крестовин на стрелочных переводах; устранение отступлений IV степени (и приравненных к ним) в содержании рельсовой колеи по показаниям путеизмерительного вагона и других путеизмерительных средств или обнаруженных при осмотре пути; устранение разрывов стыков (из-за среза стыковых болтов), слитых зазоров в более чем двух рельсовых стыках подряд в период ожидания повышения температуры рельсов и другие работы, связанные с ликвидацией неисправностей пути, угрожающих безопасности движения поездов.

К первоочередным относятся работы, связанные с устранением отступлений III степени в содержании рельсовой колеи по показаниям путеизмерительного вагона и других путеизмерительных средств, ликвидацией просадок пути в стыках с выплесками, регулировкой стыковых зазоров в тех местах, где имеются близкие к нулевым зазоры в стыках в период ожидаемого повышения температуры рельсов или предельно растянутые зазоры в период ожидаемого понижения температуры рельсов и др.

Планово-предупредительные работы направлены на предупреждение (профилактику) появления неисправностей пути, вызывающих уменьшение установленных скоростей движения поездов, например, устранение небольших по размерам, но часто повторяющихся по протяжению пути отступлений II степени в содержании рельсовой колеи по показаниям путеизмерительного вагона, замена отдельных дефектных элементов верхнего строения, закрепление ослабших болтов и др.

В отличие от неотложных и первоочередных планово-предупредительные работы заранее планируются. Они, как правило, выполняются сплошь на участке с отступлениями (звене, пикете, километре, нескольких километрах), например, выправка пути с подбивкой шпал на участке с большим количеством отступлений II степени по уровню, перекосам, просадкам, отклонениям в плане и др.

По назначению и характеру технологических операций, планово-предупредительные работы подразделяются на узкоцелевые (самостоятельные), состоящие только из одного вида работ (например, рихтовка пути, закрепление болтов, добивка костылей) и комплексные (аналогичные подъёмочному ремонту пути), включающие в себя несколько видов самостоятельных работ, совокупное выполнение которых восстанавливает на длительное время стабильность пути и резко сокращает объемы неотложных и первоочередных работ.

В зависимости от используемых технических средств и численности путевой бригады работы делятся на выполняемые с применением машин, механизмов и ручного инструмента. При этом они могут выполняться как укрупненной бригадой монтеров пути (12-18 чел.), например, сплошная планово-предупредительная выправка пути с применением электрошпалоподбоек, так и малочисленной (2-3 чел.) группой, например, перешивка колеи, довертывание гаек стыковых, клеммных и закладных болтов, шурупов и др.

Работы делятся на выполняемые в интервалы времени между поездами и технологические перерывы, заложенные в график движения поездов, или в специально предоставляемые по заявке начальника дистанции пути "окна". Причем, перечисленные условия работы чередуются между собой практически ежедневно (утром - работа в интервалы; затем - в "окно", и вновь в интервалы). В связи с этим при проектировании организации и технологии работ по текущему содержанию пути должна учитываться их связь с движением поездов. Если работы выполняются в интервалы между поездами, предусматривается использование переносных, легко снимаемые с пути перед пропуском поезда, механизмов и ручного инструмента; при выполнении работе "окна" - путевых машин и другого тяжелого оборудования.

Бригадир пути и дорожный мастер должны помнить, что прежде чем устранять неисправность пути, необходимо установить первоначальную причину ее появления и ликвидировать при производстве работ. В противном случае в том же месте она быстро появится вновь. Например, если грубая просадка стыка является следствием наличия в нём выплеска, то прежде чем ее выправлять и подбивать шпалы, необходимо прогрохотать загрязненный щебень в шпальных ящиках с выплесками на глубину не менее 10 см ниже подошвы шпал. Если при этом рельс в стыке имеет смятие, его следует наплавить или заменить, а также отрегулировать зазор.

Все путевые работы, выполняемые двумя и более монтерами пути, должны производиться под руководством и постоянным наблюдением освобожденного или неосвобожденного от непосредственного выполнения работ должностного лица в соответствии с Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, которое несет ответственность за правила, технологию, качество выполнения работ и обеспечение безопасности движения поездов при их производстве, а также технику безопасности работающих.

Накануне производства работ, ограждаемых переносными сигналами остановки или уменьшения скорости и требующих следования поездов по месту работ с особой

бдительностью, должна даваться заявка о выдаче всем машинистам поездов и других железнодорожных транспортных средств предупреждении об остановке у красного сигнала, снижении скорости и подаче оповестительных сигналов при подъезде к месту работы.

Нельзя приступать к выполнению работ до тех пор, пока их руководитель не убедится, что предупреждения на поезда выдаются. Исключения могут составлять внезапные работы, требующие немедленного ограждения места работ сигналами остановки или уменьшения скорости, о чем сообщается дежурному по станции.

Предупреждения об особой бдительности машинистов локомотивов и других видов рельсового транспорта и подаче ими оповестительных сигналов при подъезде к месту производства работ выдаются также в случаях, предусмотренных Правилами техники безопасности и производственной санитарии при производстве работ в путевом хозяйстве.

От лиц, производящих работы и руководящих передвижением транспортных средств по пути, а также от локомотивных бригад, требуется в таких случаях проявление особой бдительности.

Запрещается: приступать к работе до ограждения места ее проведения сигналами установленным порядком; снимать сигналит до полного окончания работы.

Если работы продолжаются более одного рабочего дня, то они должны так организовываться и выполняться, чтобы к концу каждого рабочего дня обеспечивалось выполнение, в первую очередь, того их комплекса, которым гарантируется безопасное движение поездов в период до следующего начала работ со скоростями, предусмотренными технологическим процессом.

Полным окончанием работ считается выполнение их в таком объеме, который обеспечивает безопасное движение поездов по месту работ с установленными на участке скоростями.

Подготовленный к пропуску поездов путь должен отвечать требованиям, предъявляемым к нему в зависимости от установленной скорости движения. Они изложены в Инструкции по текущему содержанию пути и в Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ.

На станционных путях запрещается производить работы, требующие ограждения сигналами остановки или уменьшения скорости, без согласия дежурного по станции и без предварительной записи руководителем работ в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети. На участках, оборудованных диспетчерской централизацией, такие работы должны выполняться после получения согласия поездного диспетчера. В этом же журнале делается запись и об окончании работ, производимых на станционных путях и стрелочных переводах; при этом предварительное уведомление об этом может быть передано руководителем работ дежурному по станции телефонограммой с ближайшего от работы поста с последующим оформлением записи в журнале.

Порядок и время производства предвиденных работ, требующих закрытия станционных путей или стрелочных переводов, руководитель работ накануне должен согласовать с начальником станции, а работ, при которых может быть нарушено действие устройств СЦБ, также и с работниками дистанции сигнализации и связи. В таких случаях при

производстве работ должен присутствовать электромеханик, который осуществляет и оформляет установленным порядком выключение и включение этих устройств.

Особые требования предъявляются к выполнению работ на бесстыковом пути, связанных с ослаблением его устойчивости, поэтому их разрешается производить при условии, если отклонение в сторону повышения измеренной температуры рельсовых плетей от температуры, при которой они были закреплены, в течение всего времени производства работ не превысит допустимых значений, приведенных в Технических указаниях по устройству, укладке и содержанию бесстыкового пути. При этом должно учитываться, что в летние солнечные дни температура рельсов и температура воздуха нарастают неодинаково (рис. 1.1).

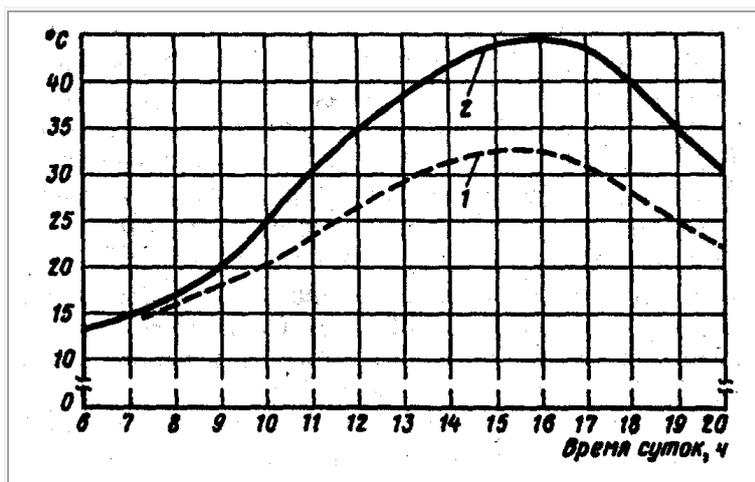


Рис. 1.1. График температуры воздуха (1) и рельсов (2) в солнечный летний день (Центральный регион)

Если же по условиям соблюдения температурных требований не представляется возможным произвести названные работы, их выполнение рекомендуется перенести на утренние часы, когда температура рельсов не превышает допустимую. При этом ко времени максимального повышения дневной температуры рельсов должны быть полностью закончены отделочные работы, обеспечивающие необходимую сопротивляемость бесстыкового пути поперечному сдвигу при максимальной температуре рельсов. При этом особое внимание должно уделяться месту окончания работы, производимой с подъемкой рельсошпальной решетки или вырезкой балласта из-под шпал.

Если и в таких случаях не представляется возможным произвести названные работы, не нарушая расчетного температурного режима бесстыкового пути, то их выполнение следует перенести на более позднее время сезона, когда температура рельсов в дневное время не будет превышать допустимую, либо перед началом работ произвести разрядку температурных напряжений в рельсовых плетях.

1.2. Технологические процессы путевых работ

Основные работы по текущему содержанию пути выполняются по типовым технологическим процессам, которые устанавливают перечень и последовательность выполнения входящих в них отдельных технологических операций, расстановку монтеров пути, машин и механизмов по месту и времени исходя из условия достижения максимального темпа производительности труда и наилучшего качества работ, наиболее эффективного использования "окон", полного обеспечения безопасности движения

поездов и личной техники безопасности работников. Технологические процессы постоянно совершенствуются на базе применения современных машин и механизмов, передовых методов и приемов труда.

Типовые технологические процессы корректируются дистанцией пути с учетом местных условий, но при неизменной последовательности выполнения основных работ (технологических операций), входящих в типовой технологический процесс, при этом могут увеличиваться или уменьшаться перечень и объемы работ, общая численность путевой бригады и расстановка монтеров пути по операциям, продолжительность "окна", фронт работ и др.

К особенностям технологических процессов производства работ по текущему содержанию пути относятся: выполнение работ в "окна" (продолжительностью 2-5 ч) или короткие интервалы (10-20 мин) между поездами; значительный (несколько сотен метров или даже километр) фронт работ, простирающийся узкой (5-8 м) полосой, что затрудняет условия раскладки необходимых материалов и размещения механизмов и приборов из-за необходимости соблюдения габарита; осложненные условия обеспечения техники личной безопасности работников по причине непрекращающегося движения поездов по месту работ или по соседнему пути на двухпутных участках, а также растянутости фронта работ; сезонность производства работ, вследствие чего ограничен период времени, в который выполняются шпалобалластные и земляные работы; производство работ в течение всего года на открытом воздухе, что ухудшает условия выполнения работ и соблюдение требований техники безопасности монтерами пути, снижает производительность труда при неблагоприятной погоде (сильные морозы зимой и высокая температура летом, неудовлетворительная видимость при туманах, метелях и др.).

С целью сокращения времени выполнения отдельной работы или комплекса работ, связанных с нарушением целостности или ослаблением пути, не позволяющими пропускать поезда с установленной скоростью движения, в технологических процессах все работы и отдельные операции делятся на подготовительные, основные и заключительные (отделочные).

К подготовительным относятся работы, не нарушающие целостности пути и не вызывающие необходимости уменьшения установленной скорости движения поездов в период производства данной работы (например, зачистка заусенцев на деревянных шпалах при перешивке рельсовой колеи, выдергивание третьего основного и обшивочных костылей при выправке пути укладкой карточек в зимнее время, снятие в стыке пятого и шестого болтов при одиночной замене рельса, визирование пути при его выправке и др.).

К основным относятся работы, нарушающие целостность пути или его положение в профиле и плане, при которых либо нельзя пропускать поезда (например, снятый или расшитый рельс, поднятый домкратом или сдвинутый в сторону путь), либо требуется ограничение скорости движения поездов (например, крутой отвод пути при выправке или рихтовке, не полностью засыпанные балластом шпальные ящики, частично установленные и закрепленные клеммные болты и др.).

В заключительный период выполняются работы по отделке пути и приведению его в состояние, гарантирующее обеспечение безопасности движения поездов с установленными скоростями в течение длительного периода.

Основными параметрами технологических процессов являются: перечень работ, их объемы, количество технологических операций; продолжительность "окна" или интервала

времени между поездами; тип и количество применяемых машин и механизмов; фронт работ; способ выполнения работ (звеньевой - когда каждая бригада или группа монтеров пути с необходимым набором технических средств выполняет весь комплекс работ на отдельном участке общего фронта; поточный - когда на всем фронте работы выполняются непрерывно одной и той же бригадой и комплексом технических средств; смешанный - одна часть работ выполняется поточно, а другая - позвенно); последовательность и темп выполнения работ; численность путевых бригад, выполняющих сопутствующие немеханизированные работы; порядок пропуска и скорость движения поездов по месту работ.

Отдельные работы и технологические операции, входящие в общий комплекс работ, необходимо выполнять в последовательности, исключающей повторяемость работ и обеспечивающей наилучшее их качество, наивысший темп и наименьшую численность бригады. Например, работы по удалению загрязнителей из-под рельса и с поверхности призмы, замене шпал, прогροхотке щебеночного балласта в местах выплесков, перегонке шпал выполняются до выправки пути с подбивкой шпал, а работы по рихтовке пути, закреплению противоугонов, оправке и плакировке балластной призмы и обочин - после выправки.

В технологических процессах должна предусматриваться уборка с пути в конце рабочего дня и транспортировка к месту хранения или складирования материалов верхнего строения, снятых во время производства работ.

В основе составления технологических процессов лежат нормы времени и нормы выработки монтеров пути и машин, с помощью которых определяется наиболее рациональный темп работ и их последовательность, исключающая непроизводительные потери рабочего времени

2. Самостоятельные путевые работы

2.1. Выправка пути

Основные положения. Необходимость выправки пути (стрелочных переводов) в процессе текущего содержания определяется по путеизмерительным лентам, а также по результатам осмотра и проверки пути бригадиром, дорожным мастером и другими должностными лицами, несущими персональную ответственность за техническое состояние пути и его текущее содержание.

Критериями назначения выправки пути служат: отклонения от норм (номинальных значений) рельсовых нитей по уровню, местным просадкам, отводам возвышения наружных нитей в местах сопряжения прямых с кривыми, а также неплотное прилегание рельса к подкладкам или шпал к балластной постели и др. (рис. 2.1 и 2.2).

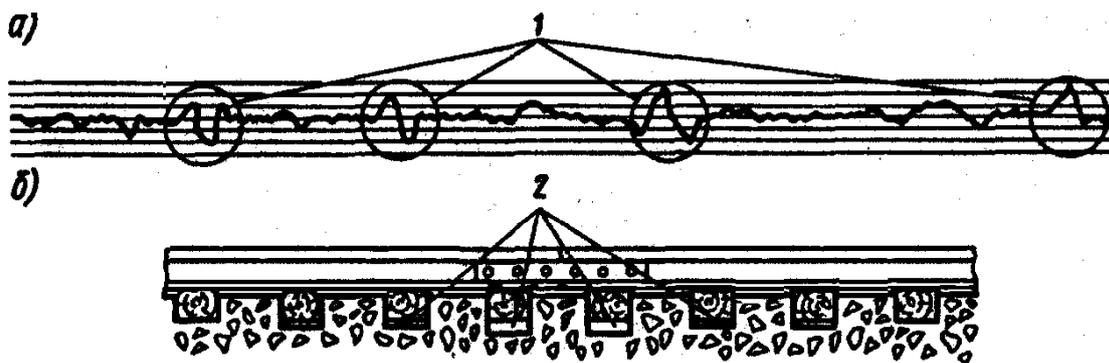


Рис. 2.1. Признаки необходимости проведения выборочной (неотложной или первоочередной) выправки пути:

а - фрагмент записи перекосов III степени т путеизмерительной лат; б - продольный разрез пути (по торцам шпал) в зоне стыка; 1 - просадки и перекосы I и III степени; 2 - пустоты под шпалами.

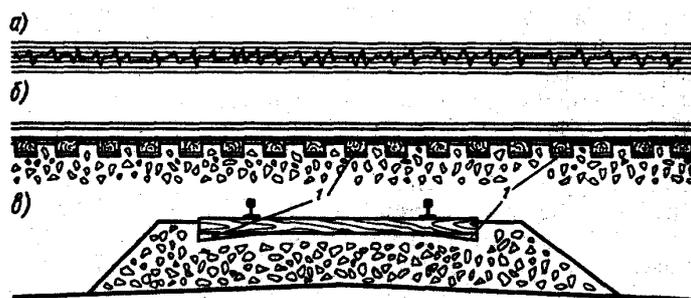


Рис. 2.2. Признаки необходимости проведения сплошной планово-предупредительной выправки пути:

а - фрагмент записи просадок II степени на путеизмерительной ленте; б, в- продольный (по торцам шпал) и поперечный (по оси шпал) разрезы участка пути; 1 - пустоты под шпалами

В зависимости от характера отступлений, типа рельсового скрепления и времени года выправка пути может производиться подбивкой шпал, а при скреплениях типа КБ - укладкой регулировочных прокладок между рельсом и подкладкой. При костыльном скреплении в зимнее время путь выправляется укладкой карточек между подкладкой и шпалой. На участках с асбестовым и песчаным балластом при выправке отдельных просадок, при условии соблюдения необходимых требований, выправка может производиться способом подсыпки балласта под шпалы.

При выправке локальных отступлений подбивкой шпал сначала вывешивается и выравнивается в продольном направлении (на глаз или с помощью оптических приборов) рельсовая нить с меньшей величиной просадки; по ней устанавливается в требуемое положение по уровню другая рельсовая нить, после чего производится подбивка шпал,

при этом длина подбиваемого отрезка пути определяется по той нити, по которой вывешено (отделено от балластной постели) большее количество шпал,

Подбивка шпал и переводных брусьев может производиться торцовыми подбойками, электрическими шпалоподбойками, выправочно-подбивочно-рихтовочными машинами.

Ручная подбивка, как правило, применяется при неотложной и первоочередной выправках пути, производимых выборочно в интервалы времени между поездами и требующих частого свертывания и развертывания работ, для пропуска поездов и перехода бригады от одного места выправки к другому.

Выправка пути, носящая предупредительный характер, в большинстве случаев выполняется со сплошной подбивкой шпал на участке, поэтому она производится с применением выправочно-подбивочных машин, а при их отсутствии - электрошпалоподбоек.

Отводы пути при пропуске поездов по месту работ должны быть не круче указанных в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Допускаемые уклоны отводов пути, устраиваемых при пропуске поездов во время выправки дуги

Максимальная скорость движения поездов, км/ч	Уклон отвода, мм/м		Максимальная скорость движения поездов, км/ч	Уклон отвода, мм/м	
	по обеим нитям в прямой и круговой кривой	возвышения в переходной кривой		по обеим нитям в прямой и круговой кривой	возвышения в переходной кривой
140	-	0,7	60	4,0	2,7
120	1,0	1,0	50	-	3,0
100	2,0	1,4	40	5,0	3,1
80	3,0	1,9	25	-	3,2

Измерительные работы. Необходимость измерительных работ при выправке пути возникает на участках с длинными просадками пути (стрелочных переводов). При измерениях определяют высоту подъемки пути в сечениях над шпалами (переводными брусьями) при их подбивке или толщину регулировочных прокладок, укладываемых на подкладки под подошву рельса при раздельном скреплении типа КБ.

Высота подъемки пути определяется: измерением ординат от визирного луча оптического прибора (рис. 2.3) до головки рельса - по менее просевшей рельсовой нити; суммированием ординат с величинами отклонений по уровню - по другой нити.

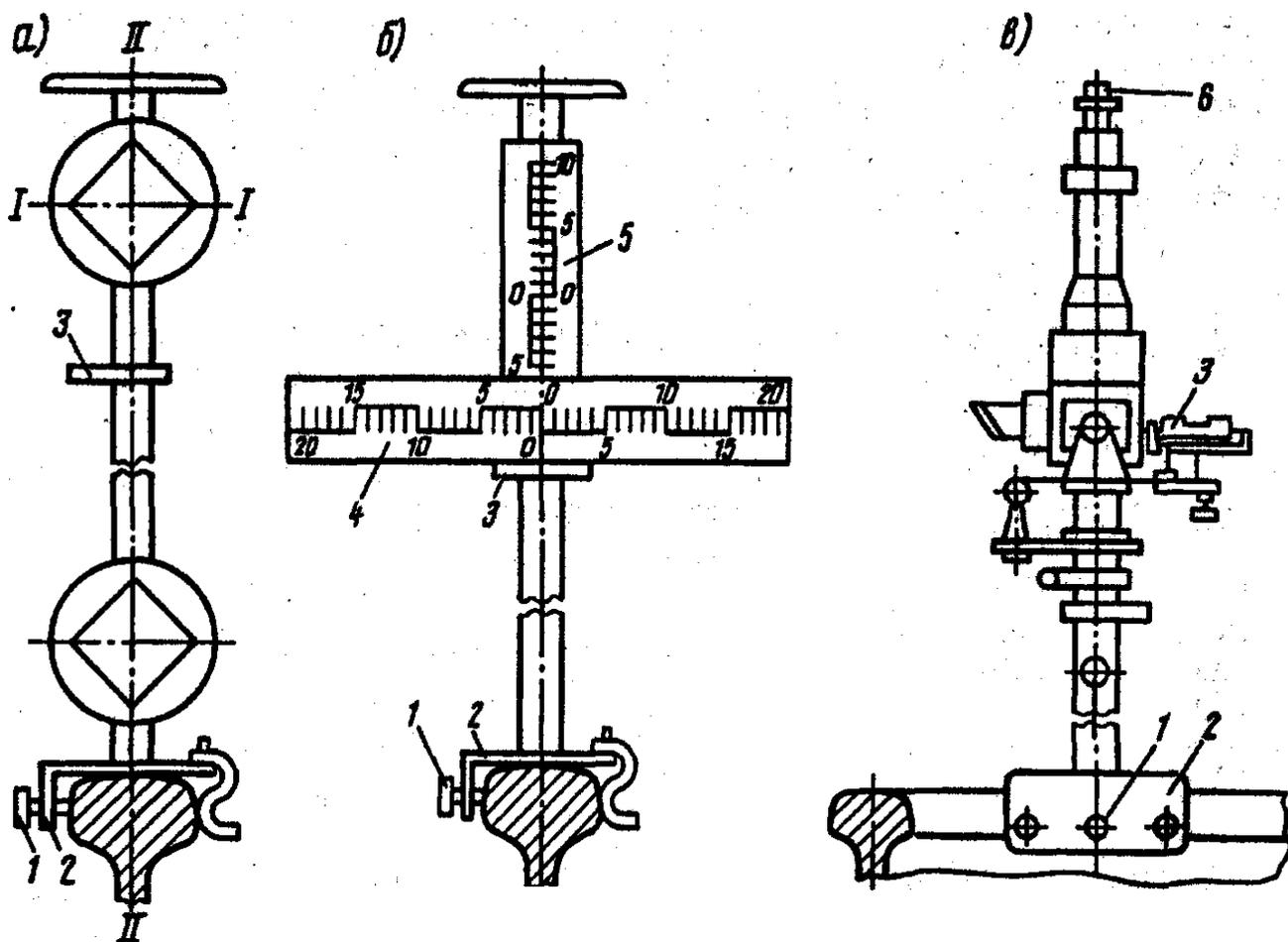


Рис. 2.3. Оптический прибор ППП:

а - рабочая рейка; б - измерительная рейка; в - зрительная труба; 1 - зажимной винт, 2 - башмак; 3 - уровень; 4, 5 - соответственно горизонтальная и вертикальная шкалы; б - окуляр;

I-I - горизонтальная нулевая линия; II-II - вертикальная нулевая линия.

Перед визированием бригадир пути отходит на 30-35 м от начала просадки (подбивки шпал), становится внутрь колеи около рельса менее просевшей нити и, наклоняясь к нерабочему канту головки рельса, на глаз определяет по нему места установки: оптического прибора со зрительной трубой - пять-шесть шпал до начала просадки; рабочей рейки - столько же шпал за концом просадки.

После установки на рельс рабочей рейки на расстоянии пяти-шести шпал от зрительной трубы в сторону рабочей рейки устанавливается измерительная рейка, с помощью которой с последующей ее перестановкой ведется выправка пути по визирному лучу (рис. 2.4).

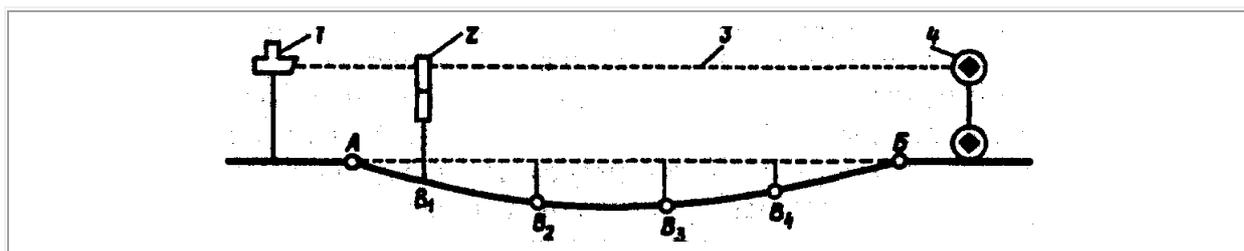


Рис. 2.4. Схема установки прибора ПРП при устранении просадки:

1 - зрительная труба; 2 - измерительная рейка; 3 - визирный луч; 4 - рабочая рейка;

A-B - границы просадки; *B₁-B₄* - места установки измерительной рейки

При выправке коротких просадок подбивкой шпал высота подъёмки пути определяется бригадиром пути на глаз.

Выправка пути с подбивкой шпал торцовыми подбойками. Работы выполняются в интервалы времени между поездами путевой бригадой численностью четыре-шесть монтеров пути (рис. 2.5).

Наименование операции	Время, мин							
	8	16	24	32	40	48	56	64
Отрывка шпальных ящиков		1-4						
Добивка костьюлей	5-6							
Вывеска пути домкратами		5-6						
Подбивка шпал и, при необходимости, рихтовка пути в местах подбивки							1-4	
Прогрохотка вырезанного щебня и заброска его в шпальные ящики вилами				5-6				
Трамбование щебня в ящиках и добивка противоугонов								5-6

Рис. 2.5. График выполнения технологических операций при выправке пути на щебеночном балласте подбивкой шпал торцовыми подбойками (объем работ - 10 шпал): цифры над линиями графика обозначают номера монтеров пути

Сначала отрывают балласт в шпальных ящиках по схеме, показанной на рис. 2.6, а; глубина отрывки балласта в ящиках - 4-5 см ниже подошвы шпал (рис. 2.6, б).

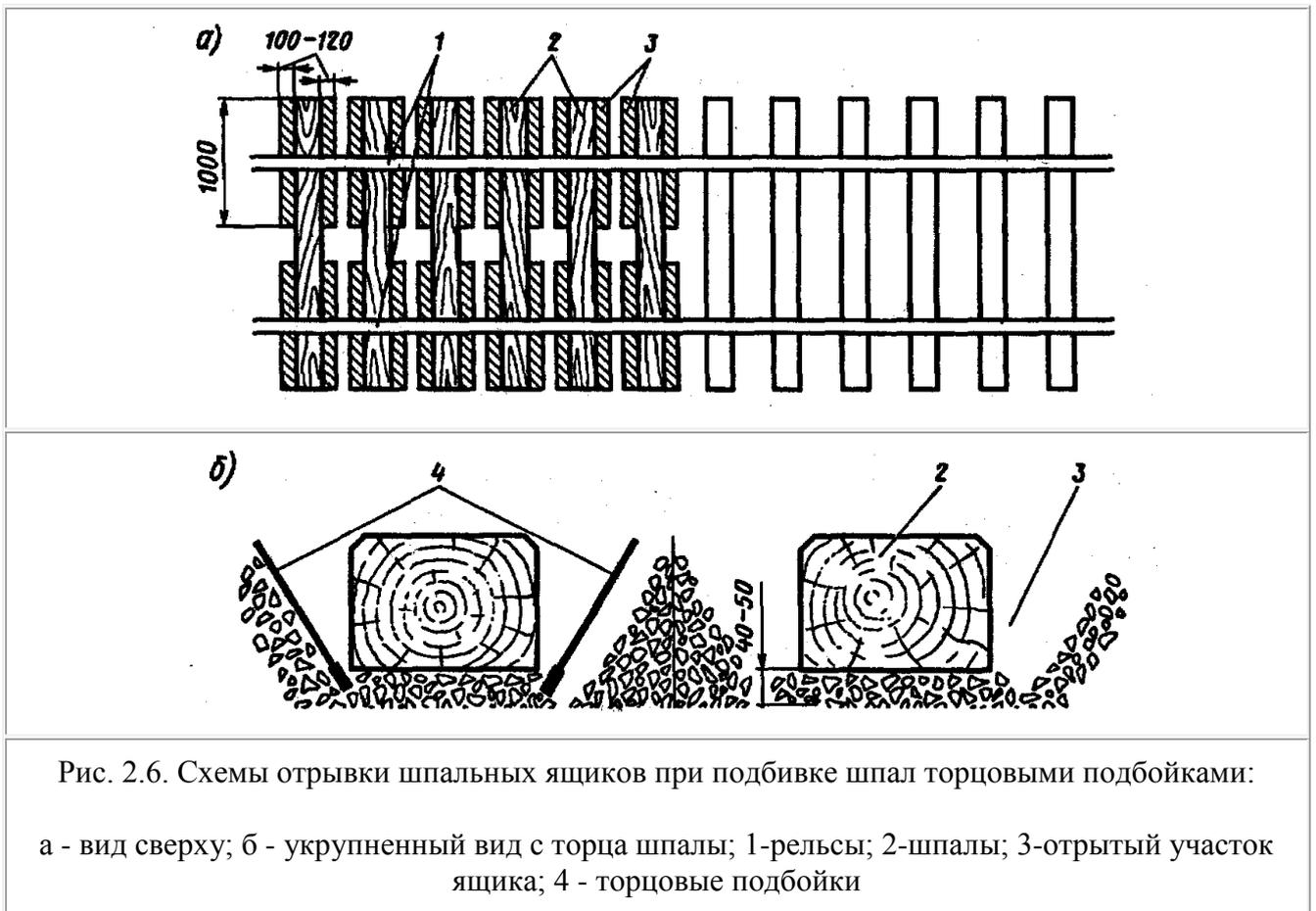


Рис. 2.6. Схемы отрывки шпальных ящиков при подбивке шпал торцовыми подбойками:

а - вид сверху; б - укрупненный вид с торца шпалы; 1-рельсы; 2-шпалы; 3-открытый участок ящика; 4 - торцовые подбойки

При костыльном скреплении в месте выправки из-под подкладок удаляют карточки, уложенные в зимнее время, а при раздельном скреплении типа КБ - из-под рельса удаляют регулировочные прокладки. В местах двусторонней просадки пути, если она короткая (до 6 м), устанавливают (строго вертикально) домкраты. Бригадир пути отходит от места просадки на 25-30 м, становится около рельса и, нагнувшись, по канту головки рельса находит место просадки и подает команду на подъемку пути домкратами до выравнивания рельсовой нити. Затем он возвращается к домкратам, устанавливает по уровню в требуемое положение другую рельсовую нить, после чего четыре монтера пути подбивают поднятые шпалы, располагаясь относительно них попарно лицом к подбиваемой шпале (рис. 2.7) и перемещаясь от рельса до конца шпалы и на 50 см в сторону ее середины.

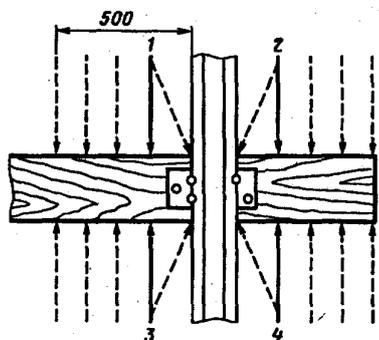


Рис. 2.7. Схема расположения монтеров пути (обозначены цифрами) при подбивке шпалы торцовыми подбойками

При просадке длиной более 6 м домкраты располагают на расстоянии пяти-шести шпал от начала просадки и по мере подбивки шпал последовательно, через такое же расстояние переставляют их по длине просадки.

При односторонней просадке домкратом вывешивается только одна рельсовая нить, а подбивка шпал производится: по всей длине шпалы, если величина подъёмки нити превышает 6 мм; с одной (поднятой) стороны - если подъёмка не превышает 6 мм и под шпалами нет люфтов.

После подбивки шпальные ящики засыпают прогрохоченным (вручную с помощью вилок) щебнем, поправляют противоугоны (прижимают их к шпалам), оправляют балластную призму, обметают рельсы, шпалы и крепления; если это стык, то подкрепляют в нем болты; при необходимости рихтуют путь.

Выправка пути с подбивкой шпал электрошпалоподбойками (ЭШП). Работы выполняются четырьмя (или восемью) электрошпалоподбойками бригадой монтеров пути в составе 6 (17) чел. (рис. 2.8, 2.9).

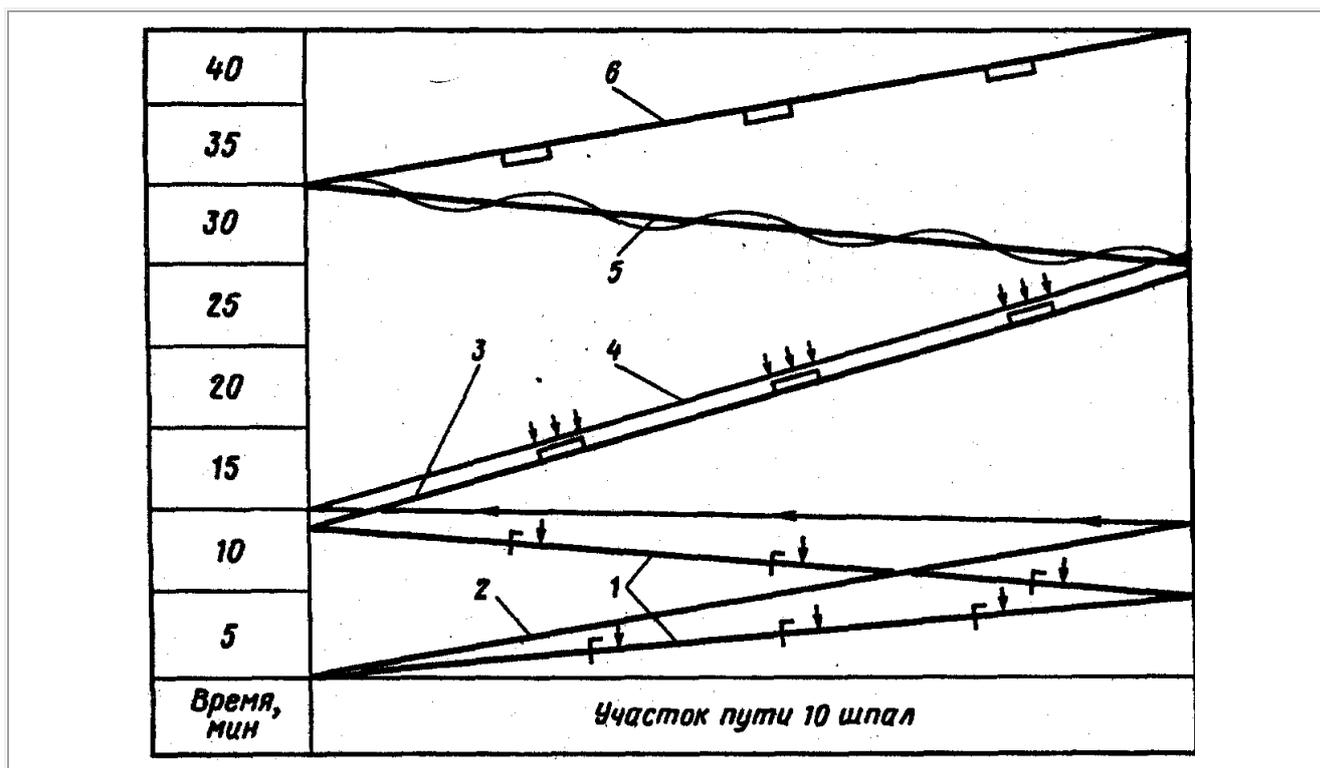


Рис. 2.8. График работ по выправке пути с деревянными шпалами четырьмя ЭШП бригадой из шести монтеров пути (м. п.):

- 1 - добавка костылей (2 м. п. № 1 и 2);
- 2 - отрывка шпальных ящиков (4 м. п. № 3-6);
- 3 - установка домкратов, подброска балласта в ящики и перемещение распределительной

коробки (2 м. п. № 1 и 2); 4 - подбивка шпал (4 м. п. № 3-6);

5 - рихтовка пути гидравлическими домкратами (6 м. п. № 1-6); 6 - оправка балластной призмы (6 м. п. № 1-6)

Работы	Время, мин. (на 10 шпал)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отрывка шпальных ящиков перед подбивкой				1-3						
Добивка костылей и подъемка пути домкратами				4-5						
Подбивка шпал электрошпалоподбойками				6-13						
Подброска щебня и переноска кабельной арматуры и магистрального кабеля				14						
Заброска шпальных ящиков прогрохоченным щебнем и трамбование его				15-17						

Рис. 2.9. График выполнения технологических операций при выправке пути на щебеночном балласте подбивкой шпал восемью электрошпалоподбойками; цифры над линиями обозначают номера монтеров пути

Перечень и последовательность технологических операций в основном те же, что и при ручной подбивке шпал. Высота подъемки определяется с помощью визирок. Сначала первая рельсовая нить поднимается домкратом до совпадения нулевой линии измерительной рейки с визирным лучом, что определяется бригадиром пути, а затем в требуемое положение по уровню устанавливается вторая нить и производится подбивка шпал в направлении к измерительной рейке.

После подбивки всех шпал на первом выравненном участке пути домкраты переставляются в сторону рабочей рейки на шесть-восемь шпал и процесс выправки повторяется. При подбивке шпал электрошпалоподбойками на щебеночном балласте применяются зубчатые бойки, а на песчаном и асбестовом балласте - клиновые (рис. 2.10), при этом зубья бойков при подбивке должны быть направлены в сторону рельса (рис. 2.11). При незагрязненном, а также разрыхленном балласте, отрывка шпальных ящиков не производится.

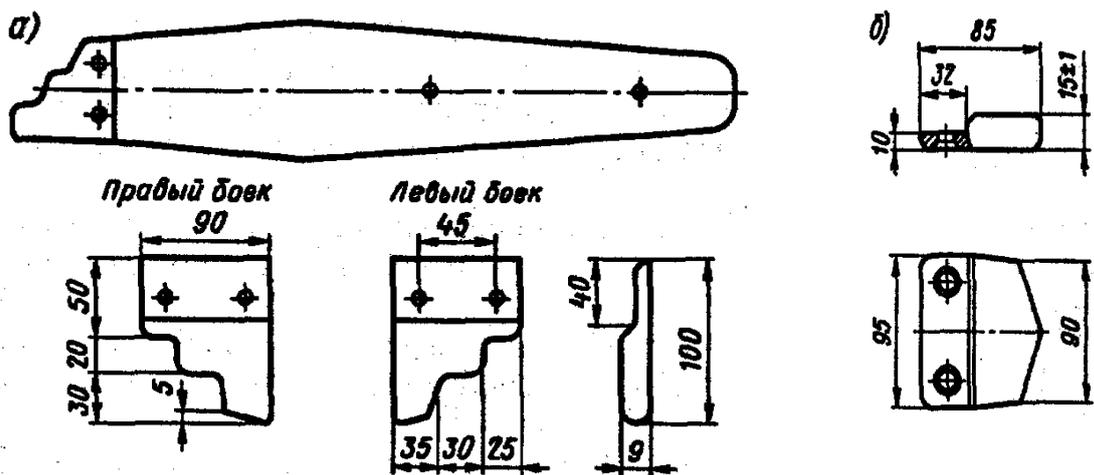


Рис. 2.10. Зубчатые (а) и клиновой (б) бойки ЭШП

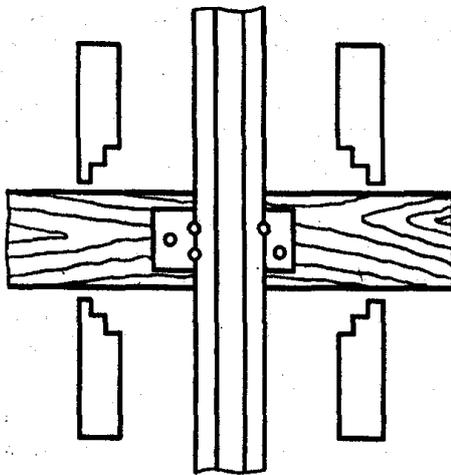


Рис. 2.11. Схема расположения бойков ЭШП относительно рельса при подбивке шпалы

Шпала считается подбитой, если частицы балласта под ее постелью упакованы настолько плотно, что подбойки не проникают в балласт, при этом увеличивается интенсивность вибрации электрошпалоподбоек, ощущаемая руками шпалоподбойщиков.

Включение электрошпалоподбоек в распределительную коробку должно быть таким, чтобы от вращения дебалансов они стремились перемещаться по направлению к рельсу. Распределительные коробки целесообразно располагать на легких тележках, перемещаемых по рельсам.

При выправке пути с подбивкой шпал ручными или электрическими шпалоподбойками должны соблюдаться следующие правила.

1. С целью облегчения работ по отрывке шпальных ящиков от балласта ее следует производить от концов и середины шпалы по направлению к рельсу.
2. В местах выплесков балласт в шпальных ящиках перед подбивкой шпал должен быть вырезан и прогрохочен на глубину не менее 10 см ниже их подошвы.

Во всех случаях для подбивки шпал и засыпки шпальных ящиков балластом после подбивки должен использоваться прогрохоченный щебень.

3. При выправке стыков поднимать рельсовые нити в сечении под стыковыми шпалами следует с запасом на осадку 2 мм.
4. Поднятый путь должен держаться на домкратах до приближения к ним подбоек.
5. При подбивке деревянных шпал средняя их часть подбивается слабее, а при железобетонных шпалах- не подбивается совсем.
6. При выправке пути с подъемкой рельсошпальной решетки должны подбиваться все поднятые (оторванные от балласта) шпалы.
7. Корпуса электрошпалоподбоек должны иметь двойную изоляцию или защитно-отключающие устройства, предотвращающие поражение монтеров пути электрическим током, в противном случае электрошпалоподбойки должны при работе заземляться в соответствии с правилами пользования ими.

При необходимости укладки электрического кабеля через путь его пропускают между шпалами под рельсы. Во время перехода бригады на новое место подбивки, а также перед пропуском поезда электрошпалоподбойки отключают от электростанции.

8. Место работ по выправке пути с применением электрических или ручных шпалоподбоек, выполняемой с подъемкой до 2 см, ограждается с обеих сторон сигнальными знаками "Свисток", и машинистам поездов и водителям других транспортных средств выдаются предупреждения об особой бдительности и подаче оповестительных сигналов при приближении к месту работ; скорость движения поездов не ограничивается. При выправке пути с подъемкой от 2 до 6 см место работ ограждается сигналами уменьшения скорости, а на поезда выдаются предупреждения о следовании по месту работ со скоростью не более 40 км/ч.

Перечень оборудования, необходимого для выправки пути с подбивкой шпал, зависит от принятого способа выправки (табл. 2.2).

Таблица 2.2. Перечень оборудования и инструментов для выправки пути с подбивкой шпал

Инструменты и оборудование	Число инструментов при подбивке		
	ручной	с четырьмя ЭШП	с восемью ЭШП
Электростанция мощностью:			
4 кВт	-	-	1
2кВт	-	1	-
Электрошпалоподбойка	-	4	8
Домкрат гидравлический	2	2	4
Когти для щебня	4	4	5

Вилы щебеночные	4	4	8
Лом лапчатый	1	1	1
Молоток костыльный	2	2	2
Торцовая подбойка	4	-	-
Гидравлический рихтовщик	5	5	5

Выправка пути укладкой регулировочных прокладок при раздельном скреплении типа КБ. Такая выправка может применяться на участках, на которых отсутствуют люфты в зоне между шпалой и балластом. При их наличии выправляют путь подбивкой шпал.

С помощью прокладок выправляют просадки величиной до 10 мм. При больших величинах просадок путь должен выправляться подбивкой шпал, иначе существенно ухудшатся условия работы скреплений и может начаться угон рельсовых плетей.

Порядок выполнения выправочных работ следующий. Визирование пути производят описанным выше способом. По визирному лучу с помощью измерительной рейки определяют толщину прокладок для каждой шпалы по визируемой нити; по другой нити толщина прокладок определяется с учетом отклонений по уровню. Толщина укладываемых прокладок записывается мелом на рельсе или шпалах, после чего подбирают прокладки соответствующей толщины и раскладывают по концам шпал.

Затем, начиная с двух шпал до начала укладки прокладок, но не более чем на восьми концах шпал подряд, на пять-семь оборотов отвертывают гайки клеммных болтов, домкратом вывешивают рельс, на подкладки под его подошву укладывают лежащие на концах шпал прокладки, опускают рельс, снимают домкрат и затягивают гайки клеммных болтов.

Регулировочные прокладки для укладки под рельс изготавливаются из кордонита, полиэтилена или фанеры толщиной 1,5; 3; 5; 7; 9 мм (рис. 2.12).

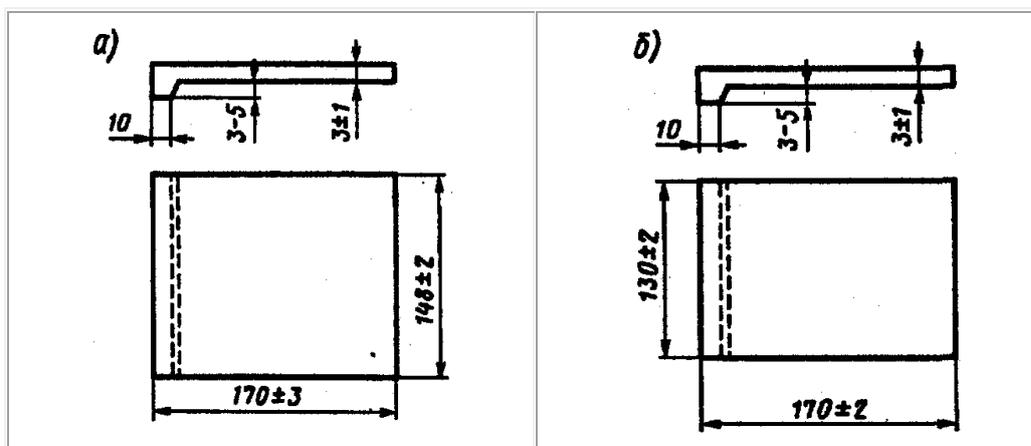
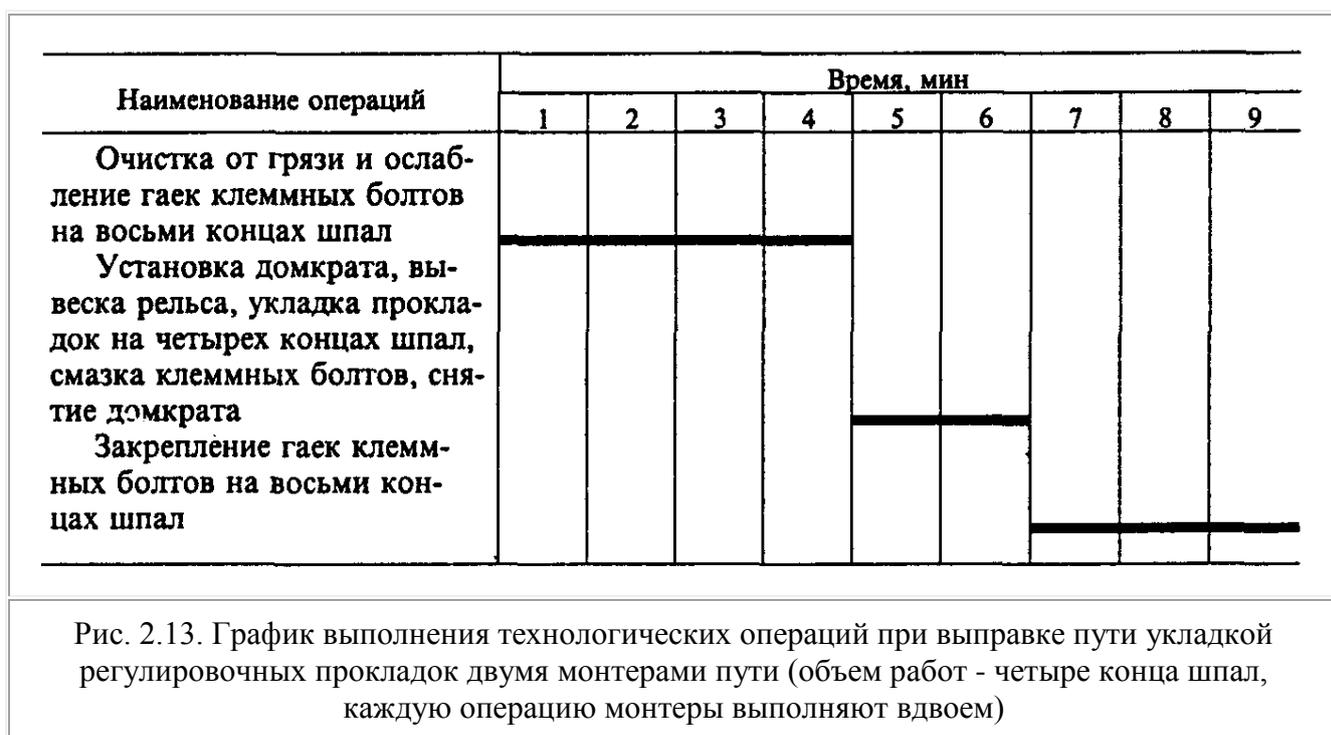


Рис. 2.12. Регулировочные прокладки для железобетонных шпал при раздельном скреплении:

а - для рельсов Р65; б - для рельсов Р50

Дополнительно к прокладкам-амортизаторам на каждый конец шпалы укладывают не более двух регулировочных прокладок, при этом общая толщина прокладок (с учетом амортизационных) должна быть для скреплений КБ не более 14 мм.

Работы выполняются двумя монтерами пути под руководством; бригадира пути (рис. 2.13).



Место работ по выправке пути на прокладки ограждается сигнальными знаками "Свисток".

Выправка пути подсыпкой балласта под шпалы (суфляж). Выправка пути подсыпкой балласта под шпалы применяется на участках звеньевом пути с чистым асбестовым или песчаным балластом при просадках величиной до 15 мм или при снятии пучинных карточек такой же толщины.

При подсыпке, так же, как и при выправке на прокладки, сначала определяют величины просадок рельсовых нитей над шпалами, после чего специальными лопатами (рис. 2.14) со стороны открытых от балласта торцов шпал подсыпают под них порции балласта, отмеренные специальными (мерными) кружками (рис. 2.15).

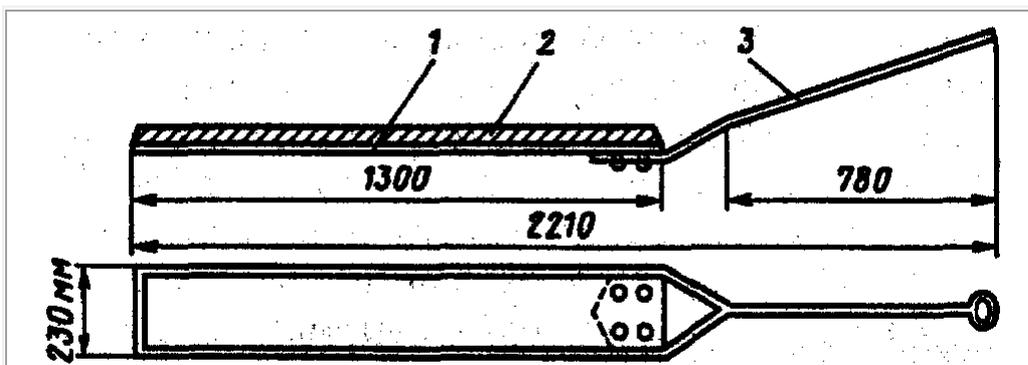


Рис. 2.14. Лопата для выправки пути подсыпкой балласта под шпалы:

1- полотно лопаты, 2 - подсыпаемый слой балласта; 3 - ручка

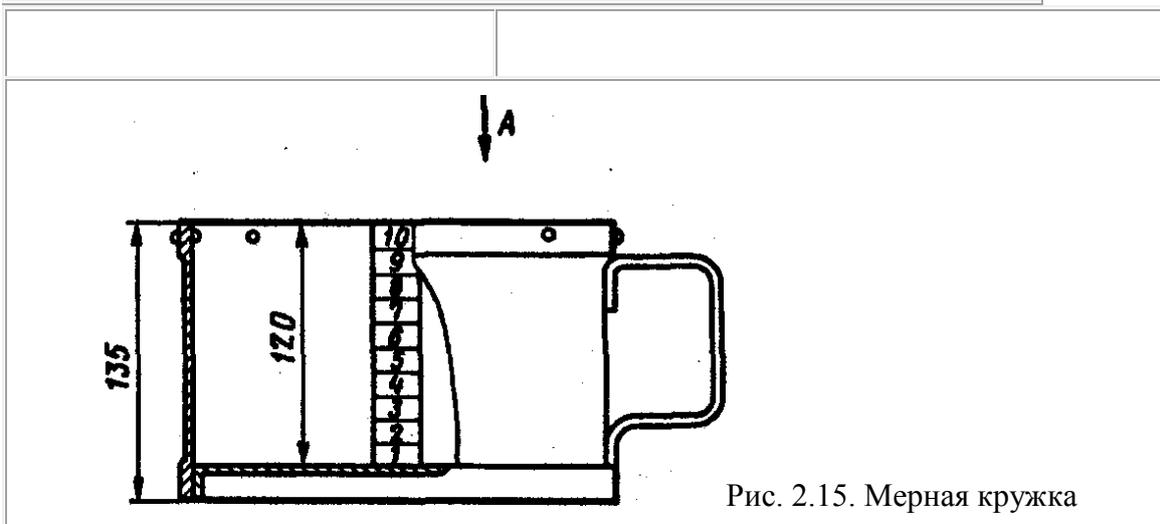


Рис. 2.15. Мерная кружка

Прежде чем подсыпать балласт под шпалу, он равномерно распределяется по поверхности лопаты, затем она на всю свою длину медленно подводится под шпалу и резким рывком выдергивается из-под нее. При подсыпке конвейерной лопатой после ее подведения под шпалу с помощью специального шнура и гибкой ленты она постепенно выводится из-под шпалы, оставляя на ее постели равномерно распределенный слой балласта. После подсыпки балласта под шпалы засыпают торцы шпал балластом.

При выполнении работ по подсыпке особое внимание должно быть обращено на равномерность распределения балласта под шпалой, предварительную ликвидацию слепых зазоров на фронте работ, восстановление плеча балластной призмы.

Выправка пути с подбивкой шпал шпалоподбивочными машинами. Для выправки пути в профиле, плане и по уровню на железных дорогах России применяются самоходные выправочно-подбивочно-рихтовочные машины циклического действия типа ВПР отечественного и зарубежного производства, одновременно подбивающие две шпалы (рис. 2.16).

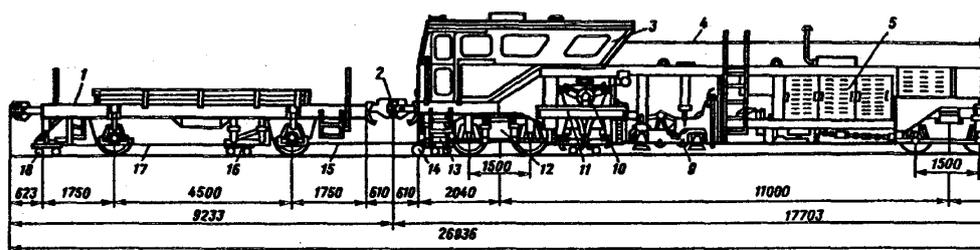


Рис. 2.16. Выправочно-подбивочно-рихтовочная машина ВПР-1200 (И)

1 - платформа; 2 - автосцепка; 3,6 - кабины управления; 4, 15, 17- тросы; 5 - дизель; 7,13, 16, 18 - из тележки; 9 - подъемно-рихтовочное устройство; 10 - подбивочный блок; 11 - виброуплотнитель

Наилучшее качество выправки и наибольшая производительность машин достигается при подъемке пути на высоту 15- 25 мм. При этих условиях обеспечивается быстрое внедрение подбоек в балласт и создание равномерно уплотненной постели под шпалой при его обжатии.

В связи с необходимостью обязательной подъемки при подбивке машины не могут применяться для исправления коротких просядок, перекосов, отклонений по уровню, так как при этом на отрезках выправленного пути будут образовываться локальные искажения продольного профиля в виде бугров. Поэтому рекомендуется выправлять путь с применением шпалоподбивочных машин участками протяженностью не менее 100 м. В начале и конце таких участков устраивается отвод, длина которого зависит от выбранной величины подъемки пути (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Рекомендуемая высота подъемки пути при его выправке машиной ВПР

Вид балласта	Минимальная высота подъемки пути, мм, при балласте		
	чрезмерно уплотненном и частично загрязненном	средне уплотненном и частично загрязненном	слабо уплотненном и незагрязненном
Щебеночный	30	20	15
Асбестовый	15	10	5

Примечание. Во второй и третьей графах высота подъемки устанавливается из условия возможности внедрения подбоек в балласт; в четвертой графе - из условия возможности выравнивания пути в профиле.

Уклон отвода не должен превышать значений, приведенных в табл. 2.1.

При рыхлом щебеночном балласте заглубление подбоек не вызывает затруднений и выправка может осуществляться с минимальными подъемками пути или вообще без подъемки.

Для точной установки геометрических параметров рельсовой колеи, принятых во время выправки, и их длительного сохранения после подбивки шпал, необходимо соблюдать ряд обязательных условий.

Перед началом выправки должна быть установлена оптимальная величина заглублиения подбоек. Для этого дорожный мастер сообщает оператору машины расстояние от верха головки рельса до низа шпалы верхнего строения пути, уложенного на участке выправки, который вводит эти данные в систему управления. Во время выправки обеспечивается автоматическая установка верхней кромки лопатки подбойки ниже основания шпал на 10-15 мм, что предотвращает их повреждение при обжатии балласта. Допустимый износ граней подбоек принят 15-16 мм (размеры лопатки 80x150 мм). Использование подбоек с большим износом снижают эффективность выправки.

Создание плотной постели под шпалой наряду с правильной регулировкой глубины опускания подбоек обеспечивается соблюдением временного цикла подбивки, который должен составлять на малоуплотненном балласте не менее 6 с, а на уплотненном не менее 8 с. Применение динамического стабилизатора пути позволяет без ухудшения качества сократить этот цикл на 15-20 % за счет уменьшения времени обжатия балласта под шпалой до 0,6-0,8 с (оптимальное время обжатия составляет 1,2-2,0 с).

Стабильность в зоне стыка после обкатки поездами обеспечивается за счет его подъёмки на 1-1,5 мм выше чем на подходах с двойным обжимом стыковых и предстыковых шпал. От стыка в обе стороны делается плавный отвод с уклоном 0,001.

После выправки необходимо восстановить очертания балластной призмы с пополнением шпальных ящиков. При подъёмке пути до 30 мм предварительно выгружать балласт не требуется, так как шпальные ящики после выправки будут заполнены балластом не менее чем на две трети. Если предусматриваются подъёмки больше 30 мм, перед подбивкой производится выгрузка балласта на концы шпал с последующим его перемещением в середину колеи вручную или с помощью планировщика, а после выправки дополнительная выгрузка балласта с восстановлением очертаний призмы и пополнением шпальных ящиков. Такая технология является обязательной при выправке бесстыкового пути для обеспечения его устойчивости. Для повышения стабильности пути во время выправки в обязательном порядке должен применяться уплотнитель балласта за торцами шпал, установленный на машине. Динамический стабилизатор пропускается только после восстановления очертаний балластной призмы и заполнения шпальных ящиков.

Выправка пути шпалоподбивочными машинами эффективна в тех случаях, когда загрязнение щебеночного балласта не превышает 15 %. В противном случае, особенно при увлажнении, путь быстро расстраивается, и вновь возникает необходимость его выправки. Щебень с большей загрязненностью перед подбивкой должен быть очищен.

При небольшой протяженности таких участков перед выправкой производят очистку щебня в шпальных ящиках, добавляют свежий балласт и только после этого производят подбивку с подъёмкой пути не менее 30-40 мм.

Для установки пути в профиле и плане выправочно-подбивочно-рихтовочные машины оснащены контрольно-измерительной тросовой системой, отслеживающей положение рельсовых нитей в обеих плоскостях хордовым методом. Они могут выправлять путь двумя способами: сглаживанием неровностей; постановкой пути в заранее заданное положение.

Способ сглаживания может применяться на пути с локальными отклонениями в плане и профиле длиной не более 15-20 м. Использование этого способа при более протяженных отклонениях приводит к сглаживанию их очертаний в начале, конце и внутри неровности, не ликвидируя ее саму. Это прежде всего относится к длинным односторонним

смещениям пути в плане и участкам с искажением элементов продольного профиля. Хорошие результаты способ сглаживания дает на пути, который ранее был выправлен с постановкой в заранее заданное положение.

Для определения способа выправки путь осматривают, при необходимости в отдельных местах делают предварительные измерения искажений профиля с использованием визирок или оптических приборов, отклонения в плане на прямых оценивают с помощью бинокля, а в кривых промером стрел прогиба от 20-метровой хорды. Для оценки могут быть использованы результаты прохода путеизмерительного вагона ЦНИИ-4. При осмотре должны быть выявлены места максимальной сдвижки и подъёмки пути, их величина, а также участки, положение которых не подлежит изменениям или эти изменения могут носить ограниченный характер: переезды, мосты, пассажирские платформы, негабаритные места, междупутья и т.п. Для оценки указанных параметров следует также использовать имеющиеся в дистанции пути документы, включая продольный профиль, съемку кривых, габаритных размеров и т. д.

Участки, имеющие большое количество перечисленных барьерных мест, а также сильно расстроенные кривые следует выправлять способом постановки пути в заранее заданное положение.

Проведение выправки способом сглаживания требует минимальных разбивочных работ. На рельсах должны быть отмечены начала и концы переходных кривых и точки перелома профиля. Оператору машины перед началом работ необходимо представить данные по длине переходных кривых, возвышению наружного рельса круговой кривой и ее радиусу. Начало выправки следует выбирать на участке пути, не имеющем заметных отклонений в профиле и плане на протяжении 20 м. Прибыв на место работ, машина останавливается на этом участке так, чтобы точки ее измерения располагались в следующем порядке (рис. 2.17): А - в сечении пути, не требующем подъёмки, В (подбивочный блок) - в точке начала подъёмки пути, В - на невыправленном пути.

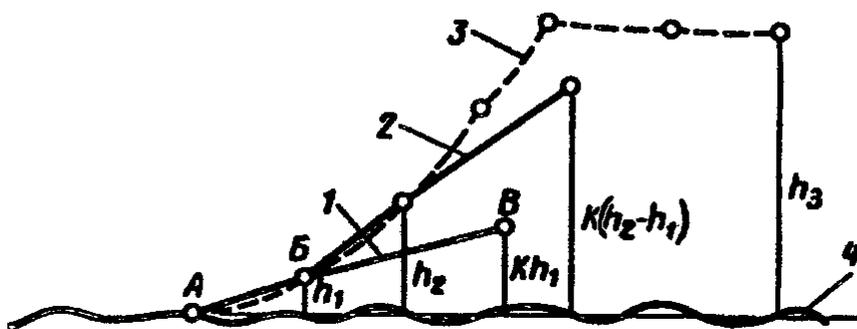


Рис. 2.17. Принципиальная схема выхода машины ВПР на заданную отметку подъёмки пути (Аз):

1,2 - последовательные положения измерительной хорды машины при постепенном увеличении отметки передней точки хорды; 3 - продольные отметки поднимаемого пути; 4 - продольные отметки пути до подъёмки; kh_1 , $k(h_2 - h_1)$ - ординаты, последовательно задаваемые для передней точки измерительной хорды; h_1 , h_2 - ординаты высоты подъёмки в точке расположения подъёмного устройства и подбивочных блоков

Оператор машины задает передней точке измерительной хоры (В) последовательно нарастающие отметки, исходя из принятого уклона отвода, постепенно выводит путь на заданную высоту общей подъемки при выправке (h_3). После этого система работает в режиме сглаживания неровностей в обеих плоскостях (рис. 2.18, а). Передняя точка хорды В движется на уровне заданной величины общей подъемки пути, повторяя первоначальные искажения профиля, а точка Б автоматически подъемным устройством устанавливается на прямой А-В. При перемещении машины от выправленного сечения пути к невыправленному в точке Б происходит рассогласование контрольно-измерительной системы (точка Б оказывается не на прямой А-В) и путь в этом сечении поднимается до тех пор, пока согласование не восстановится, сглаживая неровность.

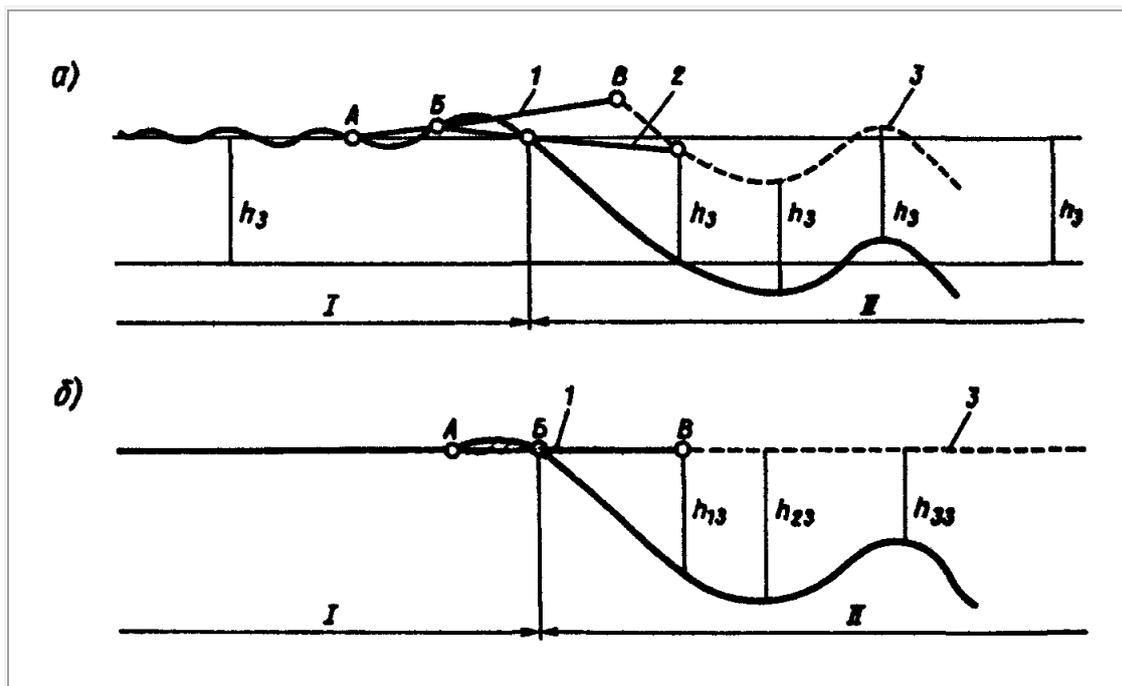


Рис. 2.18. Принципиальные схемы выправки пути с подъемкой:

а - по способу сглаживания; б - по способу постановки на заданные отметки; I - участок поднятого и выправленного пути; II - участок неподнятого и невыправленного пути; 1, 2 - последовательные положения измерительной хорды машины; 3 - траектория движения передней точки измерительной хорды; h_3 - постоянная ордината подъемки пути, которая задается передней точкой измерительной хорды при выправке сглаживанием; h_{13}, \dots, h_{33} - последовательные значения ординат подъемки пути, которые задаются передней точкой измерительной хорды при выправке с подъемкой на заданные отметки

При необходимости выправки отдельной кривой с использованием способа сглаживания работу следует начинать и заканчивать не ближе 50 м от начала переходных кривых.

Одной из разновидностей реализации способа постановки пути в заранее заданное положение является его выправка по фиксированным точкам. Она, в первую очередь, применяется на машинах, не имеющих бортового компьютера. Такой выправке предшествует геодезическая съемка положения пути в плане и профиле с последующим определением его проектного положения. По этим данным непосредственно на пути с

помощью оптического прибора производится разбивка с записью на каждой пятой шпале величин сдвижек и подъемов пути, а в кривых, кроме того, возвышения наружного рельса. Выправка производится установкой передних точек хорд в соответствии с размеченными на шпалах величинами сдвижек и подъемов пути (рис. 2.18, б), начиная с устройства отвода.

Машины, у которых контрольно-измерительная система дополнена бортовым компьютером, могут производить выправку способом постановки пути в заранее заданное положение, используя методы электронного сглаживания или проектных отметок. В отличие от обычного способа сглаживания электронное выполняется по результатам измерительного прохода машины с помощью компьютерной программы. Измерительный проход для электронной записи фактического положения пути в плане, профиле и по уровню осуществляется со скоростью до 10 км/ч, стартовая точка отмечается на рельсах. Используя полученные данные, оператор производит на дисплее корректировку положения пути в профиле и плане, задавая общую подъемку пути, а при необходимости ограничения по подъемкам и сдвижкам в барьерных местах, радиусы круговых кривых. По завершении этих операций машина устанавливается на стартовую точку и производится выправка пути по результатам компьютерной обработки участка. При этом получают значительно лучшие результаты, чем при обычном сглаживании, так как в электронной программе могут быть использованы более длинные сглаживающие хорды и осуществлен дифференцированный подход к каждому участку с поиском оптимального варианта. Вместе с тем электронное сглаживание не позволяет полностью ликвидировать длинные (более 50-100 м в зависимости от величины отклонения) искажения пути в профиле и плане. Наилучшие результаты дает программа ВНИИЖТ, исправляющая отклонения на прямых участках пути до 200 м.

Бортовой компьютер позволяет перед производством работ вводить данные проектного положения пути и производить выправку без предварительной записи величин подъемов и сдвижек на шпалах при постановке его по фиксированным точкам. Этот способ должен использоваться прежде всего при ремонтах пути. При выполнении работ необходимо проводить периодическую проверку работы контрольно-измерительной системы, сравнивая положение выправленного пути относительно реперных точек, выставленных при геодезической съемке участка. Если отклонения превышают 2 мм, необходимо ввести соответствующие коррективы. В качестве таких реперов могут использоваться фундаменты опор контактной сети, опоры пассажирских платформ, пикетные и километровые знаки, специально установленные железобетонные или металлические столбики.

Машины, оборудованные лазерным устройством, могут осуществлять выправку прямых в профиле и плане на заданные отметки участками длиной 250-300 м (рис. 2.19). Машину и лазерную тележку целесообразно устанавливать в точках переломов профиля или в промежуточных точках элементов профиля, имеющих относительно примыкающих участков пути наиболее высокие отметки (бугры). С помощью лазерной тележки может быть снято фактическое положение пути, которое вводится в бортовой компьютер и корректируется оператором. Такое использование лазерной тележки заменяет геодезическую съемку.

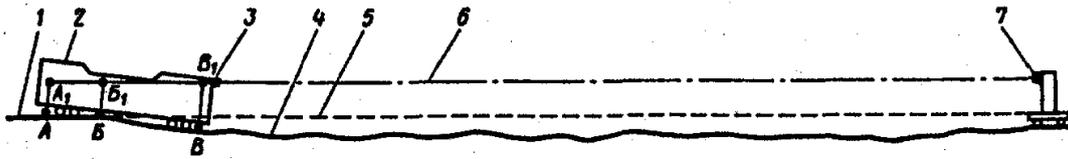


Рис. 2.19. Принципиальная схема выправки пути машиной типа ВПР по лазерному лучу:

1 - выправленный путь; 2 - машина; 3 - приемник лазерного луча на машине; 4 - невыправленный путь; 5 - отmelей, на которые поднимается путь; 6 - лазерный луч; 7 - источник лазерного луча на тележке

Контрольно-измерительная система машины должна подвергаться периодической проверке. Для этого используется прямой горизонтальный участок пути длиной 20 м, не имеющий отклонений в любой из плоскостей более 0,5 мм. После установки на нем машины просадка пути, отклонение стрел прогиба и поперечный уровень на пульте должны иметь нулевые значения (рис. 2.20).

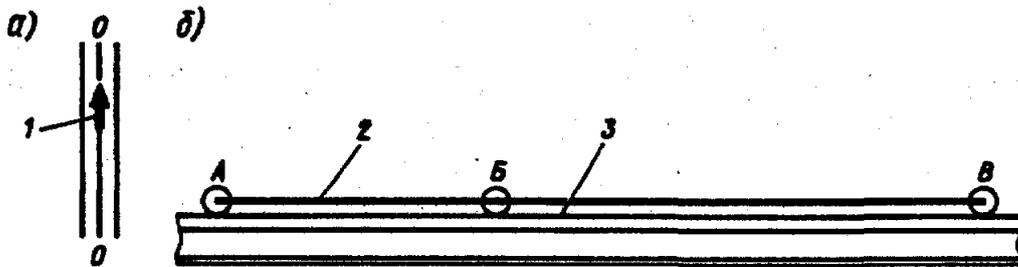


Рис. 2.20. Принципиальная схема проверки сглаживающей системы машины типа ВПР:

а - положение показателя на пульте управления; б - положение измерительных тележек и троса машины; 1 - показатель положения рельсовой нити; 2 - измерительный трос машины; 3 - поверхность головки рельса; А, В - крайние точки измерительного троса; Б - точка измерительного троса, в которой расположены рабочие органы машины

В подготовительный и заключительный периоды выполняют те же работы, что и при выправке пути ЭШП. В основной период снимают пучинные карточки при костыльном скреплении или регулировочные прокладки при раздельном, выправляют путь машиной, закрепляют противоугоны, отошедшие от шпал при подбивке (рис. 2.21).

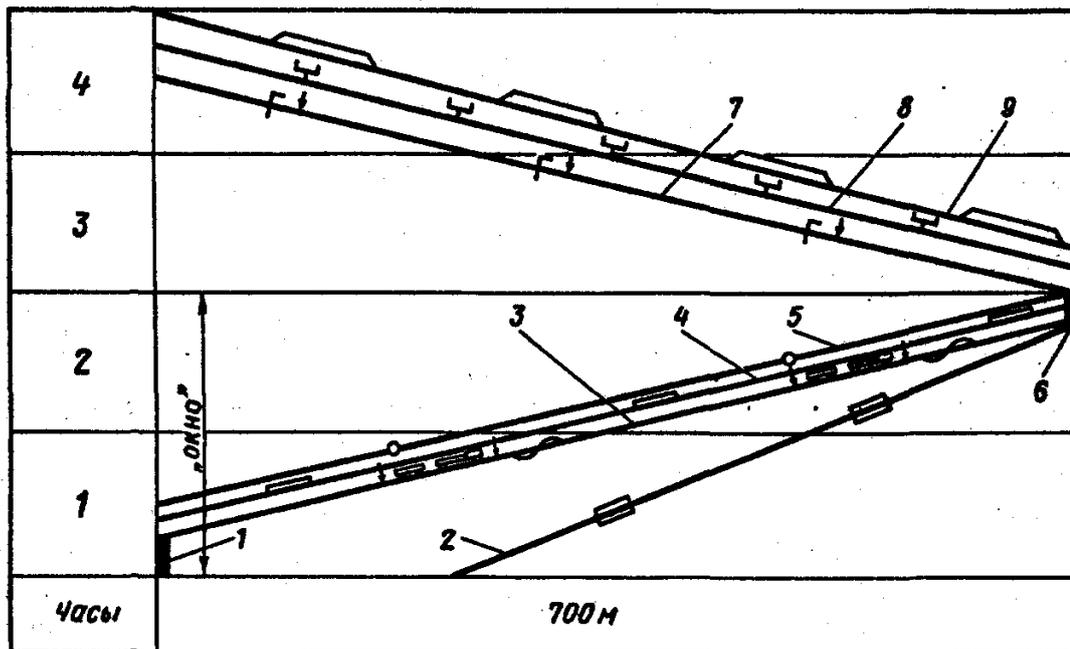


Рис. 2.21. График работы по выправке пути с деревянными шпалами машиной типа ВПР с выполнением сопутствующих работ бригадой из восьми монтеров пути (м. п.):

- 1 - приведение машины в рабочее положение; 2 - удаление пучинных карточек (4 м. п. № 1-4); 3 - выправка пути машиной ВПР; 4 - распределение балласта (2 м. п. № 5, 6); 5 - добивка противоугонов (2 м. п. № 7, 8); 6 - приведение машины ВПР в транспортное положение; 7 - добивка костылей (2 м. п. № 1,2); 8 - подкрепление стыковых болтов (2 м. п. № 3,4); 9 - планировка откосов балластной призмы (4 м. п. № 5-8)

При снятии большого количества карточек или регулировочных прокладок, работы по их удалению начинают за 2-3 ч до начала "окна", для чего при необходимости ограничивают скорость движения поездов.

При машинной выправке сопутствующие работы выполняются вручную или с применением механизмов бригадой в составе 8-15 чел. Численность бригады должна определяться для каждого участка в зависимости от объема сопутствующих работ.

2.2. Выправка стрелочного перевода

Особенности выправки стрелочных переводов. Выправлять стрелочный перевод труднее, чем выправлять путь, ввиду значительной длины переводных брусьев, и, как следствие, большого погонного веса перевода, поднимаемого домкратами или шпалоподбивочной машиной.

Чтобы осуществлять подбивку брусьев сразу по всей их длине, необходимо либо на каждом брусе перетаскивать шпалоподбойки с прямого на боковое направление перевода, либо выделять двух дополнительных рабочих-подбойщиков, так как в противном случае (при выправке перевода только по прямому направлению) по боковому направлению невозможно пропускать поезда во время работ из-за провисания брусьев. Поэтому

сплошную выправку перевода с подъемкой на 20-25 мм начинают за 20-25 м (протяжение отвода) от переднего стыка рамного рельса и выполняют с подбивкой брусьев: одновременно по всей длине - при выправке без закрытия движения поездов; либо сначала по прямому, а затем по боковому направлению - при выправке в "окно".

Выправка с подбивкой переводных брусьев шпалоподбойками. Выправка ведется бригадой монтеров пути численностью 10 чел. Ее производят по визиркам. Оканчивают. выправку после устройства отводов за крестовиной на протяжении по 20-25 м по прямому и боковому направлениям. Сначала удаляют загрязнители с поверхности балластной призмы и из-под рельсов; при костыльном скреплении из-под подкладок удаляют карточки, а при раздельном скреплении - регулировочные прокладки из-под подошвы рельсов; добивают костыли и довертывают шурупы. В начале выправки (на отводе) двумя домкратами поднимают путь по оптическому прибору и подбивают шпалы четырьмя ЭШП. По мере приближения к рамному рельсу количество домкратов увеличивают до четырех, при этом технология дальнейшей выправки перевода выбирается в зависимости от того, прекращается или нет на период выправки движение поездов. Если оно прекращается, то подбивают брусья сначала по прямому, а затем по боковому направлению. Если же в период выправки движение поездов по стрелочному переводу не прекращается, то выправку и подбивку брусьев производят сразу по обоим направлениям с выдачей поездам предупреждений о движении по месту работ (по прямому направлению) со скоростью не более 60 км/ч. При этом количество шпалоподбойщиков увеличивают до 6 чел., из которых 4 чел. подбивают брусья и шпалы ЭШП по прямому направлению, а 2 чел. - поднимают перевод домкратами и подбивают брусья (только в подрельсовой зоне) торцевыми шпалоподбойками по боковому направлению на случай пропуска по нему поезда (со скоростью не более 40 км/ч). После подбивки брусьев и шпал по прямому направлению четыре подбойщика с ЭШП переключаются на подбивку брусьев и шпал по боковому направлению. При необходимости пропуска поезда устраивают отвод требуемой крутизны от поднятого к неподнятому месту стрелочного перевода или пути.

Применяемые механизмы и инструменты приведены ниже:

ЭШП	4	Молоток костыльный	4
Гидравлический домкрат	4	Ключ торцевой	4
Вилы щебеночные	10	Шаблон универсальный	1
Когти для щебня	4	Переносная аппаратура радиосвязи и оповещения,	1
Лом остроконечный	2	комплект	

Выправка стрелочного перевода с подбивкой брусьев шпалоподбивочной машиной ВПРС. В отличие от машин типа ВПР машина ВПРС (рис. 2.22) является одношпальной. Она может производить выправку как стрелочных переводов с подбивкой переводных брусьев, так и пути с подбивкой шпал.

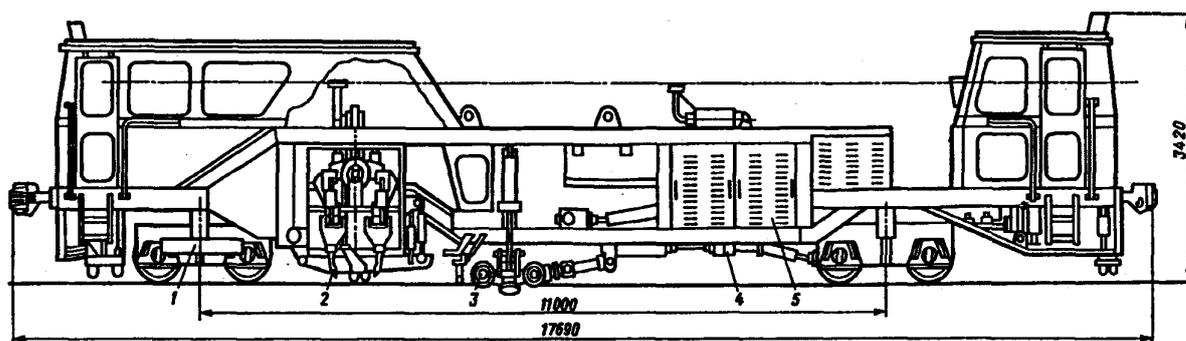


Рис. 2.22. Выправочно-подбивочно-рихтовочная машина ВПРС:

1 - уплотнитель балласта; 2 - подбивочный блок; 3 - механизм подъема и сдвижки пути; 4 - силовая передача; 5 - энергетическая установка

По принципу действия машина ВПРС в значительной степени унифицирована с машиной ВПР. Принципиальными ее отличиями от машины ВПР, кроме одношальности, являются: возможность перемещения подбивочных блоков поперек пути; возможность изменения угла наклона подбоек к рельсу; раздельное управление левым и правым подбивочными блоками, а также наличие в связи с этим, кроме основной кабины машиниста, двух боковых рабочих мест. Наряду с роликовыми захватами за головки рельсов машина имеет дополнительные пальцевые захваты, позволяющие поднимать стрелочный перевод за подошву рельса или под его головку в стесненных местах. Машины фирмы "Плассер и Тойрер", кроме этого, оборудованы выдвигающейся балкой, позволяющей осуществлять подъемку стрелочного перевода по боковому направлению. Выпуск таких машин начат и на отечественных дорогах.

В профиле и плане стрелочный перевод выправляется по методу сглаживания или с постановкой на заданные отметки, определяемые с помощью визирных оптических приборов, нивелира и теодолита по контррельсовой нити прямого направления накануне выправки; остальная часть перевода выправляется по уровню. Способ выправки и высота подъемки определяются также, как для пути. При этом следует учитывать положение остальных стрелочных переводов, входящих в стрелочную улицу, и примыкающего пути, а также положение съездов. При выправке переводов на железобетонных брусьях машинами, у которых не проведено усиление цилиндров подъема, одноразовая подъемка не должна превышать 20-30 мм. При выправке стрелочного перевода машиной по прямому направлению в зоне переводной кривой и крестовины необходимо путь поднимать одновременно домкратами и по боковому направлению, если машина не оборудована третьей подъемной точкой.

Сопутствующие работы по снятию карточек, добивке противоугонов, закреплению болтов и шурупов, добивке костылей, планировке и уплотнению балласта в ящиках и на откосах призмы выполняются путевой бригадой в составе шести-восьми монтеров пути (рис. 2.23).

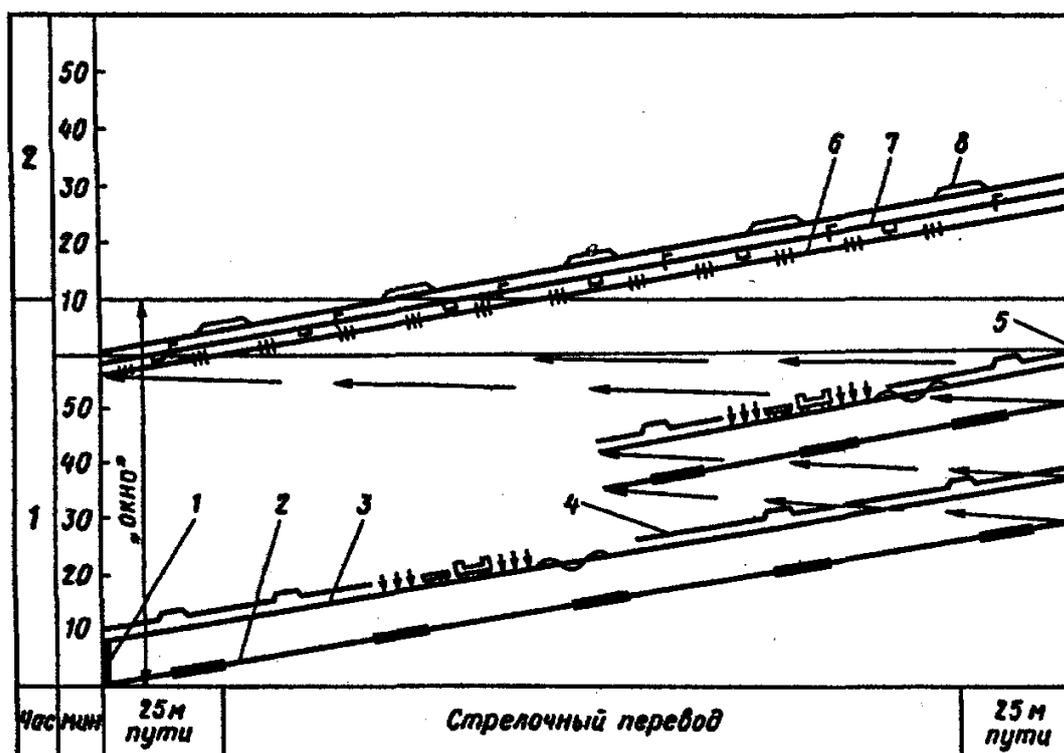


Рис. 2.23. График работ по выправке стрелочного перевода машиной ВПРС с выполнением сопутствующих работ бригадой из десяти монтеров пути (м.п.):

- 1- приведение машины в рабочее положение; 2 - изъятие пучинных карточек (8 м.п. № 1-8); 3 - выправка перевода машиной; 4 - заброска щебня в шпальные ящики (2 мл. № 9, 10); 5 - приведение машины в транспортное положение; 6 - поправка противоугонов и довертывание шурупов (4 м.п. № 1-4); 7 - добивка костылей (4 м.п. № 5-8); 8 - планировка поверхности и откосов балластной призмы (2 м. п. № 9,10)

2.3. Рихтовка пути

Основные положения. В плане путь должен содержаться без видимых отклонений от прямого направления на прямых участках; с одинаковыми стрелами изгиба - на кривых одного радиуса; с равномерным нарастанием стрел - на переходных кривых.

Натурное положение пути в плане характеризуется стрелами изгиба рихтовочной рельсовой нити от хорды постоянной длины (рис. 2.24). Рихтовка пути назначается по результатам анализа графика стрел на ленте путеизмерительного вагона или натурной проверки состояния пути в плане путем визуального определения мест с отклонениями пути от нормального положения. Кроме этого, рихтовка является одной из составляющих комплексного технологического процесса выправки пути.

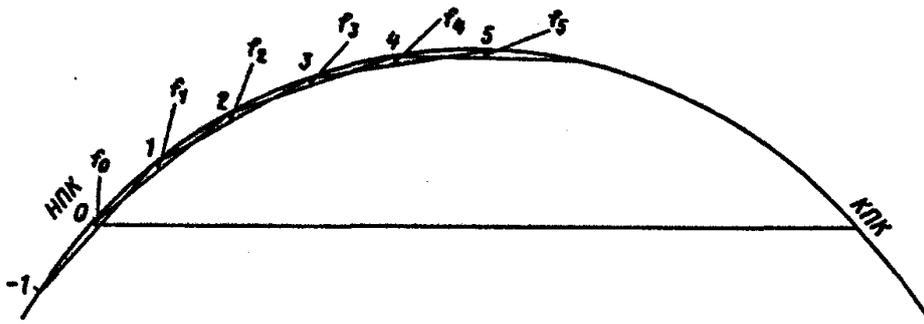


Рис. 2.24. Схема измерения стрел изгиба кривой:

0,1,2,3...- точки измерения стрел $f_0, f_1, f_2...$

Рихтуют путь по одной и той же рельсовой нити: на кривых - по наружной (возвышенной); на прямых однопутных линиях - по правой нити по счету километров (при содержании на прямом участке одной рельсовой нити с возвышением относительно другой - по пониженной нити); на двухпутных линиях - по междупутной нити.

Перед рихтовкой пути проверяют стыковые зазоры, а на бесстыковом пути измеряют температуру рельсов. Не допускается приступать к рихтовке, если на звеньевом пути имеется два и более подряд слитых зазора, а на бесстыковом пути температура рельсов превышает допустимую для данного вида рихтовки пути. В случае наличия в стыках слитых зазоров до начала рихтовки должна быть произведена их регулировка.

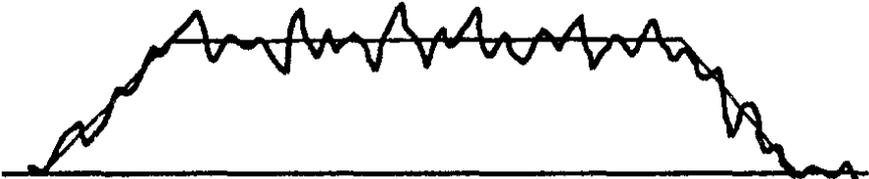
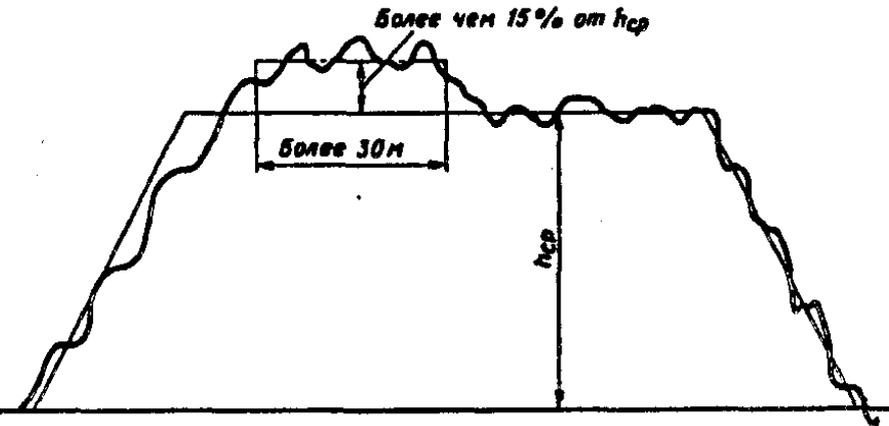
Рихтовка пути производится либо путевой бригадой с применением гидравлических приборов, либо с применением рихтовочных машин.

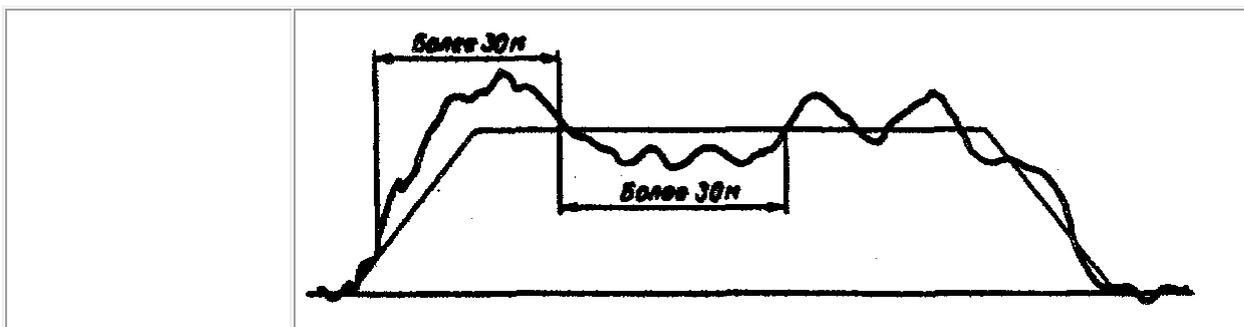
Рихтовка пути в кривых. Рихтовать путь в кривых сложнее чем в прямых. Рихтовка прямых участков пути при небольших расстройках производится без предварительных расчетов - на глаз, ориентируясь на видимую прямолинейность пути перед и за местом сдвижки пути. При рихтовке же пути в кривой необходимо ориентироваться на кривизну пути, соответствующую радиусу данной кривой, определять которую на глаз не представляется возможным, особенно при наличии на кривой плавных (длиной более 30 м) отклонений пути в плане.

Поэтому в кривых, как правило, рихтуют путь на глаз только в местах коротких (длиной до 30 м) отступлений в плане (углов). В других случаях кривые рихтуют совмещенным способом: в реперных точках, отстоящих одна от другой на 10 м, сдвигают путь по расчету, а в промежутках между этими точками - на глаз, если рихтовка ведется вручную, или способом сглаживания - при рихтовке пути машинами. Целесообразность совмещенного способа рихтовки состоит в том, что сдвижка реперных точек по расчетным величинам обеспечивает постановку ее в заданное положение в среднем, но не обеспечивает необходимой плавности изменения кривизны, которая достигается дополнительной рихтовкой пути между реперными точками. И, наоборот, рихтовка кривых по всей длине только на глаз или сглаживанием (без расчета величин сдвижек в реперных точках) улучшает плавность изменения кривизны, но не обеспечивает постановки кривой на заданную ось.

Необходимость рихтовки всей кривой или ее части тем или другим способом устанавливается по результатам анализа стрел прогиба кривой (табл. 2.4).

Таблица 2.4. Рекомендуемые виды рихтовки кривой в зависимости от характера и величин стрел изгиба.

Вид рихтовки кривой	Характер и величина стрел изгиба на графике
Рихтовка кривой не требуется	Путь в плане не имеет отступлений выше I степени, а также плавных (длиной более 30 м) отступлений от среднего положения кривой
	
На глаз - вручную, либо сглаживанием машиной	Путь в плане имеет короткие отступления II и более степеней; плавные отступления отсутствуют
	
На части кривой - совмещенный способ; на остальной части - сглаживанием	На части кривой имеются плавные отступления, не устранимые при рихтовке пути машиной методом сглаживания. К плавным относятся отступления длиной более 30 м со средней стрелой, отличающейся от средней стрелы на всей кривой, более чем на 15 %, если не предусмотрено устройство второго (или нескольких) радиусов
	
Совмещенный способ рихтовки по всей длине кривой	По всему протяжению кривой имеются отступления как короткие, так и длинные (плавные)



Перед замером стрел на шейке рельса наружной нити кривой с внутренней стороны колеи, начиная с прямого участка (одна-две точки), наносят метки через каждые 10 м (половина хорды длиной 20 м, от которой измеряются стрелы). В качестве хорды используют капроновый шнур, оптические приборы ПРП, стрелографы, имеющиеся на рихтовочных машинах, позволяющие непрерывно измерять и записывать стрелы на специальную ленту. Затем производят расчет величин сдвижек пути в нанесенных точках.

Существуют разные методы расчета величин сдвижек пути в кривых, но все они основаны на допустимом равенстве эвольвенты данной кривой двойной сумме сумм разности натуральных стрел изгиба, измеренных от середины хорды, и вытекающих из этого следующих двух зависимостях:

$$H_n = h_n + e_n - \frac{e_{n-1} + e_{n+1}}{2}; \quad (2.1)$$

$$e_n = 2 \sum \sum (h_n - H_n), \quad (2.2)$$

где h_n и H_n - натурная и проектная стрелы в точке n ; e_n , e_{n-1} и e_{n+1} - величины сдвижки пути в точках n , $n-1$ и $n+1$.

Из этих зависимостей следует, что при сдвиге пути в точке n на величину e_n соседние точки $n-1$ и $n+1$, расположенные по обе стороны от сдвигаемой, остаются неподвижными, а стрелы в них изменяются (увеличиваются или уменьшаются в зависимости от вида неровности пути в плане) на величину $e_n/2$ (рис.2.25).

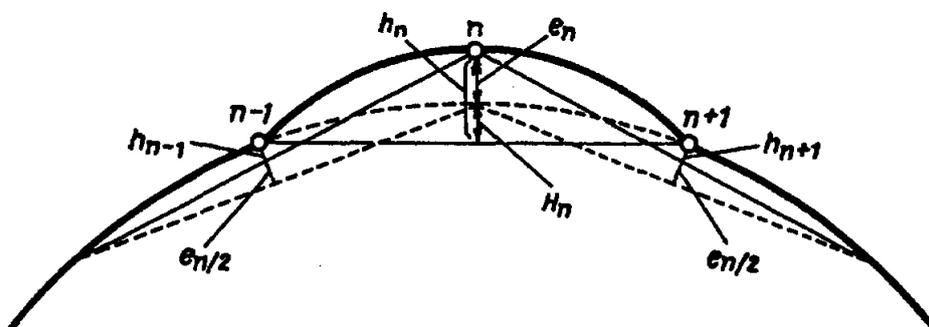


Рис. 2.25. Схема изменения положения хорд и стрел изгиба при сдвиге кривой в точке n

По формулам (2.1 и 2.2) определяют те величины сдвижек пути в намеченных точках, при которых стрелы в пределах круговой кривой окажутся равными средней (расчетной) стреле, или близкими к ней, а в пределах переходной кривой - будут равномерно

нарастать. Эти формулы могут использоваться и при рихтовке отдельных локальных неровностей пути.

На практике наибольшее распространение получил графоаналитический способ расчета кривых с постановкой их в заданное положение, основанный на определении сдвигов в намеченных точках кривой через двойную сумму сумм разностей натуральных и проектных стрел.

Графоаналитический способ расчета выправки кривой представлен в табл. 2.5 и на рис. 2.26, 2.27. В первой графе табл. 2.5 приведены номера точек измерения стрел. Во вторую графу занесены величины стрел, измеренных в этих точках от середины хорды длиной 20 м. В третью графу записаны величины проектных стрел (средних на графике натуральных стрел), одинаковые по сумме с натуральными, при этом разность сумм стрел достигается (при необходимости) внесением коррективов в проведение линии средних стрел на графике натуральных и проектных стрел (см. рис. 2.26). В четвертую графу занесены разности натуральных и проектных стрел. По этой графе определяют (по расположению и величине однозначных разностей) целесообразность рихтовки кривой по расчету.

Таблица 2.5. Расчет выправки кривой графоаналитическим методом

Номер точки	Натуральные стрелы, мм	Проектные стрелы, мм	Разность стрел	Сумма разности стрел	Сумма сумм разности стрел	Полусдвиги	Полусумма сдвигов соседних точек с обратным знаком	Сдвиги, мм	Проектные стрелы, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	16	8	+8	+8	0	0	-7	0	9
2	14	26	-12	-4	+8	+7	-2	+14	26
3	52	44	+8	+4	+4	+2	-11	+4	45
4	32	53	-21	-17	+8	+4	+14	+8	54
5	85	53	+32	+15	-9	-16	0	-32	53
6	36	53	-17	-2	+6	-4	+26	-8	54
7	61	53	+8	+6	+4	-10	+13	-20	54
8	34	53	-19	-13	+10	-9	+38	-18	54
9	82	53	+29	+16	-3	-28	+26	-56	52
10	38	46	-8	+8	+13	-17	+37	-34	41
11	26	28	-2	+6	+21	-9	+17	-18	25
12	0	10	-10	-4	+27	0	+9	0	9
13	0	0	0	-4	+23	0	0	0	0

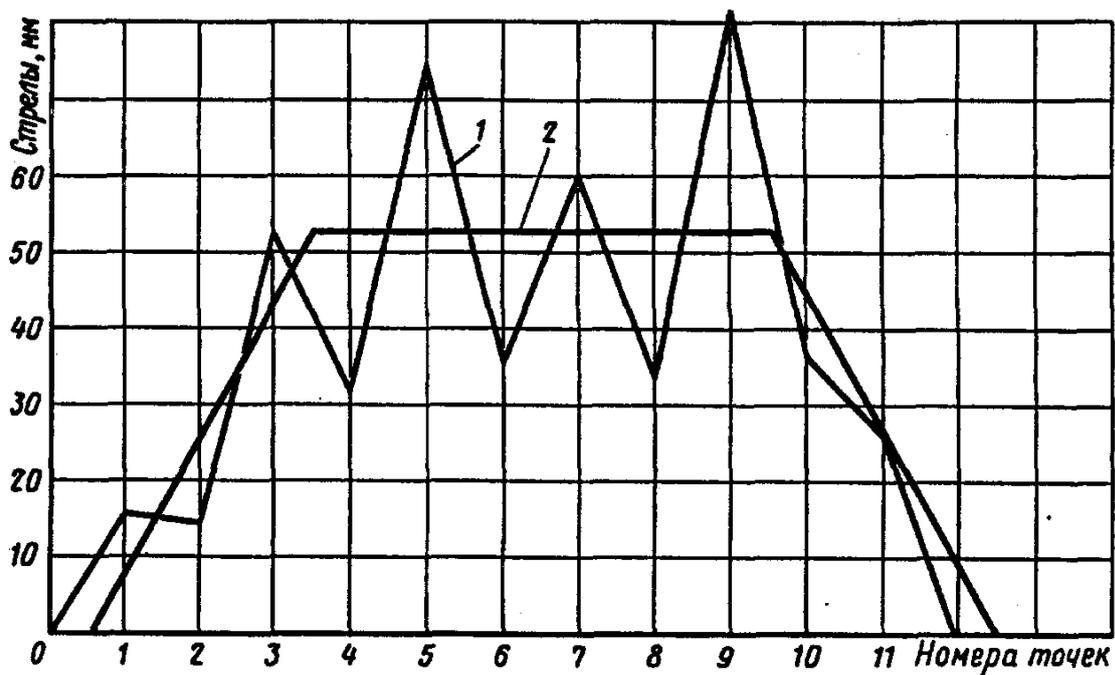


Рис 2.26. График натуральных (1) и проектных (2) стрел кривой

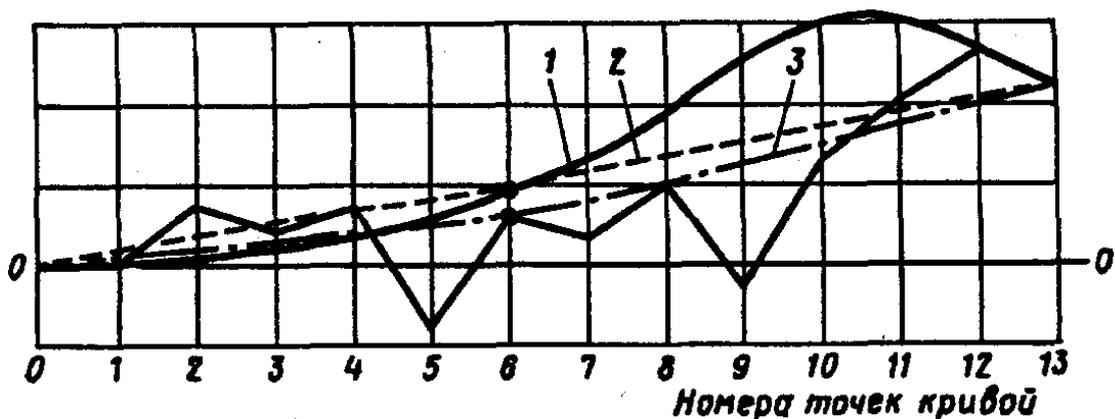


Рис. 2.27. График полусдвигов корректируемый:

1 - по кривой (см. табл. 2.5); 2 - по прямой; 3 - по ломаной линии - при условии оставления на месте фиксированной точки (6) (например, из-за наличия на пути переезда)

В пятой графе приведена сумма, а в шестой сумма сумм разностей стрел, представляющая собой величины полусдвигов пути в данных точках. В седьмой графе приведены величины откорректированных полусдвигов пути по графику полусдвигов (см. рис. 2.27), а в девятой - собственно сдвиги. В десятой графе записаны откорректированные по формуле (2.1) проектные стрелы.

Рихтовка пути гидравлическими приборами. Для рихтовки пути используется комплект гидравлических приборов типа ГР-12Б (рис. 2.28) из трех-семи штук в зависимости от величины сдвижек, вида и степени уплотнения балласта, мощности и конструкции пути (звеньевой, бесстыковой), а также от того, прямой это или кривой участок. Например, при рихтовке бесстыкового пути с рельсами Р65 и железобетонными шпалами при уплотненном щебеночном балласте на кривом участке необходимо не менее

семи приборов, а при рихтовке пути с деревянными шпалами на свежем асбестовом балласте на прямом участке достаточно трех приборов.

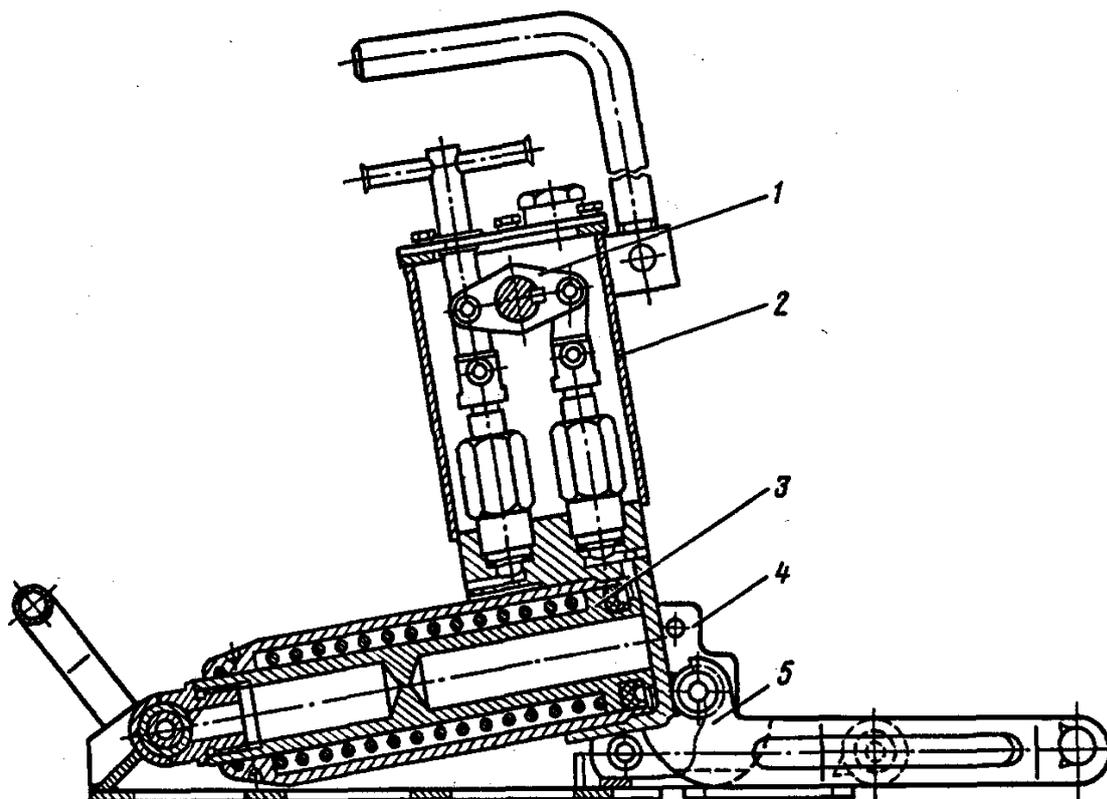


Рис. 2.28. Гидравлический рихтовщик ГР-12Б:

1 - коромысло насоса; 2 - корпус резервуара для масла; 3 - цилиндр; 4 - трехступенчатый рельсовый захват, 5 - опорное устройство

Рихтовочные приборы устанавливаются через два-три шпальных ящика один от другого в шахматном порядке, а при наличии "угла" - через один ящик (рис. 2.29). Большое количество приборов устанавливают на той рельсовой нити, в сторону которой рихтуется путь. С нее же в первую очередь снимают давление рихтовщиков по окончании сдвижки.

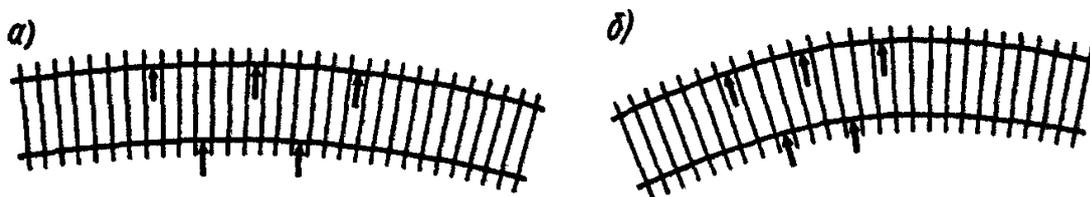


Рис. 2.29. Схемы установки рихтовочных приборов через два (а) и через один (б) шпальный ящик

Сдвижку пути следует производить с некоторым запасом (1-3 мм), учитывающим обратную отдачу рельса после снятия давления в приборах. Он зависит от конструкции пути (тип рельса, вид шпал) и величины сдвижки и оценивается до начала работ.

При уплотненном щебеночном балласте перед сдвижкой пути его рыхлят ломом у торцов шпал со стороны, куда она будет направлена; одновременно готовят места для установки

гидравлических приборов. Затем группа монтеров пути (по количеству приборов) сдвигает путь.

Рихтовкой руководит бригадир пути. Если он уже имеет достаточный опыт рихтовки, то определяет сдвижку пути на глаз или с использованием бинокля, а бригадир, не имеющий опыта рихтовки или если он у него недостаточный, рихтует путь с применением оптического прибора. При рихтовке на глаз бригадир пути отходит от группы монтеров пути, сдвигающих путь, на 40-50 м (а при пользовании биноклем - до 100 м) в сторону, противоположную направлению перемещения группы монтеров по ходу рихтовки; стоя над рельсом рихтовочной нити лицом в сторону рихтовки (рельс находится между его ног), он по рабочему канту рельса определяет место и порядок расстановки гидравлических приборов. Если это "угол", который может быть устранен за одну установку гидравлических приборов, то бригадир определяет место наибольшего отклонения пути, где устанавливается средний прибор из находящихся на данной нити; остальные приборы распределяются поровну с обеих сторон от среднего; если же неровность пути длинная и требует нескольких перестановок гидравлических приборов со сдвижкой пути в одну сторону, то бригадир пути в начале рихтовки и в последующих местах установки приборов определяет место крайнего из них (со своей стороны) и порядок расположения других приборов.

В обоих случаях после начала сдвижки пути бригадир определяет момент ее окончания. На прямом участке таким моментом является доведение сдвигаемого отрезка пути до общей прямолинейности с участком, просматриваемым бригадиром пути на длине до места сдвижки, а на кривой - до такой же кривизны, что и на отрихтованном участке кривой.

При рихтовке на прямых участках длинных односторонних отклонений пути в плане с использованием оптических приборов (рис. 2.30) сначала на длине 150-200 м просматривают рихтовочную рельсовую нить и на ней выбирают две точки (1, 2) рядом с границами участка пути, подлежащего рихтовке.

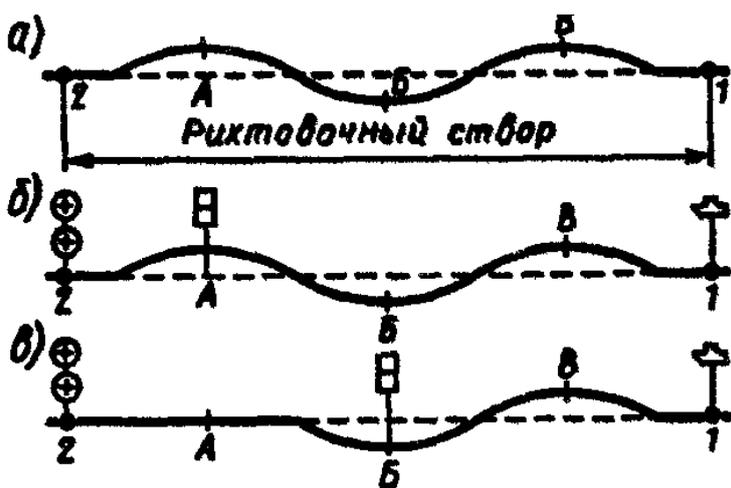


Рис. 2.30. Схемы установки зрительной трубы и реек при рихтовке прямых участков пути:

а - выбор рихтовочного створа; б, в - положение реек при рихтовке в точках А, Б, В

В одной из этих точек (в начале места рихтовки) на головке рельса вертикально устанавливают зрительную трубу, а в другой (в конце места рихтовки) - рабочую рейку. Наводящими винтами совмещают пересечение вертикальной нити трубы с вертикальной линией рабочей рейки, проходящей через верхний и нижний углы ромба.

Измерительную рейку в процессе рихтовки устанавливают в точках, где необходима сдвигка пути (А, Б и т. д.), и по ней сдвигают путь на столько, чтобы после снятия усилий с гидравлических рихтовщиков вертикальные оси измерительной и рабочей реек совпадали.

При сплошной сдвигке пути в одну сторону измерительную рейку переставляют на 4-5 м от последнего места ее стоянки.

Для пропуска поезда оптический прибор и рейки снимают с пути и при необходимости устраивают плавный отвод; за торцами шпал трамбуют балласт: со стороны, куда был сдвинут путь - с целью уплотнения разрыхленного балласта; с противоположной стороны - для устранения образовавшейся щели между торцом шпалы и балластом. После пропуска поезда работы продолжают в той же последовательности.

После окончания рихтовки пути в данном створе по указанию бригадира рейки переносят на другой створ, где сдвигка пути производится в том же порядке.

В процессе рихтовки пути с применением оптического прибора необходимо постоянно следить за положением круглого уровня на рейках для обеспечения отвесного их положения.

На двухпутных участках работы по рихтовке пути ведут навстречу движению поездов. При рихтовке пути с применением оптического прибора состав бригады увеличивается на 1-2 чел. для установки и переноски измерительной и рабочей реек.

Инструменты, необходимые для рихтовки пути гидравлическими приборами, приведены в табл. 2.6.

Таблица 2.6. Перечень и количество инструмента для рихтовки пути гидравлическими приборами

Наименование инструмента	Количество инструмента при численности бригады, чел.		
	5-6	7-8	9-10
Гидравлический рихтовочный прибор	3-4	5	7
Лом остроконечный	1	2	2
Уровень	1	1	1
Вилы для щебня	1	1	1
Ключ гаечный для стыковых болтов	1	1	1
Молоток костыльный	1	1	1
Тележка однорельсовая	1	1	1

Рихтовка пути рихтовочными машинами. Для рихтовки пути применяются: самоходные рихтовочные машины Р-2000 циклического действия (рис. 2.31); путерихтовочная машина ПРБ системы Балашенко (рис. 2.32); электробалластер (ЭЛБ), оборудованный навесным рихтовочным устройством (рис. 2.33), рихтующие путь непрерывно. ЭЛБ и ПРБ транспортируются и перемещаются в рабочем положении с помощью локомотива.

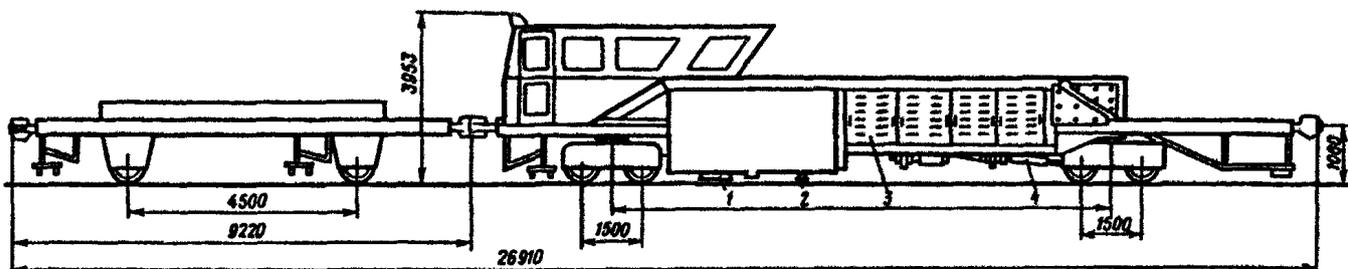


Рис. 2.31. Рихтовочная машина Р-2000:

1 - уплотнитель балласта; 2 - рихтовочное устройство; 3 - энергетическая установка,

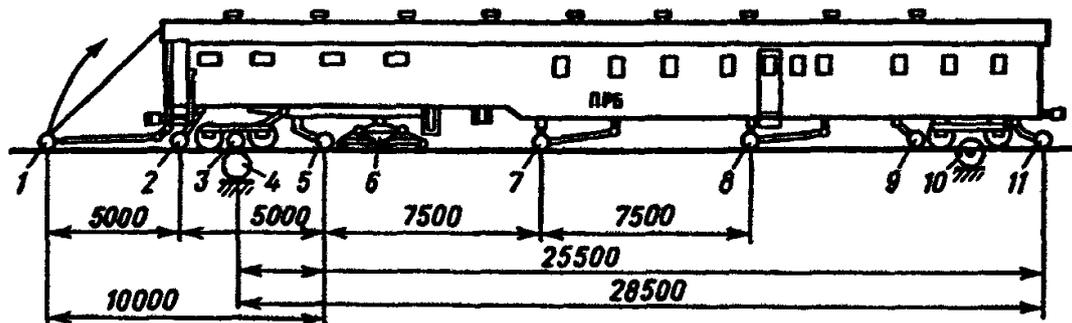


Рис. 2.32. Путерихтовочная машина Балашенко ПРБ:

1,3,8,11 - концевые тележки стрелогографов; 2, 5, 7 - измерительные тележки стрелогографов; 4 - уплотнительный каток; 6 - сдвигающее устройство; 9 - масштабный редуктор; 10 - плуг

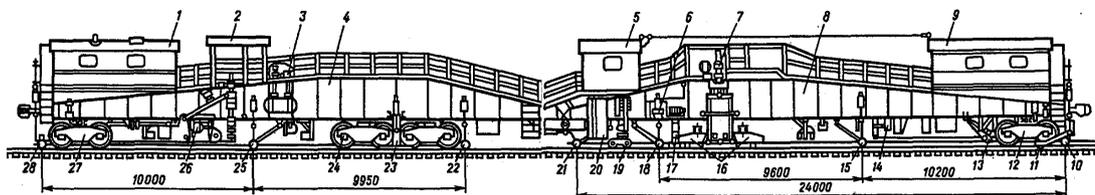


Рис. 2.33. Электробалластер с полуавтоматическим рихтовочным устройством:

1,9 - задняя и передняя кабины; 2 - будка дозатора; 3 - пневмооборудование; 4, 8 - ферма машины; 5, 20 - нижняя и верхняя кабины управления; 6 - гидрооборудование; 7 - механизм сдвига электромагнитов; 10,21 - концевые тележки рабочего стрелогографа; 11 - рыхлитель; 12,24, 27 - ходовые тележки; 13 - масштабный каток; 14,26 - натяжные устройства; 15, 18 -

следящие тележки рабочего стрелографа; 16 - электромагниты; 17 - механизм рихтовки; 19 - механизм прижатия; 22, 28 - концевые тележки контрольного стрелографа; 23 - уплотнитель балласта; 25 - следящая тележка контрольного стрелографа

Машины могут рихтовать путь: по способу сглаживания; с постановкой в заданное положение по расчету; совмещенным способом. Принципы рихтовки у всех машин аналогичны: на прямых участках критерием отрихтованности пути является расположение трех измерительных точек хорды на прямой линии, являющейся осью отрихтованного пути; на кривых - равенство отношений стрел, измеренных в двух точках четырехточечной хорды.

Отличиями являются: конструктивное устройство подъемных и сдвигающих органов машин (у машины Р-2000 - роликовые подъемники; у ЭЛБ и ПРБ - магнитные); сдвигающие усилия (у ПРБ и ЭЛБ большие, чем у машины Р-2000); размеры измерительных хорд, лежащих в основе коэффициентов сглаживания неровностей пути, равных: у машины Р-2000 - 4 (округленно); ЭЛБ - 6; ПРБ - 8; способ перемещения машины непосредственно при рихтовке пути: Р-2000 - циклический (сдвигка пути при остановке машины); у ЭЛБ и ПРБ - непрерывный (сдвигка пути без остановки машины).

Величина коэффициента сглаживания оказывает двойное влияние на результаты рихтовки пути: чем она больше, тем, с одной стороны, выше степень уменьшения (сглаживания) неровностей пути, но, с другой стороны, больше величина увода пути в сторону от оси при сплошных рихтовках, вследствие влияния ошибок в настройке измерительной системы. Например, при настроечной ошибке 3 мм в установке средней точки измерительного троса ошибка в постановке пути на ось при сплошной сдвигке составит: у машины Р-2000 - $3 \times 4 = 12$ мм; у ЭЛБ - $3 \times 6 = 18$ мм; у машины Балашенко - $3 \times 8 = 24$ мм.

Поэтому большое значение имеет тщательная настройка рихтовочной системы машины перед рихтовкой пути. Она особо важна при рихтовке бесстыкового пути, так как с увеличением его увода со своей оси существенно снижается сопротивляемость пути боковому сдвигу в летнее время.

Все рихтовочные машины должны быть оборудованы надежными устройствами для уплотнения балласта за торцами шпал после рихтовки.

Машины циклического действия, будучи самоходными, могут рихтовать путь выборочно (только в местах отступлений), не трогая его там, где рихтовка не требуется, что является их преимуществом перед машинами непрерывного действия, перемещаемыми локомотивом, и поэтому не могущими рихтовать путь с частыми остановками. Но из-за необходимости частых остановок при выборочной рихтовке, а также затруднений в захвате роликами головки рельса и сдвигки пути в стыках с накладками у машин типа Р-2000 меньше рабочая скорость и сдвигающее усилие. По этим показателям они уступают машинам ЭЛБ и ПРБ, захватывающим головку рельса магнитами и рихтующим путь непрерывно с очень высокой скоростью (до 2-2,5 км/ч).

Способ рихтовки (по сглаживанию или по расчету) определяется дорожным мастером. Он же является руководителем работ.

Ввиду того что сдвигка пути машинами производится при вывеске путевой решетки, возможно образование отклонений по уровню. Поэтому подъемка пути должна задаваться

не более 10-15 мм, а состояние пути проверено по уровню после пропуска одного-двух поездов с последующей выправкой отступлений.

Рихтовка пути машиной по точному способу отличается от рихтовки по способу сглаживания тем, что при сглаживании неровностей пути передняя точка измерительной хорды повторяет неровности пути, а при рихтовке по точному способу она каждый раз устанавливается в новое положение, соответствующее расчетной сдвигке пути.

От способа рихтовки (сглаживание, точный или совмещенный способ) зависит состояние пути в плане после рихтовки (рис. 2.34; 2.35).

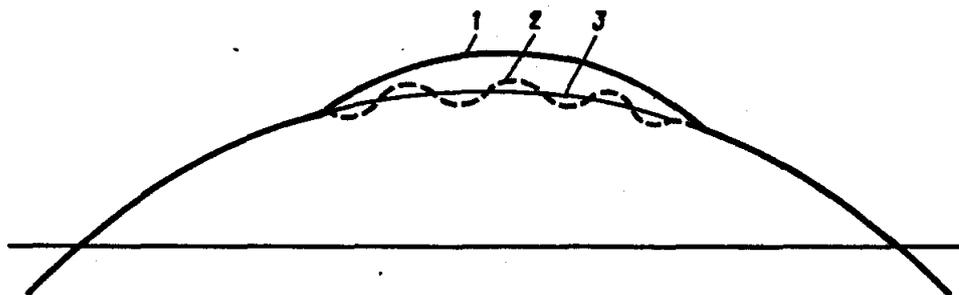


Рис. 2.34. Положение кривой:

1 - до рихтовки; 2 - после рихтовки по фиксированным точкам; 3 - после рихтовки совмещенным способом

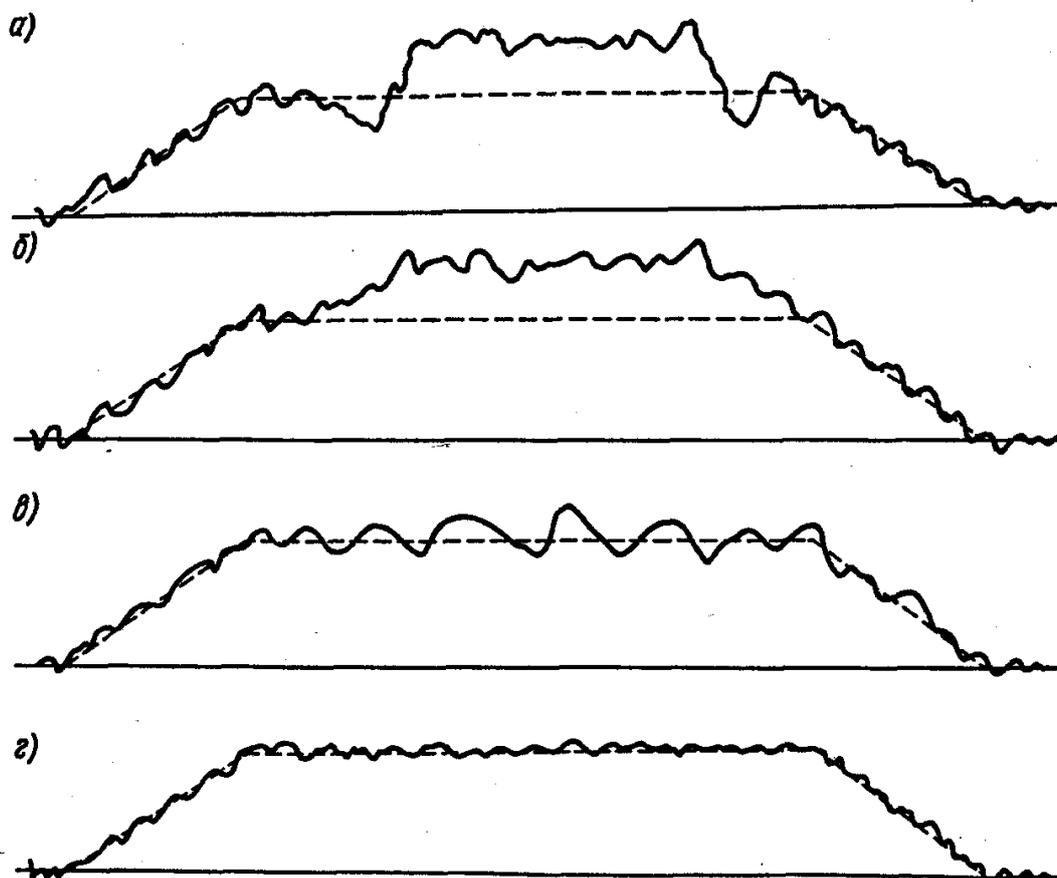


Рис. 2.35. Графики стрел кривой:

а - до рихтовки; б - после рихтовки сглаживанием; в - после рихтовки по фиксированным точкам; г - после рихтовки совмещенным способом

2.4. Регулировка и разгонка стыковых зазоров

Основные положения. Зазоры в рельсовых стыках и их расположение относительно шпальной решетки изменяются в процессе эксплуатации из-за продольного перемещения рельсов по подкладкам (и вместе со шпалами) от воздействия сил угона, а также постоянного колебания температуры рельсов. При этом величина и интенсивность изменения зазоров и направление их смещения вдоль пути зависят от многих факторов, в том числе: преобладающего направления движения поездов по пути, например, одностороннее - на двухпутном участке, двустороннее - на однопутном;

вида и количества поездов;

режима движения поездов на данном участке пути (с торможением или без торможения);

профиля пути (спуск или подъем);

амплитуды колебания температуры в течение года; конструкции и количества противоугонных устройств, конструкции скреплений и др.

Поэтому величину зазоров в стыках и их положение по протяжению пути в процессе эксплуатации периодически приходится регулировать. Если этого не делать, то с течением времени могут происходить либо разрывы стыков с растянутыми зазорами при отрицательных температурах зимой, либо выбросы пути при нулевых зазорах в стыках при высоких температурах летом. Если приведение величин зазоров к нормальным осуществляется без разрыва стыков, то оно относится к "регулировке зазоров", а если с разрывом, то - к "разгонке зазоров".

Регулировка зазоров может быть внеплановая и плановая. Внеплановая регулировка назначается по результатам осмотра стыков исходя из наличия и числа слитых и чрезмерно растянутых зазоров соответственно при положительных и отрицательных температурах воздуха.

Плановая регулировка (разгонка зазоров) назначается по результатам графического сопоставления накопления измеренных и нормальных зазоров (табл. 2.7).

Таблица 2.7. Номинальные значения зазоров в стыках по климатическим регионам

Зазор, мм	Температура рельсов, °С, для климатических регионов с годовой амплитудой температуры рельсов Т		
	Т > 100 °С (Резкоконтинентальный климат)	Т = 80-100 °С (Умеренный климат)	Т < 80 °С (Мягкий климат)
Длина рельсов 25 м			

0	Выше 30	Выше 40	Выше 50
1,5	30-25	40-35	50-45
3,0	25-20	35-30	45-40
4,5	20-15	30-25	40-35
6,0	15-10	25-20	35-30
7,5	10-5	20-15	30-25
9,0	5-0	15-10	25-20
10,5	От 0 до -5	10-5	20-15
12,0	" -5" -10	От 5 до 0	15-10
13,5	" -10" -15	" 0 " -5	10-5
15,0	" -15 " -20	" -5 " -10	5-0
16,5	" -20 " -25	" -10 " -15	От 0 до -5
18,0	" -25 " -30	" -15 " -20	" -5" -10
19,5	" -30 " -35	" -20 " -25	" -10 " -15
21,0	" -35 " -40	" -25 " -30	" -15 " -20
22,0	Ниже-40	Ниже -30	Ниже-20
Длина рельсов 12.5 м			
0	Выше 55	Выше 60	Выше 65
1,5	55-45	60-50	65-55
3,0	45-35	50-40	55-45
4,5	35-25	40-30	45-35
6,0	25-15	30-20	35-25
7,5	15-5	20-10	25-15
9,0	От +5 до -5	10-0	15-5
10,5	" -5 " -15	От 0 до -10	От +5 до -5
12,0	" -15 " -25	" -10 " -20	" -5 -15
13,5	" -25 " -35	" -20 " -30	" -15 " -25
15,0	" -35 " -45	" -30 " -40	" -25 " -35
16,5	" -45 " -55	" -40 " -50	" -35 " -45
18,0	Ниже -55	Ниже -50	Ниже -45
Примечание. Амплитуда температуры Т определяется дистанцией пути для своей климатической зоны в соответствии с Техническими указаниями по устройству, укладке и содержанию бесстыкового пути.			

Работы по сплошной плановой регулировке или разгонке зазоров, как правило, выполняются при комплексных планово-предупредительных работах и при ремонтах пути. В отдельных случаях они могут выполняться и как самостоятельные. В состав работ входят: измерение зазоров, составление расчетной ведомости стыковых зазоров,

передвижка рельсов в соответствии с расчетными величинами сдвижек, закрепление передвинутых рельсов на новом месте.

Разница в температуре рельсов, при которой измерялись зазоры и производятся работы по их регулировке или разгонке, не должна быть более 5° С.

Для измерения зазоров используется металлический клин с делениями (рис. 2.36), который заводится в зазор с внешней (нерабочей) грани головки рельсов на уровне средней ее части.

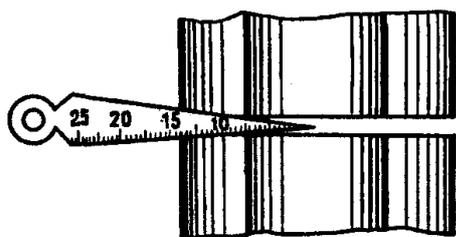


Рис. 2.36. Металлический клин с делениями для измерения стыковых зазоров

Промер зазоров начинают от стыка, положение которого принимается за неизменное с момента укладки пути (например, рамный или закрестовинный стык входного или выходного стрелочного перевода, либо крайний стык безбалластного моста и др.), и ведут по обеим рельсовым нитям.

В начале промера зазоров должна быть выявлена величина поправки к измеряемым (фактическим) зазорам, учитывающей силы трения рельса в накладках, препятствующие свободному изменению зазоров при перемене температуры. Для этого определяют сумму зазоров в первых четырех стыках (без нулевых зазоров): сначала без отвертывания гаек болтов, а затем с отвернутыми на два-три оборота гайками, и определяют разность сумм зазоров, полученных при затянутых и ослабленных болтах. После этого делением полученной разности на четыре определяют поправку к измеренным зазорам. Если она положительная, то ее отнимают от фактических значений зазоров (исключая стыки с нулевыми зазорами), а если отрицательная, - прибавляют к измеренным зазорам (включая стыки с нулевыми зазорами).

Допустим, что средний зазор в первых четырех стыках составляет:

при затянутых болтах $(4 + 10 + 2 + 4) : 4 = 5$ мм; при ослабших болтах $-(5+10+3+5):4=6$ мм (округленно). Разница средних зазоров (1 мм) отрицательная, следовательно, фактические зазоры в стыках должны быть увеличены на 1 мм.

По результатам промера составляется расчетная ведомость, по которой определяют вид работ (регулировка или разгонка зазоров), величину и направление передвижки рельсов, фронты работ.

Регулировка зазоров производится, как правило, облегченным (массой 37 кг) гидравлическим прибором РН-02 с распорным усилием 120 кН (12 тс), а разгонка зазоров - прибором РН-01 (массой 78 кг) с распорным усилием 250 кН (25 тс) (рис. 2.37). В отдельных случаях могут применяться приборы ударного типа (рис. 2.38 и 2.39).

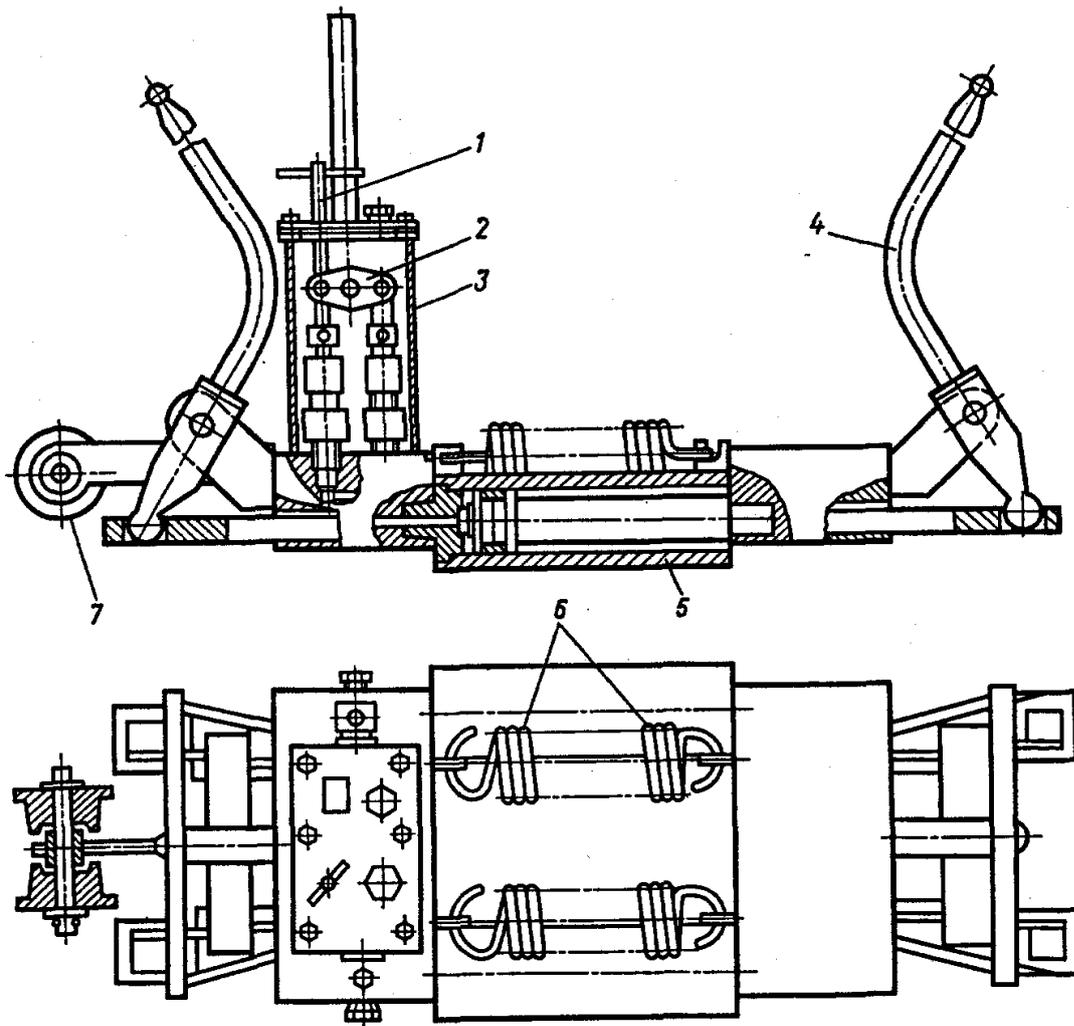


Рис. 2.37. Гидравлический разгонный прибор РН-03:

1 - клапан для перепуска масла; 2 - двухплунжерный ручной насос; 3 - резервуар для обеспечения гидросистемы маслом; 4 - ручка; 5 - распорный цилиндр; 6 - пружины; 7 - ролики для перемещения прибора по рельсу

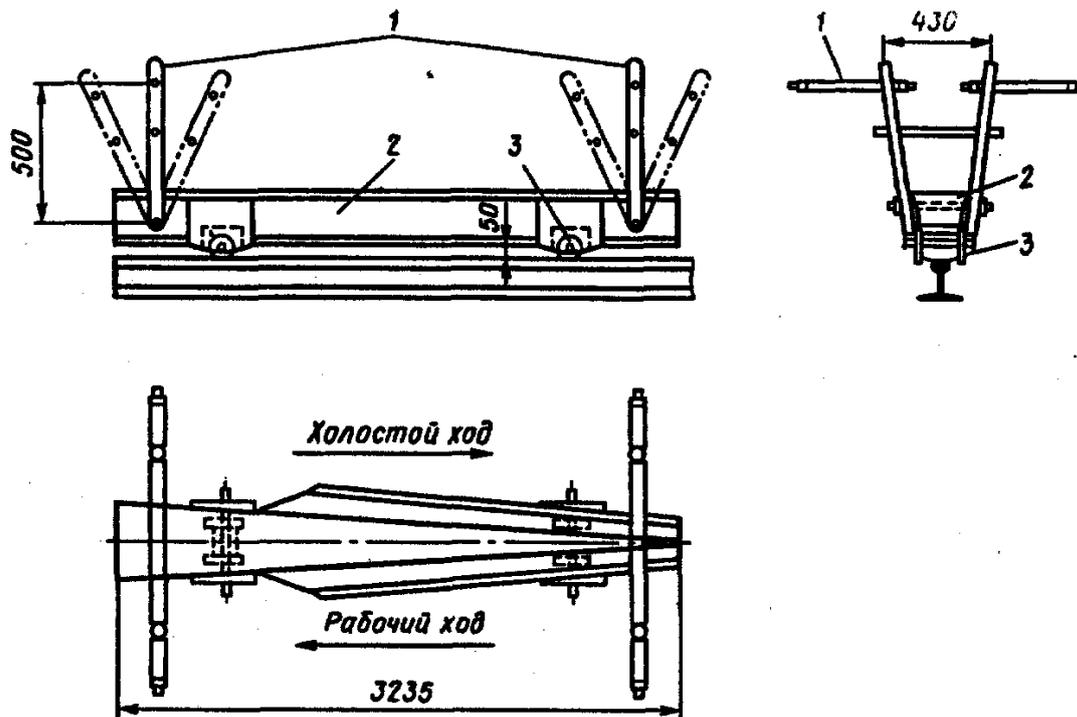


Рис. 2.38. Ударный разгоночный прибор:

1 - ручки; 2 - корпус прибора; 3 - ролики

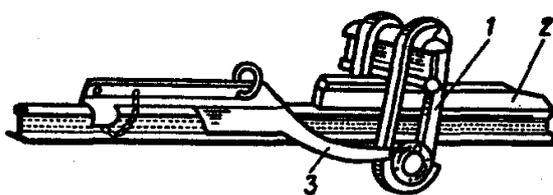


Рис. 2.39. Общий вид приспособления для установки и снятия клина ударного разгоночного прибора:

1 - хомут; 2 - клин; 3 - приспособление для снятия клина с рельса

Регулировка зазоров. В табл. 2.8 приведена ведомость (образец) регулировки зазоров по одной из рельсовых нитей, а на рис. 2.40 - соответствующий ей график накопления зазоров (составленный по средним значениям зазоров на пикете).

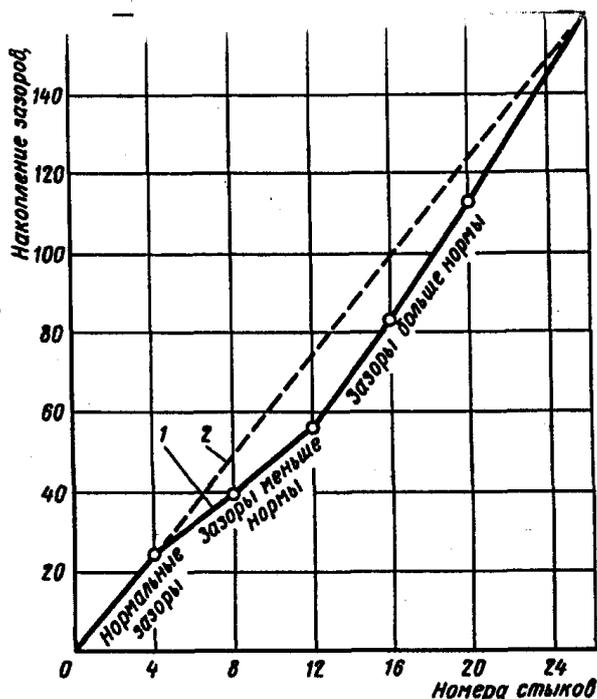


Рис 2.40. График накопления зазоров на участке их регулировки:

1,2 - линии накопления соответственно измеренных и нормальных зазоров

Знак плюс перед величиной передвижки рельсов в пятой графе означает, что накопление измеренных зазоров больше накопления нормальных зазоров, поэтому перемещение рельса должно быть направлено в сторону начального стыка, а знак минус - наоборот. При нулевой величине передвижки данный рельс остается на месте.

Преобладание на участке измеренных зазоров одного и того же знака означает влияние на изменение зазоров угона рельсов в одном направлении.

Вид работ - регулировка или разгонка зазоров - определяется по данным пятой графы по правилу: если наибольшая разность между фактическим и нормальным накоплением зазоров не превышает максимально возможный конструктивный зазор в стыке (22 или 24 мм при диаметрах отверстий в рельсах соответственно 36 и 40 мм), то восстановление нормальных зазоров в стыках на данном участке выполняется без разрыва стыков, т. е. регулировкой зазоров, а если превышает, то с разрывом стыков, т. е. производится разгонка зазоров.

Как видно из табл. 2.8 и рис. 2.40, в рассматриваемом случае, в четырех стыках из 26 зазоры нулевые, а в восьми (с зазорами 9- 12 мм) они в 1,5-2 раза больше нормального зазора (6 мм), что указывает на необходимость их регулировки; с другой стороны, максимальная разница между измеренными и нормальными зазорами достигает 20 мм (стык № 13), что меньше максимально возможного конструктивного зазора. Это указывает на то, что регулировать зазоры можно без разрыва рельсовой колеи.

Таблица 2.8. Ведомость регулировки стыковых зазоров (наружная нить ... км)

Номер стыкай рельса (25м)	Измеренные зазоры (с учетом поправки), мм	Накопление измеренных зазоров, мм	Накопление нормальных зазоров, мм	Разность между накоплениями измеренных и нормальных зазоров (величина передвижки рельсов), мм
1	2	3	4	5
1	6	6	6	0
2	10	16	12	+4
3	3	19	-18	+1
4	5	24	24	0
5	5	29	30	-1
6	10	39	36	+3
7	0	39	42	-3
8	0	39	48	-9
9	0	39	54	-15
10	8	47	60	-13
11	7	54	66	-12
12	2	56	72	-16
13	2	58	78	-20
14	10	68	84	-16
15	9	77	90	-13
16	5	82	96	-14
17	0	82	102	-20
18	12	94	108	-14
19	9	103	114	-11
20	8	111	120	-9
21	6	117	126	-9
22	6	123	132	-9
23	10	133	138	-5
24	6	139	144	-5
25	8	147	150	-3
26	9	156	156	0

При регулировке зазоров (рис. 2.41) ослабляют болты в стыках, кроме тех, в которых величина зазора не изменяется; в зависимости от количества рельсов в передвигаемой плети определяют места установки гидравлического прибора; со стороны куда будут перемещаться рельсы, в имеющиеся в стыках зазоры устанавливают прозорники

(металлические прокладки толщиной, соответствующей нормальному зазору при данной температуре рельсов). В начале регулировки гидравлический прибор устанавливают на рельс и передвигают рельсовую плетку до тех пор, пока прозорники в стыках не будут зажаты рельсами. После этого прекращают передвижку рельсов, снимают прозорники, закрепляют болты в стыках, передвигают противоугоны к шпалам, добивают костыли, перемещают и устанавливают гидравлический прибор в следующем месте.

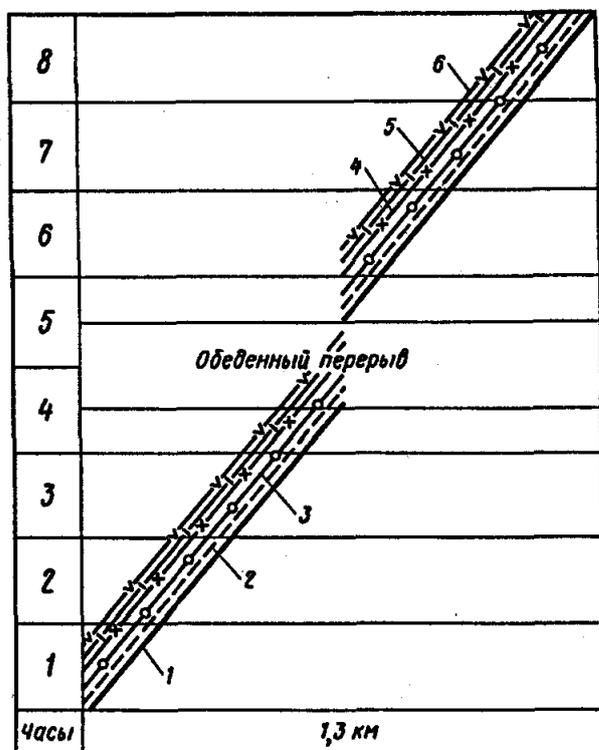


Рис. 2.41. График работ по регулировке зазоров бригадой в составе восьми монтеров пути (м. п.):

1 - ослабление гаек стыковых болтов (1 м. п.); 2 - ослабление противоугонов (1 м. п.); 3 - установка прозорников (1 м. п.);

4 - продольное перемещение рельсов, постукивание по ним деревянной кувалдой и наддергивание отдельных костылей (3 м. п.); 5 - закрепление гаек стыковых болтов (1 м. п.); 6 - закрепление или установка противоугонов (1 м. п.)

При выполнении указанных работ должны соблюдаться следующие правила:

передвижка рельсов производится плетями по два-три рельса в зависимости от мощности гидравлического прибора и положения пути в плане (прямая или кривая);

в случае когда продольное перемещение рельсов осложняется сопротивлением от костылей, шпал или перекошенных подкладок, рекомендуется перед передвижкой рельсов надернуть такие костыли и устранить перекосы подкладок; одновременно с передвижкой рельсов производить постукивание по ним деревянной кувалдой;

негодные противоугоны должны быть заменены;

оторвавшиеся соединители должны быть вновь приварены.

Место работ по регулировке зазоров ограждается сигналами остановки поездов. Машинистам выдается предупреждение об остановке у красного сигнала, а при его отсутствии - о следовании с установленной скоростью.

Перед снятием сигналов и пропуском поезда гидравлический прибор снимают с рельса и относят в сторону от пути с соблюдением габарита.

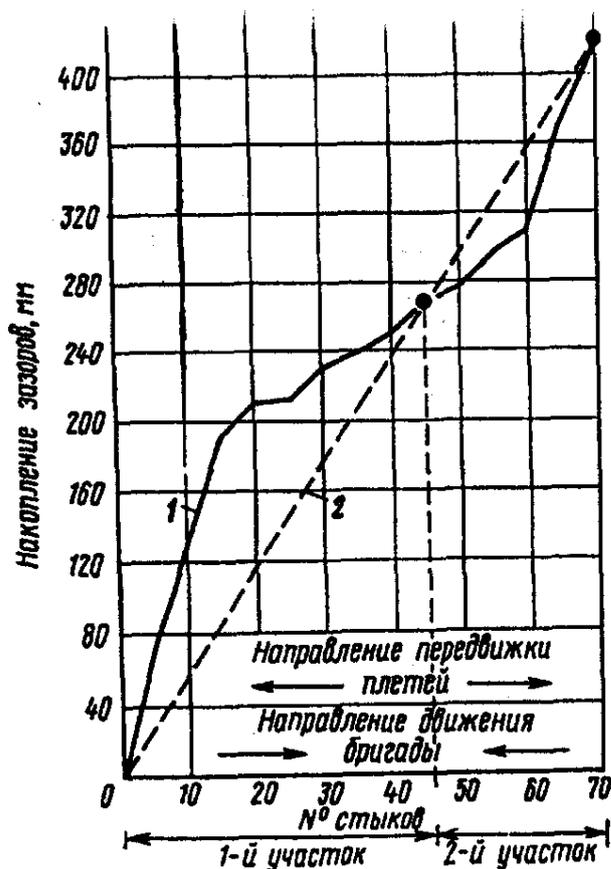


Рис. 2.42. График накопления зазоров на участке их разгонки:

1,2 - линии накопления соответственно измеренных и нормальных зазоров

Разгонка зазоров. Подтверждением необходимости разгонки зазоров на конкретном участке служит максимальная величина разрыва рельсовой нити в стыках. В примере (табл. 2.9, рис. 2.42) он достигает 101 мм (стык № 15), что значительно превышает размер возможного конструктивного зазора. Из табл. 2.9 видно, что на отрезке пути до стыка № 45 накопление измеренных зазоров превышает сумму нормальных зазоров, что указывает на необходимость передвижки рельсов на этом участке в сторону начального стыка. На остальном отрезке пути накопление зазоров имеет знак минус, что означает изменение направления передвижки рельсов в сторону нарастания номера стыков. В 45-м стыке разрыва рельсовой колеи делать не требуется.

Если линия накопления измеренных зазоров на графике поднимается круче линии накопления нормальных зазоров, то это означает, что на этом отрезке фактические зазоры больше нормальных, и, наоборот, если линия нормальных зазоров круче линии измеренных - фактические зазоры меньше нормальных.

Горизонтальное расположение линии измеренных зазоров указывает на отсутствие зазоров в стыках на данном участке.

Из графы 6 видно, что в данном случае длина сдвигаемой плети принята равной двум рельсам длиной по 25 м.

Работы производятся в следующем порядке. В стыках, в которых разрывается рельсовая колея, типовые накладки заменяют на инвентарные с измененным расположением отверстий (рис. 2.43), срубают рельсовые соединители и устанавливают временные перемычки, обеспечивающие нормальную работу рельсовых цепей при оторванных соединителях; в этих же стыках снимают болты на одном из концов рельсов; в остальных стыках ослабляют болты.

На однопутных линиях со стороны, противоположной направлению передвижки рельсов, от шпал отодвигают противоугоны, препятствующие сдвигу рельсов; в стыках устанавливают прозорники. Затем в первом стыке с инвентарными накладками устанавливают разгонный прибор и производят передвижку рельсовой плети до тех пор, пока все прозорники со стороны, куда передвигаются рельсы, не окажутся зажатыми. При этом в стыке, где установлен прибор, образуется разрыв.

После передвижки плети снимают прозорники, закрепляют болты, добивают противоугоны.

При необходимости пропуска поезда по месту работ в стыке с разрывом колеи устанавливают вкладыш (рис. 2.44) и болтами скрепляют его с накладками.

Разгонка зазоров может производиться как в "окна", так и в интервалы между поездами с ограждением места работ сигналами остановки; поезда пропускают со скоростью 25 км/ч при рельсах типа Р65, 15 км/ч - при рельсах типа Р50.

Работами руководит дорожный мастер.

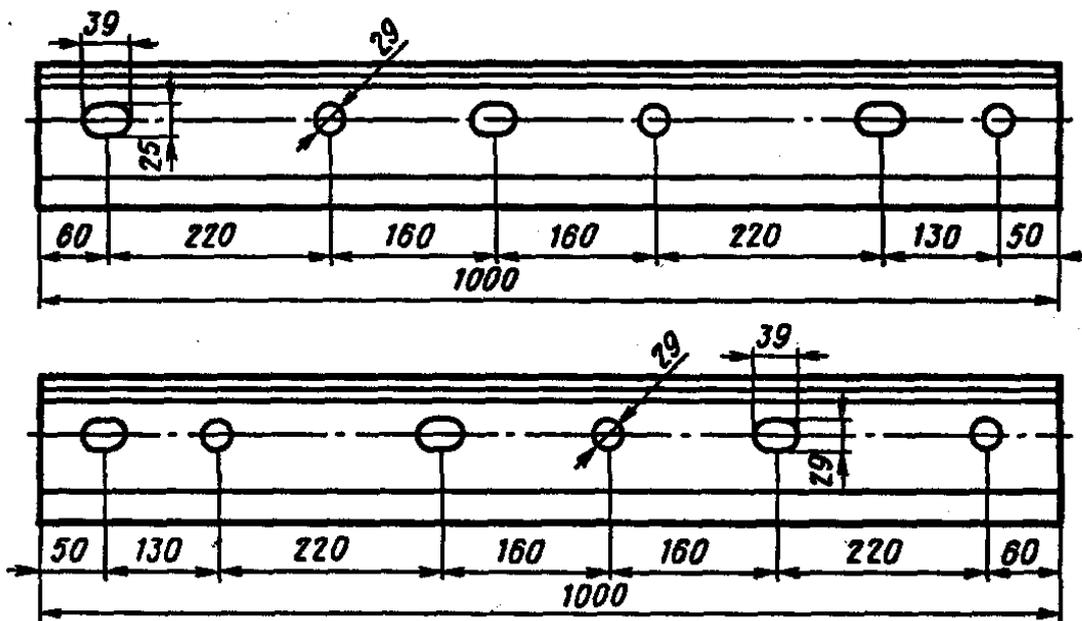


Рис. 2.43. Инвентарные накладки к рельсам типа Р65

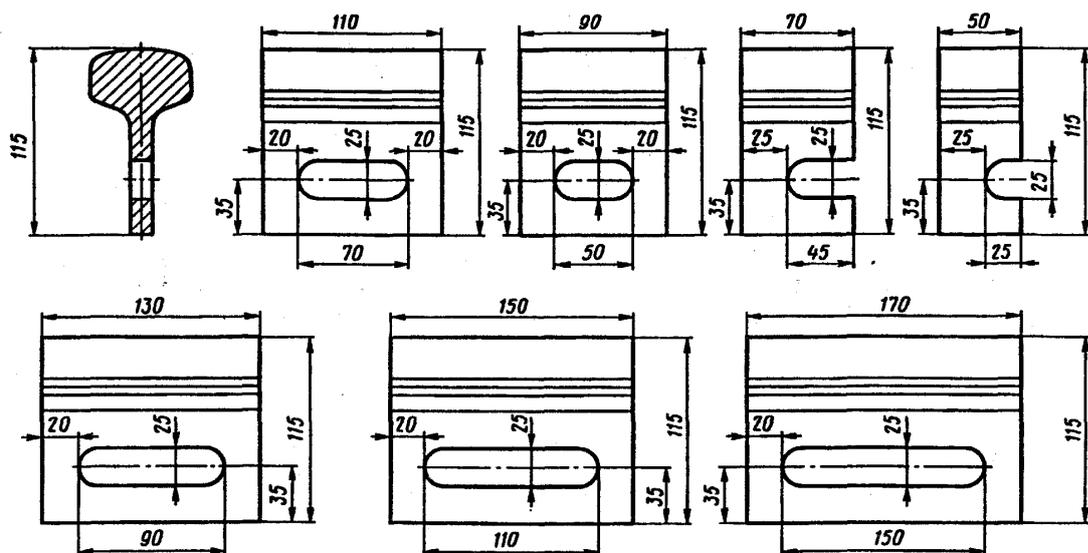


Рис. 2.44. Комплект вкладышей

Таблица 2.9. Ведомость разгонки стыковых зазоров
(внутренняя нить ... км)

Номер стыка и рельса (25м)	Измеренные зазоры (с учетом поправки), мм	Накопление измеренных зазоров, мм	Накопление нормальных зазоров, мм	Требуемая передвижка рельса, мм	Номер передвигаемой плети	Величина разрыва между плетями, мм
1	12	12	6	+6	-	-
2	12	24	12	+12	1	12 + 15 = 27
3	15	39	18	+21	-	-
4	14	53	24	+29	2	29 + 17 = 46
5	17	70	30	+40	-	-
6	12	82	36	+46	3	46 + 11 = 57
7	11	93	42	+51	-	-
8	14	107	48	+59	4	59 + 10 = 69
9	10	117	54	+63	-	-
10	9	126	60	+66	5	66 + 12 = 78
11	12	138	66	+72	-	-
12	12	150	72	+78	6	78 + 16 = 94
13	16	166	78	+88	-	-
14	13	179	84	+95	7	95 + 12 = 107
15	12	191	90	+101	-	-

16	5	196	96	+100	8	$100 + 6 = 106$
17	6	202	102	+100	-	-
18	3	205	108	+97	9	$97 + 2 = 99$
19	2	207	114	+93	-	-
20	3	210	120	+90	10	$90 + 2 = 92$
21	2	212	126	+86	-	-
22	0	212	132	+80	11	$80 + 2 = 82$
23	2	214	138	+76	-	-
24	2	216	144	+72	12	$72 + 0 = 72$
25	0	216	150	+66	-	-
26	4	220	156	+64	13	$64 + 3 = 67$
27	3	223	162	+61	-	-
28	3	226	168	+58	14	$58 + 1 = 59$
29	1	227	174	+53	-	-
30	1	228	180	+48	15	$48 + 1 = 49$
31	1	229	186	+43	-	-
32	1	230	192	+38	16	$38 + 1 = 39$
33	1	231	198	+33	-	-
34	3	234	204	+30	17	$30 + 5 = 35$
35	5	239	210	+29	-	-
36	5	244	216	+28	18	$28 + 3 = 31$
37	3	247	222	+25	-	-
38	2	249	228	+21	19	$21 + 2 = 23$
39	2	251	234	+17	-	-
40	0	251	240	+11	20	$11+6=17$
41	6	257	246	+11	-	-
42	4	261	252	+9	21	$9 + 1 = 10$
43	1	262	258	+4	-	-
44	3	265	264	+1	22	$1+5=6$
45	5	270	270	0	-	-
46	3	273	276	-3	23	$-3 + 2 = -1$
47	2	275	282	-7	-	-
48	2	277	288	-11	24	$-11 + 1 = -10$
49	1	278	294	-16	-	-
50	0	278	300	-22	25	$-22 + 4 = -18$
51	4	282	306	-24	-	-

52	3	285	312	-27	26	$-27 + 5 = -22$
53	5	290	318	-28	-	-
54	4	294	324	-30	27	$-30 + 3 = -27$
55	3	297	330	-33	-	-
56	1	298	336	-38	28	$-38 + 1 = -37$
57	1	299	342	-43	-	-
58	4	303	348	-45	29	$-45 + 5 = 40$
59	5	308	354	-54	-	-
60	6	314	360	-46	30	$-46 + 9 = -37$
61	9	323	366	-43	-	-
62	8	331	372	-41	31	$-41 + 10 = -31$
63	10	341	378	-37	-	-
64	14	355	384	-29	32	$-29 + 14 = -15$
65	14	369	390	-21	-	-
66	17	386	396	-10	33	$-10 + 12 = 2$
67	12	398	402	-4	-	-
68	7	405	408	-3	34	$-3+7=4$
69	7	412	414	-2	-	-
70	8	420	420	0	35	$0+6=6$
71	6	426	426	0	-	-

2.5. Исправление ширины колеи

Исправление ширины рельсовой колеи производят: при деревянных шпалах - перешивкой колеи; при железобетонных шпалах - устранением перекошенности шпал относительно оси пути, либо исправлением переуклонки рельсов, явившейся следствием неодинакового износа резиновых прокладок с внутренней и наружной сторон рельсовых нитей.

Перешивают (исправляют) колею: на прямых - по нерихтовочной нити; на кривых - по внутренней нити. Рихтовочную нить перешивают только в исключительных случаях, например, в зимнее время при исправлении положения пути в плане, при устранении "отбоев" наружной рельсовой нити в кривых с отжимом костылей и смещением подкладок.

При перешивке рельсовой колеи должны соблюдаться следующие правила:

перед перешивкой (исправлением) колеи путь должен быть отрихтован;

после выдергивания костылей из деревянных шпал отверстия в шпалах должны быть антисептированы и в них вставлены пластинки-закрепители размером 5x15x110 мм, пропитанные антисептиком;

сдвижка рельса в требуемое положение должна производиться либо с помощью стяжного прибора (рис. 2.45), либо с помощью лома, заглубленного в балласт;

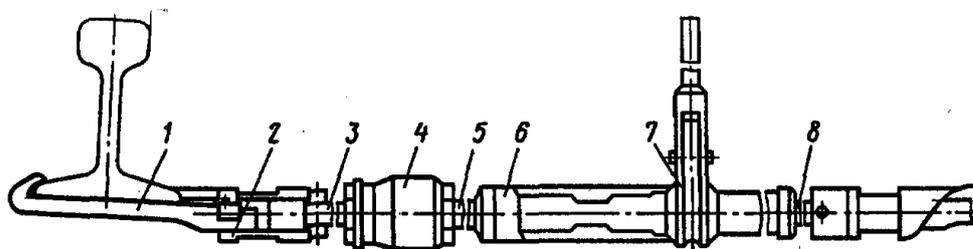


Рис. 2.45. Стяжной прибор для перешивки пути:

1 - захват, 2 - запорная втулка; 3, 5, 8 - стержни; 4 - изоляционная втулка;
6 - стягивающая втулка; 7 - храповое устройство

при перешивке, производимой при ограждении места работ знаком "Свисток", разрешается расшивать одновременно не более трех концов смежных шпал; при необходимости расшивки более трех смежных шпал должен применяться стяжной прибор, при этом разрешается расшивка рельса на шести смежных концах шпал;

забивка костылей в шпалы при перешивке должна производиться при вертикальном положении костыля и при расположении его с той стороны от пластинки-закрепителя, в которую сдвинут рельс;

забивка костылей на отрясенных шпалах должна производиться с подвеской шпал ломом;

негодные (изношенные) костыли заменяются на годные;

перед пропуском поезда во время перешивки (исправления) колеи рельсы должны быть пришиты на каждом конце шпалы не менее чем двумя костылями, при этом отвод ширины колеи должен быть плавным и не превышать 1 мм на 1 м пути.

Перешивка пути при деревянных шпалах и исправление колеи при железобетонных шпалах производятся двумя монтерами пути с соответствующим набором инструмента и приспособлений, приведенным в табл. 2.10.

Таблица 2.10. Потребность в инструментах при исправлении ширины колеи

Наименование инструмента	Число инструментов	
	при костыльном скреплении	при отдельной скреплении

Лом лапчатый	1	-
Шаблон путевой рабочий	1	1
Дексель	1	-
Лом остроконечный	1	2
Молоток костыльный	1	1
Ключ для клеммных и закладных болтов	-	1
Кувалда деревянная	-	1
Стяжной прибор	1	-
Пластинки-закрепители (5x15x10), пропитанные антисептиками, набор	1	-
Лопата железная	1	1
Банка с антисептиком	1	-
Метла	1	1

Работы по перешивке (исправлению) колеи разделяются на подготовительные, основные и заключительные.

Места перешивки и исправления ширины колеи бригадиром пути отмечаются заранее мелом на шейке рельса той нити, которая должна перемещаться.

В подготовительный период выполняют работы по очистке места перешивки от снега или засорителей, зачистке заусенцев с антисептированием зачищенных мест (на деревянных шпалах или переводных брусках), установке стяжного прибора, опробыванию костылей на их выдергивание.

В основной период вытаскивают костыли, антисептируют костыльные отверстия и в них вставляют пластинки-закрепители, сдвигают перешиваемую рельсовую нить в требуемое положение, забивают в шпалы на каждом конце по два костыля.

В заключительный период забивают в шпалы остальные костыли и, если по месту перешивки пропущен поезд (или несколько поездов), добивают ранее забитые костыли; с поверхности балластной призмы

Убирают щепу (образовавшуюся при зачистке заусенцев) или изъятые из-под металлических подкладок изношенные прокладки и др.

При затруднительном выдергивании костылей в зимнее время используют костыленаддергиватель с предохранительной накладкой (рис. 2.46); без предохранительной накладки производить наддергивание костылей запрещается.

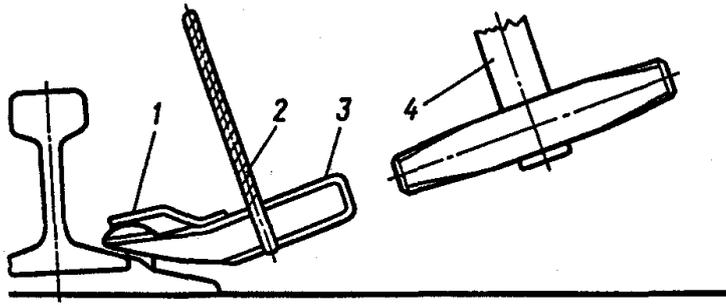


Рис. 2.46. Наддергивание костыля:

1 - предохранительная накладка (козырек); 2 - ручка; 3 - костыленаддергиватель; 4 - костыльный молоток

Порядок регулировки ширины колеи на железобетонных шпалах зависит от причины изменения ширины колеи. Исправление ширины колеи поправкой перекошенных шпал сводится к отрывке шпальных ящиков у перекошенных шпал, ослаблению на них клеммных болтов, передвижке их в нормальное положение, закреплению клеммных болтов и заполнению шпальных ящиков балластом.

При устранении переуклонки рельсов сначала ослабляют закладные болты на шпалах с изношенными прокладками, затем, начиная с границы регулировки ширины колеи, снимают закладные болты на трех концах смежных шпал; домкратом, установленным внутри колеи, вывешивают рельс; из-под подкладки удаляют изношенные, укладывают неизношенные резиновые прокладки, опускают рельс, устанавливают закладные болты и заворачивают на них гайки с требуемым усилием; затем то же самое выполняют на следующих трех шпалах и т.д. После пропуска поезда довертывают гайки закладных болтов, причем сначала это делают с наружной стороны рельса, а затем с внутренней.

Работы по перешивке (исправлению) рельсовой колеи ограждаются: при расшивке не более трех (шести при работе со стяжным прибором) шпал подряд - сигнальными знаками "Свисток"; при расшивке более трех шпал подряд (шести при использовании стяжного прибора) - сигналами остановки поезда с выдачей предупреждений машинистам поездов о подаче оповестительных сигналов.

2.6. Одиночная смена рельса

Одиночная смена рельса выполняется бригадой монтеров пути под руководством бригадира пути.

Место работ по одиночной смене рельса ограждается сигналами остановки, машинистам поездов выдается предупреждение об остановке у красного сигнала, а при его отсутствии - о следовании с установленной скоростью.

Рельс для укладки в путь берется либо из покилометрового запаса, либо со специального места нахождения запасных рельсов. Рельс должен быть маркирован. Перед укладкой в путь рельс осматривает бригадир пути и измеряет его параметры: длину, высоту, износ головки.

Разница укладываемого рельса с примыкающими к нему рельсами, лежащими в пути, по высоте и ширине головки (по рабочему канту) допускается не более 1 мм.

Выбранный к укладке рельс заранее подвозят к месту смены и помещают внутри колеи (допускается размещать рельс и на концах шпал) с соблюдением требований габарита.

Если привезенный к месту смены рельс оставляется в пути на ночь, то его пришивают двумя костылями на каждом конце и в середине к деревянным шпалам или к междушпальным деревянным коротышам при железобетонных шпалах и торцы рельса прикрывают башмаками.

Перевозят рельс к месту смены дрезинами, а на близкое расстояние - двумя ручными съемными порталными кранами, оборудованными таями для подъема и опускания рельса.

Если в стыках сменяемого рельса имеются слитые или растянутые зазоры, предварительно производят их регулировку.

Смена рельса выполняется путевой бригадой, численность которой зависит от типа и длины рельсов, а также применяемых механизмов (табл. 2.11).

Таблица 2.11. Состав путевой бригады при одиночной смене рельса длиной 25 м

Тип рельса	Число монтеров пути при смене рельса	
	без применения механизмов	с применением механизмов
P75	16	10
P65	14	10
P50	10	10

На участках с электротягой и автоблокировкой принимают меры по защите монтеров пути от поражения электрическим током и обеспечению надежной работы рельсовых цепей. На участках с электротягой не разрешается одновременная смена рельсов на обеих нитях. На электрифицированных участках без автоблокировки перед сменой рельса укладывают параллельно сменяемому рельсу медный провод сечением 50 мм² при переменном тяговом токе и сечением 120 мм² при постоянном токе, прикрепляя его концы струбцинами к подошве рельсов, примыкающих к сменяемому рельсу (рис. 2.47).

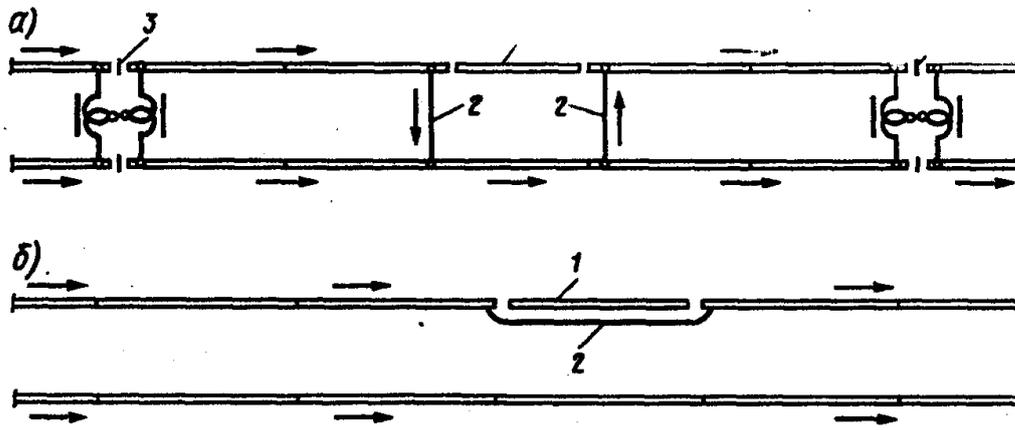


Рис. 2.47. Схемы укладки обходных перемычек при смене рельса:

а - на участке с электротягой и автоблокировкой; б - на участке с электротягой без автоблокировки; 1 - сменяемый рельс; 2 - поперечные перемычки; 3 - изолирующие стыки; стрелками показано направление обратного тягового тока; 4 - продольный обходной провод

На участках с электротягой и автоблокировкой вместо продольного обходного провода устанавливают две поперечные перемычки такого же, как и в предыдущем случае, сечения, прикрепляемые к подошве рельса струбцинами. Это дает возможность пропускать обратный тяговый ток по одному рельсу только на одном звене, а на остальном протяжении блок-участка - по обоим рельсовым нитям.

При смене рельса, примыкающего к изолирующему стыку, в подготовительный период укладывают одну поперечную перемычку за сменяемым рельсом. Дроссельный усовик отсоединяют от сменяемого рельса (в присутствии механика СЦБ), а после смены рельса его присоединяют к нему. Отключать усовики дроссель-трансформаторов при замене рельсов на участках с электротягой переменного тока разрешается только после снятия напряжения в контактной сети.

Заменять рельсы, к которым прикреплены отсасывающие фидеры, разрешается в присутствии представителя участка электроснабжения. Отсоединять отсасывающий фидер можно только после того, как он будет соединен с другим путевым рельсом той же рельсовой нити.

Порядок смены рельса следующий. В подготовительный период четыре монтера пути снимают по два стыковых болта (при шестидырных накладках) и ставят дополнительные шайбы на оставшиеся четыре болта. Четыре монтера пути очищают крепления от грязи, остальные монтеры пути выдергивают третьи (основные) костыли, антисептируют костыльные отверстия и ставят в них пластинки-закрепители (при необходимости опробуют остальные костыли).

В основной период (рис. 2.48,2.49), после ограждения места работ сигналами остановки, два монтера пути ставят поперечные перемычки и обходной провод; четыре монтера пути снимают стыковые болты и накладки; восемь монтеров пути наддергивают наружные основные костыли и вытаскивают внутренние основные костыли (при нахождении подготовленного к смене рельса на концах шпал наддергивают внутренние костыли и

вытаскивают наружные), антисептируют костыльные отверстия и устанавливают в них пластинки-закрепители.

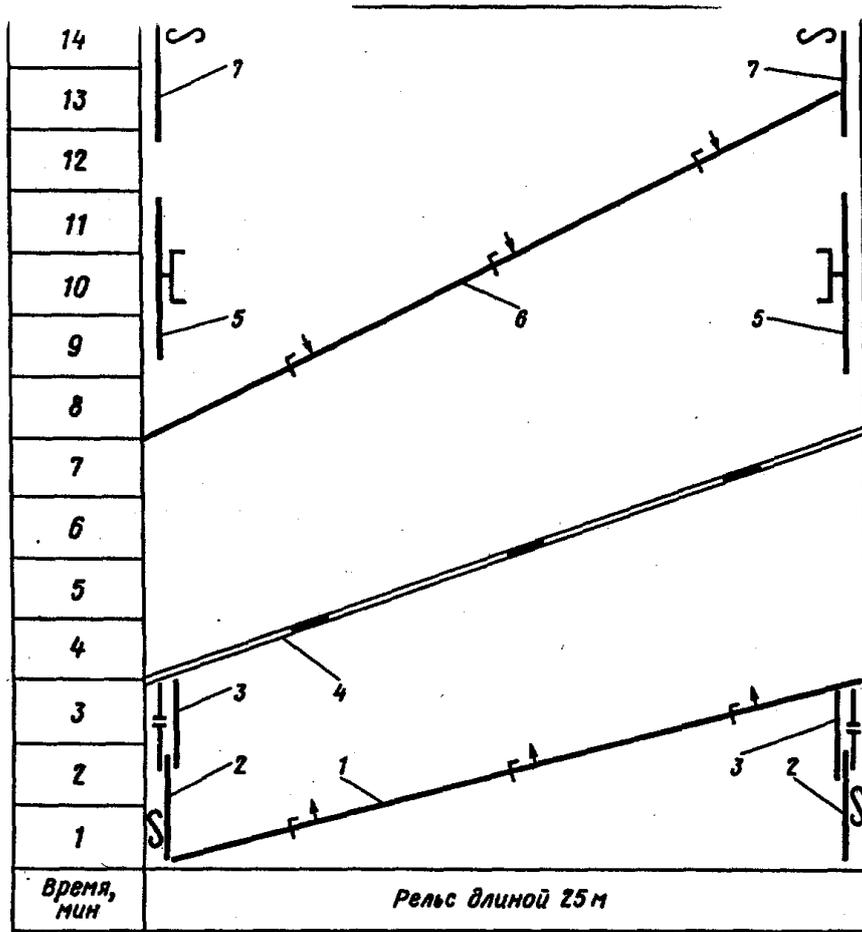


Рис. 2.48. График основных работ по смене рельса типа Р65 длиной 25 м при костыльном скреплении, выполняемых бригадой из 14-ти монтеров пути (м. п.):

- 1 - наддергивание наружных и выдергивание внутренних основных костылей (8 м. п. № 7-14);
- 2 - установка поперечных перемычек (2 и. п. № 5, б);
- 3 - снятие стыковых болтов и накладок (4 м. п. № 1-4);
- 4 - сдвигка и уборка с пути сменяемого и надвигка нового рельса (14 м. п.);
- 5 - установка накладок и сболчивание стыков (4 м. п. № 1-4);
- 6 - пришивка рельса с забивкой по одному основному костылю внутри колеи и добивкой наддернутых наружных костылей (8 м. п. № 7-14);
- 7 - снятие поперечных перемычек (4 м. п. № 1-4)

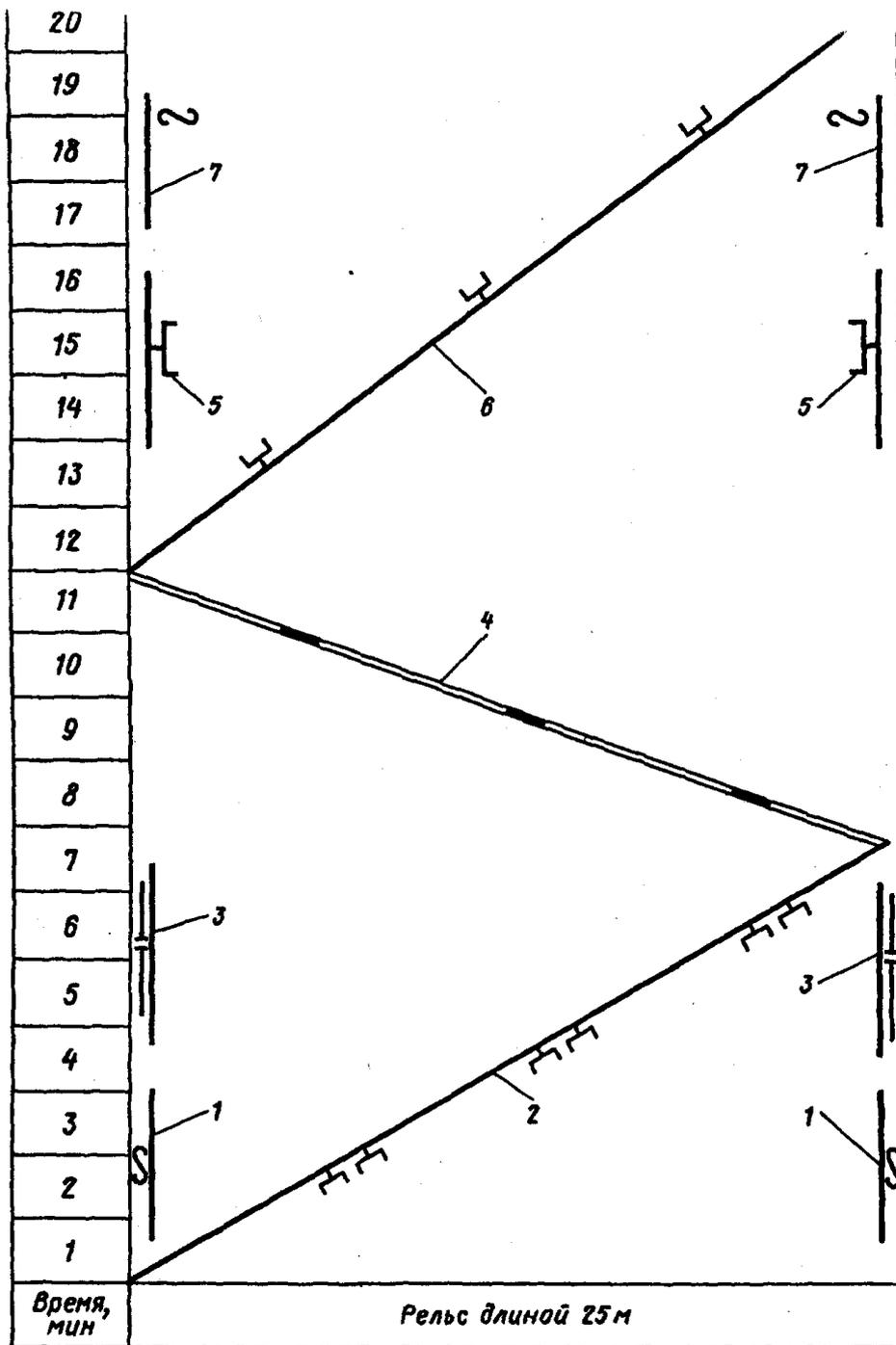


Рис. 2.49. График основных работ по смене рельса типа Р65 длиной 25 м при раздельном скреплении, выполняемых бригадой из 14-ти монтеров пути (м. п.):

1 - установка поперечных перемычек (4 м. п. № 1-4); 2 - отвертывание гаек клеммных болтов и снятие клемм с болтами (10 м. п. № 5-14); 3 - снятие болтов в стыках и накладок (4 м. п. № 1-4); 4 - сдвигка и уборка с пути сменяемого и надвигка нового рельса (14 м. п.); 5 - постановка накладок и сболчивание стыков (4 м. п. № 1-4); 6 - установка клемм с болтами и завинчивание гаек клеммных болтов (10 м. л. № 5-14); 7 - снятие поперечных перемычек (4 м. п. № 1-4)

Затем все монтеры пути выкантовывают заменяемый рельс на концы шпал и на его место надвигают новый рельс; четыре монтера пути устанавливают и сболчивают накладки в стыках, снимают поперечные перемычки; остальные монтеры пути забивают по одному внутреннему основному костылю на каждом конце шпалы и добивают наддернутые наружные костыли на всех шпалах. По окончании основных работ снимают сигналы остановки. Движение поездов происходит с установленной скоростью.

В заключительный период добивают третьи основные внутренние костыли, в стыки добавляют по два болта, сменный рельс убирают на обочину, откуда его затем перевозят на станцию. При необходимости регулируют ширину колеи.

В табл. 2.12 приводится необходимый перечень инструмента для одиночной смены рельсов при костыльном и раздельном типе креплений.

Таблица 2.12. Потребность инструмента для одиночной смены рельса

Наименование инструмента	Число инструментов	
	при костыльном креплении	при раздельном креплении
Ключ гаечный	2	2
Лом лапчатый	4	-
Ключ торцевой для клеммных болтов	-	6
Молоток костыльный	6	2
Лом остроконечный	4	4
Лом со скобой для кантования рельса	2	2
Шаблон путевой рабочий	1	1
Шаблон универсальный	1	1
Метла	2	2
Шайба пружинная	20	20
Пластинки-закрепители	100	-
Банка с мазутом и кистью	1	1

2.7. Одиночная смена шпал и переводных брусьев

Работы по одиночной смене шпал и брусьев могут производиться как самостоятельно (например, при разрядке "кустов" негодных деревянных шпал), так и в комплексе с планово-предупредительными работами, выполняемыми с применением машин. В первом случае все технологические операции по смене шпал выполняются монтерами пути с использованием ручного инструмента, а во втором - с применением машин и ручного инструмента.

Негодные шпалы, подлежащие замене при разрядке "кустов", отмечаются при весенней проверке состояния шпал белыми пятнами на шейке рельса по одной и другой рельсовым

нитям, а подлежащие замене в плановом порядке - белым пятном на правой рельсовой нити.

Работы по одиночной смене шпал производятся двумя монтерами пути в следующем порядке. Подлежащие укладке в путь шпалы развозят по местам смены заранее. Порядок работ основывается на замене каждой шпалы отдельно, кроме случаев, когда заменяют две рядом расположенные шпалы. Перед заменой проверяют ширину колеи; если требуется перешивка, то она делается до замены шпалы.

При смене шпалы сначала удаляют балласт из шпального ящика на 2-3 см ниже подошвы шпалы, отрывают "выход" для сменяемой шпалы в плече балластной призмы, выдергивают все костыли и снимают подкладки на заменяемой шпале; расшитую шпалу сдвигают в шпальный ящик и через "выход" в плече балластной призмы удаляют из пути; срезают подшпальную балластную постель на такую величину, чтобы могла разместиться укладываемая в путь шпала с подкладками, которая после подготовки для нее постели затаскивается сначала в шпальный ящик, а затем задвигается на место удаленной шпалы.

Ручной дрелью в шпале просверливают и антисептируют костыльные отверстия, после чего в них забивают костыли (сначала основные, а затем обшивочные); шпальный ящик до половины высоты шпалы заполняют чистым (прогрохоченным) балластом и шпалу подбивают; по окончании подбивки шпальный ящик полностью заполняют балластом.

Одиночная смена дефектных железобетонных шпал в основном производится при ремонтах пути; при текущем содержании такая работа выполняется в редких случаях, например, при повреждении стыковой шпалы. Технология замены железобетонных шпал (переводных брусьев) во многом подобна технологии замены деревянных шпал (брусьев): удаляется балласт из шпального ящика, расположенного рядом с заменяемой шпалой, снимаются клеммные болты и клеммы, шпала вместе с подкладкой сдвигается в шпальный ящик на предварительно уложенную металлическую полосу, по которой шпала вытаскивается на обочину и на ее место затаскивается новая шпала с прикрепленными к ней подкладками; устанавливаются и закрепляются клеммы и клеммные болты. Затем шпала подбивается подбрасываемым в шпальный ящик прогрохоченным балластом, при этом средняя часть шпалы оставляется неподбитой; шпальный ящик засыпается балластом и трамбуется. Замененные шпалы убираются с перегона.

Инструменты, необходимые для смены шпал, приведены в табл. 2.13.

Таблица 2.13. Потребность в инструментах при одиночной смене шпал и переводных брусьев

Наименование инструмента	Число инструментов	
	при деревянных шпалах	при железобетонных шпалах
Лом лапчатый	1	-
Лом остроконечный	1	1
Путевой ключ	-	1
Когти для щебня	2	2
Шпальные клещи	2	2

Ручная дрель для сверления отверстий в деревянных шпалах	1	-
Молоток костыльный	1	1
Подбойка торцовая	2	2
Вилы	1	1
Шаблон путевой рабочий	1	1
Жестяная полоса	-	1
Метла	1	1

При замене негодных шпал в процессе планово-предупредительных работ, производимых с применением комплекса машин, используется менее трудоемкая технология: вытаскивание из пути негодных и затаскивание новых шпал производят впереди выправочно-подбивочной машины с вывеской шпальной решетки домкратами; после удаления негодной шпалы на ее место затаскивают новую шпалу, устанавливают подкладки и шпалу скрепляют с рельсом; подбивается она машиной, ведущей следом за сменой шпал выправку пути. Состав группы монтеров пути для замены шпал при планово-предупредительных работах устанавливается в зависимости от числа заменяемых шпал и темпа работы выправочно-подбивочной машины.

При смене шпал с применением специализированной машины она выполняет основные наиболее трудоемкие операции, входящие в технологический процесс смены шпал: привозит годные шпалы к месту смены; после расшивки деревянной шпалы (снятия клеммных болтов на железобетонной шпале) вывешивает путь, вытаскивает из-под рельса заменяемую шпалу и погружает на себя, на ее место затаскивает годную шпалу; после окончания работ по смене шпал перевозит сменные шпалы на станцию. Работы, сопутствующие смене шпал (расшивка костылей или снятие клеммных болтов, забивка костылей постановка клеммных болтов на уложенной в путь шпале, отрывка пласта, подбивка шпалы, планировка балласта в месте смены шпалы), выполняются монтерами пути.

2.8. Одиночная смена стыковых накладок

Работы выполняют два монтера пути под руководством бригадира пути. Место работ ограждается сигналами остановки.

Независимо от того, какая накладка в стыке имеет дефект, заменяют обе наклейки. Если зазор в стыке чрезмерно растянут, то для лучшего совпадения отверстий в рельсе и накладках перед их заменой его следует уменьшить за счет регулировки зазоров.

Внутренняя поверхность накладок должна быть смазана (исключая уравнильные пролеты бесстыкового пути).

После ограждения места работ сигналами остановки расшивают основные костыли на стыковых шпалах (или снимают клеммы при болтовом скреплении); снимают стыковые болты и наклейки, на их место устанавливают новые (или старогодные) наклейки и

скрепляют их с рельсом болтами. Затем забивают снятые основные костыли (или устанавливают клеммы).

2.9. Переборка изолирующего стыка

Изолирующие стыки перебираются в плановом порядке с периодичностью один раз в 2-3 года, в зависимости от их конструкции и классности пути.

Температура рельсов, при которой намечается переборка таких стыков не должна сильно отличаться от температуры укладки рельсов чтобы не произошло чрезмерного изменения зазора в стыке при снятых накладках. Перед переборкой стыка на прилегающих к нему четырех рельсах путь надежно закрепляют от угона: пружинные противоугоны прижимают к шпалам, негодные заменяют, а недостающие пополняют; при раздельном скреплении подтягивают гайки клеммных и закладных болтов.

Работы по переборке изолирующих стыков выполняются двумя монтерами пути под руководством бригадира пути и ограждаются сигналами остановки.

При переборке изолирующего стыка снимают болты и накладки и проверяют состояние его элементов. Негодные заменяют. Зачищают заусенцы на концах рельсов. После постановки накладок и закрепления болтов сигналы остановки снимают, при необходимости стык выправляют с подбивкой шпал.

2.10. Смена отдельных металлических частей стрелочного перевода

Смена рамного рельса с острием. Накануне смены рамного рельса с острием бригадир пути определяет и проверяет:

разницу в вертикальном и горизонтальном (по головке рельса) размерах сменяемых и укладываемых рельса и острия; несовпадения рамного рельса и острия с прилегающими к ним рельсами по верху и боковой рабочей грани головки не должны быть более 1 мм;

наличие зазоров в стыках;

совпадение по наугольнику положения острия укладываемого острия с заменяемым;

ширину колеи в установленных местах стрелки.

Состав бригады по смене рамного рельса с острием зависит от типа и конструкции рамного рельса и острия, применяемых средств механизации работ, продолжительности "окна" и времени года. Он может колебаться от 6 до 10 монтеров пути без учета сигнальщиков, сварщика и машиниста электростанции. Смена производится с участием электромеханика СЦБ.

В подготовительный период выполняют:

снятие двух болтов (при шестидырных накладках) в стыке рамного рельса;

снятие закладных болтов в упорке на корневом мостике и шплевиков на стрелочных тягах, опробование на них болтов;

выдергивание по одному основному костылю на каждой подкладке и постановка в отверстия пластинок-закрепителей; сверление отверстий для штепсельных соединителей на конце укладываемого рамного рельса.

К основным работам относятся (рис.2.50): снятие стыковых болтов и накладок, закладных болтов с упорками и клеммами на башмаках и в корневом мостике, горизонтальных болтов в упорках и упорных накладках, соединительных тяг, корневых и закорневых вкладышей, корневых накладок; обрубка рельсовых соединителей; выдергивание основных костылей, антисептирование костыльных отверстий и постановка в них пластинок-закрепителей.

Работы	Время, мин					
	5	10	15	20	25	30
Разболчивание стыков и снятие накладок, удаление соединителей	1-4					
Отсоединение сменяемого остряка от стрелочных тяг		1-2				
Расшивка основных костылей		3-4				
Снятие стрелочных упорков и клемм	5-8					
Сдвигка старого рамного рельса с остряком в сторону			1-8			
Надвижка нового рамного рельса с остряком			1-8			
Постановка накладок и сболчивание стыков, постановка соединителей				1-4		
Постановка стрелочных упорков и клемм, сболчивание горизонтальных и закладных болтов					5-8	
Забивка костылей					3-4	
Соединение остряка с тягами					1-2	

Рис. 2.50. График основных работ по смене рамного рельса с остряком типа Р65 марки 1/11 бригадой из восьми монтеров пути (цифры над черточками обозначают номера монтеров пути)

После выполнения перечисленных работ, связанных с отсоединением рамного рельса с остряком от несменяемых элементов стрелочного перевода, сдвигают старый и на его место надвигают новый рамный рельс с остряком и выполняют работы в обратном порядке:

на прежние места устанавливают снятые болты, костыли, накладки и другие детали; ставят рельсовые соединители.

Закончив работы, бригадир пути проверяет ширину колеи и правильность постановки всех элементов в отдельности и готовность стрелочного перевода к пропуску поезда как по прямому, так и по боковому направлениям. На централизованных стрелочных переводах, при необходимости, производится контрольный перевод остряков с целью оценки: плотности прилегания остряка к рамному рельсу, опорным подушкам, упорным накладкам; размеров образовавшихся вертикальных и горизонтальных ступенек; прочности соединения остряка с переводными тягами; положения рамного рельса в плане.

Обнаруженные отступления устраняют: вертикальные и горизонтальные ступеньки в стыках - переходными накладками или шлифованием головки рельса со ступенькой; неплотное прилегание остряка к рамному рельсу против первой тяги - постановкой регулировочной металлической прокладки (рис. 2.51) между остряком и серьгой, либо перешивкой рамного рельса в начале остряков; неплотное опирание остряка на отдельные опорные подушки - подбивкой брусьев; неплотное прилегание остряка к упорным накладкам или излишняя длина отдельных упорных накладок - их заменой соответственно на удлиненные или укороченные; неплотное прилегание остряка к рамному рельсу по длине остряка при плотном прилегании против первой тяги - перешивкой рамного рельса в месте неприлегания остряка (или правкой остряка, производимой накануне смены по результатам проверки степени его прилегания к рамному рельсу).

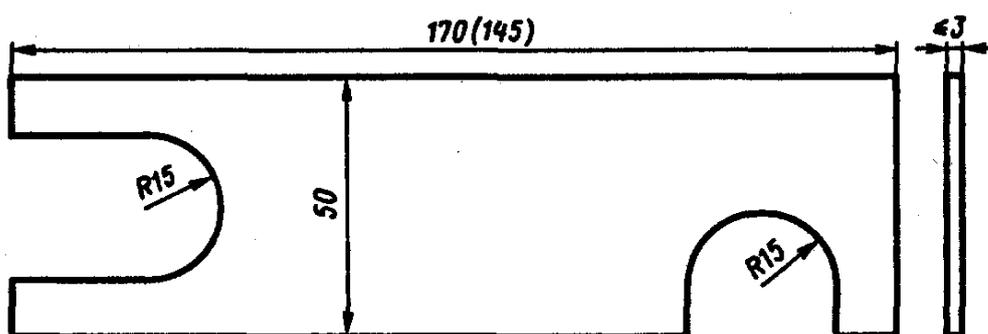


Рис. 2.51. Металлическая регулировочная прокладка:

размеры без скобок - для рабочей тяги, в скобках - для контрольной

Убедившись в правильности выполнения всех работ по замене рамного рельса с остряком, бригадир пути снимает сигналы ограждения и открывает движение поездов. После пропуска поезда такая проверка повторяется и производится дополнительное подтягивание болтов.

Сменный рамный рельс отвозят к месту складирования.

Ниже приводятся механизмы и инструменты, необходимые для смены рамного рельса с остряком типа Р65 марки 1/11 при деревянных брусьях:

Дрезина ДГК ^у (МПД)	1
Электрошлифовалка	1
Электростанция АБ-2	1

Сварочный агрегат	1
Рельсосверлильный станок	1
Шуруповерт ШВ-1	1
Ключ путевого гаечный	2
Ключ торцевой	4
Молоток костыльный	2
Лом лапчатый	2
Лом остроконечный	8
Молоток слесарный с зубилом для обрубки соединителей, комплект	1
Метла	1
Банка с мазутом и кистью, комплект	1
Банка с антисептиком и кистью	1
Шаблон универсальный	1

Смена рамного рельса. Смена рамного рельса отдельно от остряка и наоборот, может производиться только в исключительных случаях при тщательно проведенном подборе рамного рельса по вертикальному и боковому износу по сравнению с остряком и прилегающими рельсами, а также по условию прилегания к нему незаменимого остряка.

Работы производят аналогично смене рамного рельса с остряком, но с оставлением на месте остряка, в связи с чем не требуется разъединения тяг.

Смена остряка. Работы по смене остряка производятся при закрытии движения поездов по стрелочному переводу. Остряк, не требующий замены, переводят в рабочее положение (прижимают к рамному рельсу) и запирают.

В подготовительный период снимают шплинты соединительных болтов рабочей и контрольной тяг, опробуют закладные болты в корне остряка, корневом вкладыше и упорке, на стрелочных тягах и при необходимости ставят на них дополнительные шайбы, сверлят отверстия для соединителя.

В основной период (рис. 2.52) снимают соединительные болты в контрольной и рабочей тягах, стыковые болты, накладки, распорную втулку в корне остряка, лапки-удержки, рельсовые соединители. Затем снимают остряк и убирают на междупутье или обочину, на его место устанавливают новый остряк и производят работы в обратном порядке; после их завершения бригадир пути проверяет положение нового остряка относительно рамного рельса и опорных подушек на предмет плотности прилегания.

Работы	Время, мин				
	5	10	15	20	25
Снятие болтов корневого крепления, лапок-удержек, накладок, штепсельных соединителей	1-2				
Отсоединение остряка от стрелочных тяг	3				
Уборка старого остряка и постановка нового		1-3			
Сборка корневого крепления остряка, установка штепсельных соединителей			1-2		
Присоединение остряка к стрелочным тягам			3		
Опробование прилегания остряка к рамному рельсу					1-3

Рис. 2.52. График основных работ по смене остряка типа Р65 марки 1/11 бригадой из трех монтеров пути (цифры над черточками обозначают номера монтеров пути)

По окончании проверки и опробования стрелки на переводимость снимают сигналы остановки, открывают движение поездов.

Перед пропуском поезда после смены рамного рельса или остряка рекомендуется произвести смазку их боковых рабочих поверхностей.

Смена крестовины. Технология смены крестовин стрелочных переводов зависит от их конструкции (например, с неподвижным и подвижным сердечником), места нахождения (главные или второстепенные пути), размеров движения (продолжительности "окна"), применяемых средств механизации (машин или механизмов), времени года (зима, лето) и др.

В подготовительный период опробуют стыковые болты в переднем вылете и хвосте крестовины, смазывают их и ставят на место, надев дополнительные шайбы. То же делают с клеммными болтами на стыковых мостиках и крестовинных подкладках. Вывертывают 50% шурупов на лафете крестовины; сверлят отверстия для штепсельных или болтовых соединителей.

В основной период (рис. 2.53) разболчивают передний и задний стыки крестовины, снимают накладки и рельсовые соединители, вывертывают оставшиеся шурупы, снимают клеммные болты на стыковых мостиках и крестовинных подкладках, антисептируют шурупные отверстия. Сдвигают старую крестовину вместе с лафетом, зачищают заусенцы с антисептированием зачищенных мест, надвигают новую крестовину, скрепляют ее накладками с рельсами, устанавливают снятые болты и завертывают шурупы, обеспечивая при этом необходимую ширину колеи в сечениях у начала сердечника и в стыках по всем направлениям.

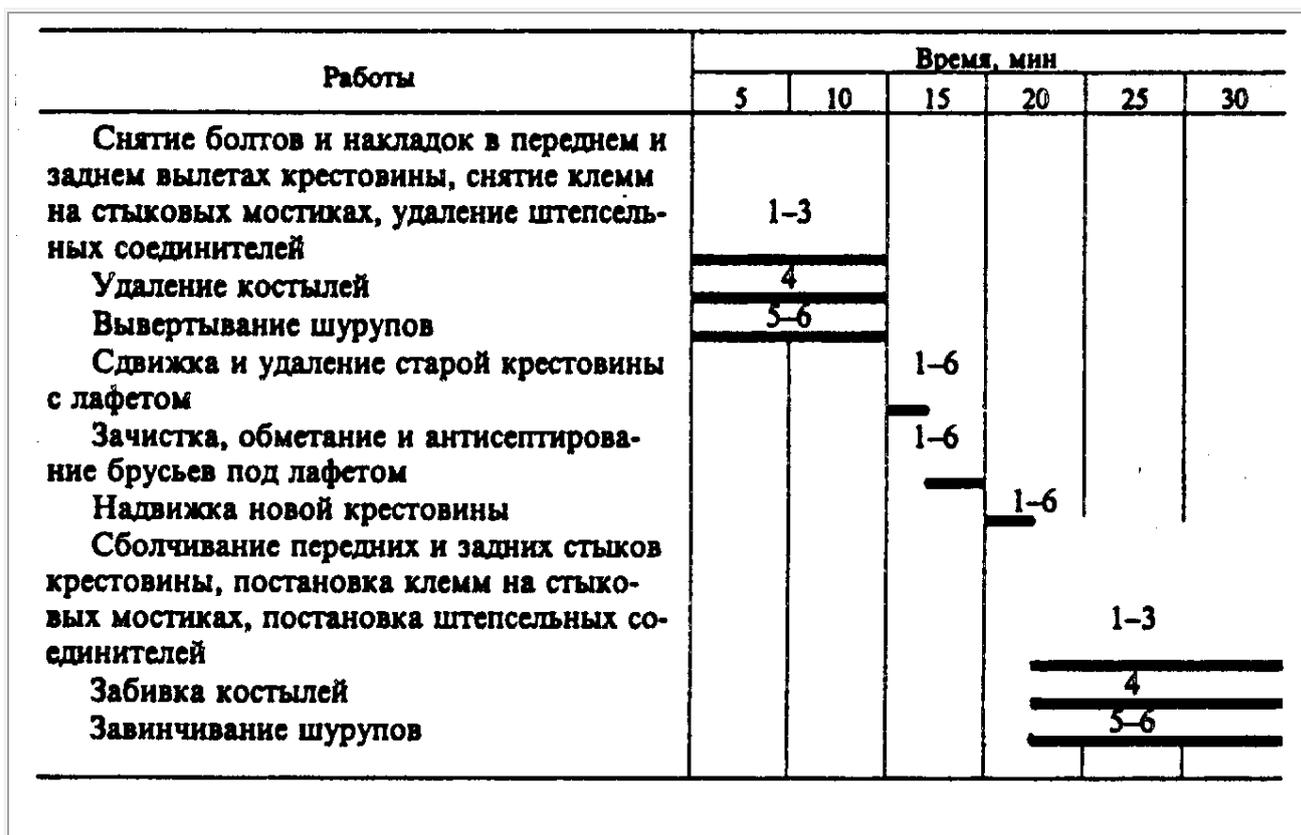


Рис. 2.53. График основных работ по смене крестовины типа Р65 марки 1/11 бригадой из шести монтеров пути (цифры над черточками обозначают номера монтеров пути)

Затем снимают сигналы остановки и открывают движение поездов с установленными скоростями. После пропуска поезда довинчивают гайки болтов и проверяют ширину колеи.

В заключительный период довинчивают стыковые и закладные болты, приваривают стыковые соединители.

Смененную крестовину отвозят к месту складирования.

Механизмы и инструменты, необходимые для смены крестовины, приведены ниже:

Дрезина ДГК ^у (МПТ)	1	Дексель	2
Рельсосверлильный станок гаечный	1	Лом остроконечный	8
Ключ путевого	4	Метла	1
Ключ торцевой	4	Банка с антисептиком и кистью	1
Лом лапчатый	2	Шаблон универсальный	1
Молоток костыльный	2	Сварочный агрегат	1

Смена ходового рельса с контррельсом. Работа выполняется бригадой монтеров пути из 6 чел. под руководством бригадира пути. В подготовительный период снимают пятый и шестой стыковые болты; вывертывают по два шурупа на каждой контррельсовой подкладке, смазывают контррельсовые болты упором, выдергивают по одному основному

костылю на путевых подкладках переднего вылета рельса; в зимнее время опробуют оставшиеся костыли, подлежащие выдергиванию, а также шурупы.

В основной период разболчивают стыки и снимают накладки, все монтеры пути сдвигают рельс с контррельсом (при необходимости и с контррельсовыми подкладками) и надвигают новый. Ставят накладки и скрепляют их с рельсами четырьмя болтами, забивают по два основных костыля и завертывают по два шурупа на каждой контррельсовой подкладке с соблюдением требуемой ширины колеи, устанавливают болты, стыковые соединители, после чего снимают сигналы остановки, открывают движение поездов с установленными скоростями.

В заключительный период забивают остальные костыли, завертывают шурупы, устанавливают противоугоны и после пропуска поезда подкрепляют вертикальные и горизонтальные болты.

Сменный контррельс отвозят к месту складирования.

Механизмы и инструменты, необходимые для смены контррельса, приведены ниже:

Дрезина ДГК ^у (МПТ)	1	Лом остроконечный	4
Ключ путевой гаечный	2	Метла	1
Ключ торцевой	2	Банка с антисептиком	1
Лом лапчатый	4	Кисть антисептиковая	1
Молоток костыльный	2	Шаблон универсальный	1
Дексель	2		

2.11. Работы по текущему содержанию земляного полотна

Устойчивость земляного полотна в значительной степени зависит от влажности его грунтов: чем они влажнее, тем меньше их сопротивление поездным нагрузкам и больше осадки пути под поездами.

Поэтому важнейшей задачей текущего содержания земляного полотна является предупреждение попадания в него воды. Для этого необходимо постоянно следить за тем, чтобы поверхность земляного полотна и водоотводных сооружений была хорошо спланирована, находилась в очищенном состоянии и обеспечивала нормальный сток и отвод дождевой и весенней воды от земляного полотна.

Необходимо периодически заделывать появляющиеся на поверхности земляного полотна неровности в виде впадин, размывов, трещин, срезать образовавшиеся бугры из старого балласта, удалять траву, прочищать кюветы, нагорные канавы и другие водоотводные сооружения. При этом срезанные при очистке грязь и засорители должны удаляться за пределы земляного полотна.

На территории станций должны устраиваться и поддерживаться в нормальном состоянии (с уклонами, соответствующими уклону станционной площадки) поперечные и продольные водоотводные канавки (или лотки).

Работы по текущему содержанию земляного полотна, связанные с устранением небольших дефектов земляного полотна (локальная планировка обочин, междупутий, кюветов, нагорных канав, очистка лотков, дренажных колодцев и др.), выполняют путевые или специализированные бригады с применением ручного инструмента. Работы, носящие сплошной характер, требующие значительных затрат рабочей силы (сплошная очистка кюветов, срезка обочин, а также планировка междупутий, производимые с удалением срезанного грунта за пределы земляного полотна, уничтожение растительности с использованием гербицидов и др.), выполняют с использованием специализированных машин: кюветоочистительных, землеуборочных, поливочных и др.

2.12. Работы по текущему содержанию искусственных сооружений

К работам по текущему содержанию пути на искусственных сооружениях и подходах к ним, относятся:

выправка пути в профиле и по уровню; рихтовка пути; поправка противоугонов; замена сезонных уравнильных рельсов и их изношенных деталей; замена изношенных скреплений, деталей уравнильных пролетов; очистка от грязи и смазка уравнильных приборов; скалывание и удаление наледей в тоннелях и на подходах к мостам; содержание противопожарного инвентаря на малых и средних мостах, очистка труб, лотков, водобойных колодцев, русел от наносов и зарослей; подготовка малых искусственных сооружений к зиме, к пропуску весенних вод, паводка и ледохода.

Выправка пути в профиле и по уровню производится так же, как и на пути: на мостах с ездой на балласте при деревянных шпалах - подбивкой шпал; при железобетонных шпалах со скреплением типа КБ - укладкой регулировочных прокладок между подошвой рельса и подкладкой; на безбалластных мостах при деревянных брусках - укладкой прокладок между металлической подкладкой и брусом.

При выправке пути соблюдается условие сохранения (или устройства) стрелы подъема рельсов на каждом пролете моста, равной: $1/2000$ длины пролета, но не более $1/1000$, при скоростях движения поездов до 120 км/ч; не более $1/2000$ при скоростях более 120 до 140 км/ч.

При выправке пути подбивкой шпал высота подъёмки пути устанавливается, исходя из условия недопущения осыпания балласта с балластного корыта. При необходимости наращивают борта железобетонных корыт.

Перед выправкой пути удаляют засорители с поверхности балластной призмы; при наличии выплесков на балластном корыте перед выправкой пути в месте выплеска вырезают загрязненный балласт под шпалами на глубину до поверхности балластного корыта, очищают водоотводные трубки от засорителей, после чего их закрывают щебнем крупных (70-80 мм) фракций, шпальные ящики засыпают чистым щебнем и подбивают шпалы. Эта работа производится с уменьшением скорости движения поездов по мосту в соответствии с Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ. После выправки пути и подбивки шпал добивают противоугоны, а негодные заменяют, уплотняют балласт в шпальных ящиках и на откосах балластной призмы.

При выправке пути с подбивкой шпал выправочно-подбивочной машиной на мостах с охранными уголками они перед выправкой снимаются, а после выправки укладываются вновь, при этом между уголками и подкладками соблюдается зазор не менее 15 мм.

Устройство переломов профиля на мостах при выправке пути не допускается. При выправке пути на балласт на подходах к мостам с безбалластным верхним строением уклоны отводов пути в вертикальной плоскости должны соответствовать Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов.

При рихтовке кривой по расчету при расположении на ней моста его принимают за фиксированный участок, не требующий сдвижки. При необходимости рихтовки пути на мостах с ездой понизу ее производят с соблюдением габаритов (расстояний от оси пути до ферм).

На мостах, в тоннелях и на подходах к ним более тщательно содержат рельсовые скрепления в целях предотвращения угона пути, который на мостах не допускается: негодные детали скреплений, особенно противоугоны, заменяют в первоочередном порядке; чаще добивают костыли, смазывают и довертывают гайки клеммных, закладных и стыковых болтов.

Правила и технология ремонта мостовых деревянных брусьев способом обвязки их специальной проволокой такие же, что и деревянных шпал.

На мостах с уравнильными приборами периодически выполняют работы по закреплению болтов, смазке трущихся поверхностей острижков и рамных рельсов.

Трубы малых отверстий на зиму закрывают дощатыми или хворостяными щитами. Перед приходом весеннего паводка щиты убирают; отверстия малых сооружений очищают от снега на полное сечение русла не менее чем на 20 м в обе стороны от сооружения.

3.1. Ввод рельсовых плетей в расчетный интервал температур с выполнением разрядки температурных напряжений в плетях

Разрядка внутренних температурных напряжений в рельсовых плетях производится:

при вводе в расчетный интервал температур рельсовых плетей, уложенных (или сваренных) вне расчетного интервала;

накануне выполнения путевых работ, уменьшающих боковую устойчивость бесстыкового пути в летнее время года, например, при сплошной очистке щебеночного балласта щебнеочистительной машиной, сплошной выправке пути с подъемкой и др., производимых при температуре рельсов, превышающей допустимую;

при обнаружении признаков, могущих привести к потере устойчивости бесстыкового пути в процессе эксплуатации, например, при внезапном появлении угла (углов) в плане в жаркую летнюю погоду.

Величина удлинения или укорочения плети (уравнильных рельсов) ΔL , м, уложенной при температуре вне расчетного интервала, при вводе ее в расчетный интервал температур (разрядке температурных напряжений) определяется по формуле

$$\Delta L = L(t_z - t_y)\alpha, \quad (3.1)$$

где L - длина плети, м; t_z - расчетная температура рельсов при закреплении плети на постоянный режим работы (устанавливается дистанцией пути в зависимости от ее региональности, в соответствии с Техническими указаниями по устройству, укладке и

содержанию бесстыкового пути), °С; t_y - температура рельсовой плети в момент ее первоначальной укладки, °С; $\alpha = 0,0000118$ - коэффициент температурного расширения рельсовой стали.

Пример определения удлинения плети. $L = 800$ м; $t_z = 18$ °С; $t_y = 3$ °С.

Удлинение плети составит

$$\Delta L = 800(18 - 3)0,0000118 = 0,142 \text{ м} = 142 \text{ мм.}$$

При работах по вводу плетей в расчетный интервал температур должны быть соблюдены требования по равномерности распределения внутренних температурных напряжений по длине одной плети и плетей по одной и другой рельсовым нитям (разница в температурах плети по ее длине за период закрепления на постоянный температурный режим работы должна быть не более 3 °С, а в температурах плетей по одной и другой нитям - не более 5 °С).

Если плети на участке капитального ремонта были уложены при температуре меньше расчетной без принудительного ввода в расчетный интервал температур (например, осенью), то в целях предупреждения выброса пути, ввод их в расчетный интервал температур в весенний период должен начинаться с тех плетей, у которых разница расчетной и фактической температур закрепления наибольшая.

Возможны два варианта выполнения работ по вводу плетей (разрядке в них температурных напряжений) в расчетный интервал температур:

раскрепление плети, начиная с одного ее конца, сопровождаемое сменой уравнильных рельсов (или рельса) с этого же конца;

одновременное раскрепление плети с двух сторон, начиная с ее концов, сопровождаемое необходимостью смены уравнильных рельсов с обоих концов плети.

Для уменьшения сил трения плети по подкладкам применяют либо подвесные ролики, конструкция которых не препятствует пропуску поездов, либо устанавливают на подкладки скользящие пары или катучие опоры (установка катучих опор производится в "окно"; до закрытия движения поездов она не допускается). После вывески плети она встряхивается ударами деревянных кувалд или механическими вибраторами.

В процессе работ измеряется фактическая температура рельсов и производится контроль полного изменения длины плети по концам, а также равномерность снятия напряжений по длине плети - по смещению рисок, нанесенных по подошве рельса над "маячными" шпалами.

При несоответствии изменения длины плети расчетным значениям или неравномерном смещении промежуточных рисок определяют и устраняют причины, препятствующие полному снятию напряжений (недостаточно ослабленные болты, перекошенные подкладки, недовывешивание плети). Особое внимание этим обстоятельствам уделяется при выполнении работ в кривых участках.

Работы по разрядке температурных напряжений в рельсовых плетях (или ввод плетей в расчетный температурный интервал при условии выполнения работ при температуре рельсов, равной расчетной) производятся в "окно" с ограждением места работ сигналами

остановки. Руководить работами должен работник дистанции пути по должности не ниже дорожного мастера.

Порядок выполнения работ следующий. За один-два дня до их производства определяют величину изменения длины плетей с учетом

ожидаемой температуры воздуха во время разрядки; подготавливают укороченные (удлиненные) рельсы и перевозят их к месту укладки;

выбирают способ и технологию разрядки напряжений в зависимости от длины рельсовых плетей, наличия рабочей силы, продолжительности "окна".

В день "окна" (до его начала) на "маячных" шпалах через 50 м наносят дополнительные временные риски для возможности контроля по ним за равномерностью разрядки напряжений по длине плети; снимают пятый и шестой стыковые болты и ставят на оставшиеся болты дополнительные шайбы в стыках сменяемых уравнивающих рельсов.

В "окно" заменяют уравнивающие рельсы на укороченные (рис. 3.1); начиная от конца плети, снимают клеммные болты и на каждой 15-й шпале на подкладку (после снятия регулировочных прокладок) устанавливают ролики, представляющие собой стержни длиной 125 мм и диаметром 20 мм. По достижении расчетного удлинения плети, определяемого по временным рискам на маячных шпалах, ролики снимают; уравнивающие рельсы скрепляют накладками с плетью; устанавливают все клеммы и клеммные болты и, если затяжка гаек болтов производится вручную, то сначала гайки затягивают на каждой шестой шпале с усилием 200 Н*м (20 кгс*м) и перегон открывают для движения поездов со скоростью 25 км/ч; затяжку гаек на остальных клеммных болтах производят в интервалы времени между поездами. После закрепления всех болтов отменяют предупреждение об уменьшении скорости движения поездов.

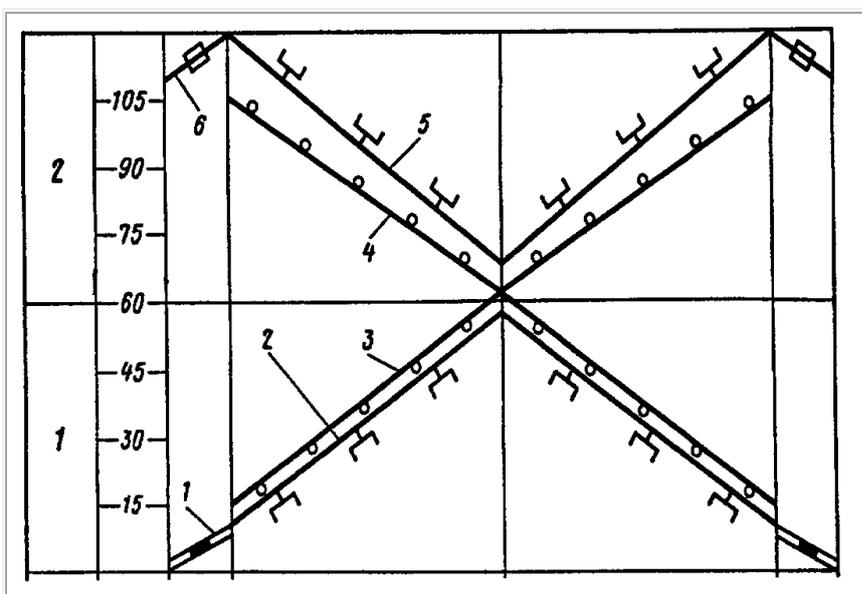


Рис. 3.1. График основных работ по разрядке температурных напряжений в рельсовой плети длиной 800 м с постановкой ее на ролики (Работы выполняют две бригады по 14 монтеров пути - каждая на своей половине плети):

1 - замена уравнильных рельсов на укороченные, установка обводных перемычек (14 м.п. № 1-14); 2 - снятие клеммных болтов (10 м. п. № 5-14); 3 - установка роликов на каждой 15-й шпале (4 м. п. № 1-4); 4 - снятие роликов (4 м. п. № 1-4); 5 - затяжка гаек клеммных болтов на каждой шестой шпале (10 м. п. № 5-14); 6 - установка накладок и сболчивание стыков, снятие обводных перемычек (4 м. п. № 1-4)

Если подлежащий замене рельс зажат и извлечь его не представляется возможным, из него вырезают с помощью бензореза кусок длиной 10-15 см. При этом вначале вырезают головку рельса, затем подошву и далее шейку. Выталкивать зажатый рельс из пути категорически запрещается, так как это может привести к тяжелым травмам.

По окончании основных работ сменные уравнильные рельсы дрезиной (мотовозом) увозят на станцию.

Состав бригады монтеров пути при разрядке напряжений в плетях устанавливается дистанцией пути в зависимости от местных эксплуатационных условий.

Способ односторонней разрядки плетей (с одного конца) по сравнению с двусторонней разрядкой (в обе стороны от концов) целесообразен при длине плетей менее 500-600 м с расчетным их удлинением до 180-200 мм.

3.2. Принудительный ввод рельсовых плетей в расчетный интервал температур с использованием гидравлического натяжного устройства

Работы по введению плетей в расчетный температурный интервал с использованием гидравлического натяжного устройства (ГНУ) типа ТН-70, СНП-80-500 или других выполняются при температуре рельсов ниже расчетной температуры закрепления.

Перед началом работ должны быть выполнены расчеты по определению изменения длины плети ΔL и прилагаемого растягивающего усилия P , необходимого для удлинения плети (или полуплети). Удлинение плети ΔL определяется по формуле (3.1), а растягивающее усилие

$$P = \alpha E F \Delta t, \quad (3.2)$$

где $\alpha = 0,0000118$ - коэффициент температурного расширения рельсовой стали; E - модуль упругости рельсовой стали ($E = 2,1 \cdot 10^7$, Н/см²); F - площадь поперечного сечения рельса типа Р65 ($F = 82,65$ см²); Δt - разность между ожидаемой на время "окна" и расчетной температурой плети при закреплении ее на постоянный режим работы.

Для обеспечения неподвижности уравнильных рельсов с обеих сторон от удлиняемой плети должны находиться анкерные участки. Рельсовые стыки, расположенные в пределах анкерных участков и прилегающие к ним, должны обеспечивать нормативное стыковое сопротивление продольному перемещению рельсов R (для рельсов типа Р65 $R = 400$ кН), что достигается затяжкой гаек стыковых болтов крутящим моментом, равным 600 Н*м .

Длина анкерного участка, м, со стороны "подвижного" конца плети определяется по формуле:

$$\lambda_1 = P/r, \quad (3.3)$$

где $r = 25 \text{ кН/м}$ - погонное сопротивление рельсов продольному перемещению.

Для обеспечения значения $r = 25 \text{ кН/м}$ необходимо, чтобы гайки клеммных и закладных болтов на уравнильных рельсах со стороны подвижного конца рельсовой плети (в месте установки ГНУ) на длине анкерного участка имели усиленную затяжку ($M = 220+240 \text{ Н*м}$).

Длина и место расположения анкерного участка со стороны неподвижного конца рельсовой плети определяется исходя из следующих условий:

1) если $P < R_H = 400 \text{ кН}$, то гайки клеммных и закладных болтов подтягиваются на уравнильных рельсах со стороны неподвижного конца плети до значения $M = 220 \text{ Н*м}$ на длине

$$\lambda_2 = P t_p / r, \text{ м}; \quad (3.4)$$

2) если $P \geq R_H = 400 \text{ кН}$, то закрепляется неподвижный конец самой рельсовой плети ($M = 220 \text{ Н*м}$) на длине

$$\lambda_3 = (P - R_H) / r + 1, \quad (3.5)$$

и прилегающие к нему уравнильные рельсы на длине

$$\lambda_2 = P/r - \lambda_3. \quad (3.6)$$

Для контроля равномерности удлинения плети на подошву рельса в створе с краем подкладки через каждые 50 м наносят риски, расчетное перемещение которых,

$$\Delta a_i = \alpha a_i \Delta t, \quad (3.7)$$

где a_i - расстояние от неподвижного конца плети до i -й риски (50,100,150 м и т. д.).

В подготовительный период выполняют следующие работы:

определяют расчетное удлинение плети ΔL и в соответствии с ним заготавливают укороченный уравнительный рельс (рельсы);

завозят укороченный уравнительный рельс на место работ;

производят регулировку зазоров соответственно температуре рельсов;

исходя из ожидаемой температуры рельсов на день "окна" вычисляют по формулам (3.2)-(3.7) остальные необходимые параметры.

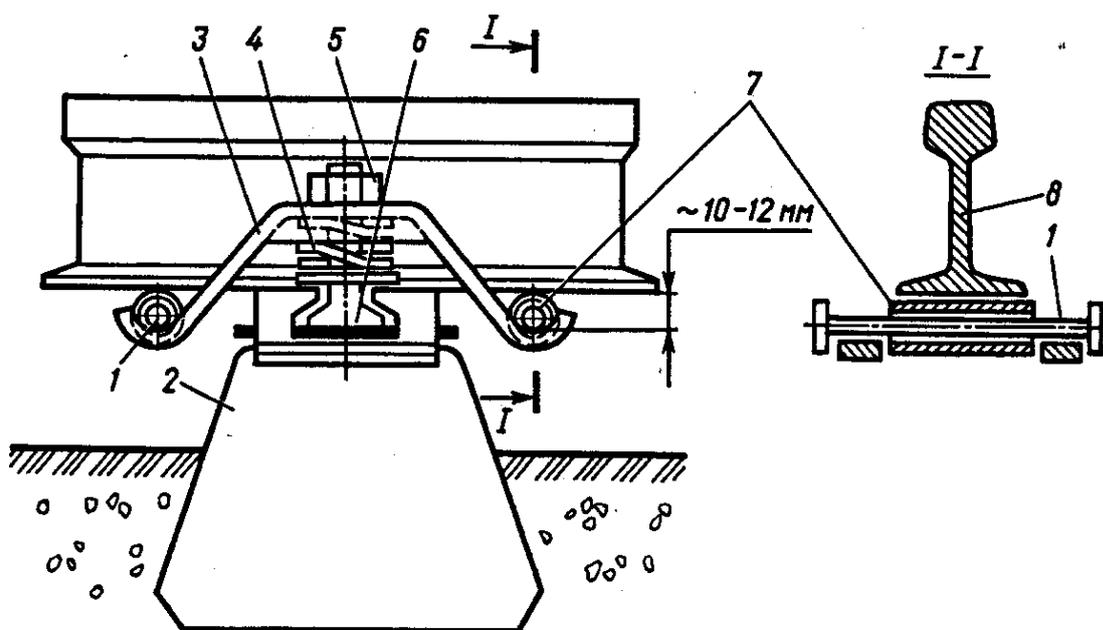


Рис. 3.2. Подвесные ролики для разрядки напряжений в плетях без перерыва движения поездов:

1 - ось ролика; 2 - железобетонная шпала; 3 - коромысло; 4 - дополнительная двухвитковая шайба; 5 - гайка; 6 - клеммный болт; 7 - трубка ролика; 8 - рельс

В день производства работ до "окна":

закрепляют анкерный участок со стороны неподвижного конца плети;

наносят риски через 50 м;

после ограничения скорости до 25 км/ч на каждой 15-й шпале устанавливают подвесные ролики (рис.3.2).

В"окно":

заменяют уравнительный рельс со стороны удлиняемого конца плети на укороченный, закрепляют анкерный участок;

ослабляют гайки клеммных болтов, вывешивают плеть и встряхивают ее ударами деревянных кувалд. Полноту разрядки оценивают по общему укорочению плети

$$\Delta l = L(t_y - t_p)\alpha,$$

где t_p - температура рельсов в данный момент. Равномерность разрядки оценивают по смещению риска, которое определяется по формуле: $\Delta l_i = \alpha a_i(t_y - t_p)$, где a_i - расстояние от неподвижного конца плети до i -й риски (50, 100, 150 м);

монтируют ГНУ;

наносят новые риски на подошве рельса через каждые 50 м на расстоянии от края подкладок, определяемому по формуле (3.7);

производят растяжение плети. В процессе растяжения плети при необходимости (особенно на кривых участках) ее встряхивают ударами деревянных кувалд или механическими вибраторами. Когда зазор между плетью и укороченным рельсом сократится до необходимого значения растяжение прекращают. Правильность выполнения работ контролируется по трем критериям: полному расчетному удлинению плети; соответствию расчетного усилия P [формула (3.2)] приложенному (по отсчету на приборе); расчетному смещению каждой из рисков (риски должны совпасть с краями подкладок);

перед демонтажем ГНУ закрепляют на шпалах "подвижный" конец плети ($M = 220 \text{ Н*м}$) на длине $\lambda_4 = P/r$,

ставят накладку и сблчивают стык между плетью и укороченным рельсом;

закрепляют плеть на каждой шестой шпале и открывают движение поездов со скоростью 25 км/ч;

после окончательного закрепления плети на всех шпалах отменяют предупреждение об уменьшении скорости движения поездов.

Пример расчета параметров для принудительного ввода плетей в расчетный интервал температур. Исходные данные: плеть длиной $L = 800$ м; рельсы типа Р65; температура рельсов в момент первоначальной укладки плети $t_y = +5$ °С; ожидаемая температура рельсов на день "окна" $t_p = -3$ °С; расчетный температурный интервал закрепления - от +18 до +25 °С, принимаем $t_z = +22$ °С; $\Delta t = 22 - (-3) = 25$ °С.

Используя формулы (3.1)-(3.7), выполним следующие вычисления.

1. Изменение длины плети при введении ее в расчетный интервал закрепления (рис. 3.3)

$$\Delta L = L(t_p - t_y)\alpha = 800(22 - 5)0,000118 = 0,160 \text{ м} = 160 \text{ мм}.$$

2. Усилие, необходимое для удлинения плети,

$$P = \alpha \cdot E \cdot F \cdot \Delta t = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 2,1 \cdot 10^7 \cdot 82,65 \cdot 25 = 512 \text{ кН}.$$

3. Укорочение плети после ее раскрепления

$$\Delta l = L(t_y - t_p)\alpha = 800[5 - (-3)]11,8 \cdot 10^{-6} = 0,076 \text{ м} = 76 \text{ мм}.$$

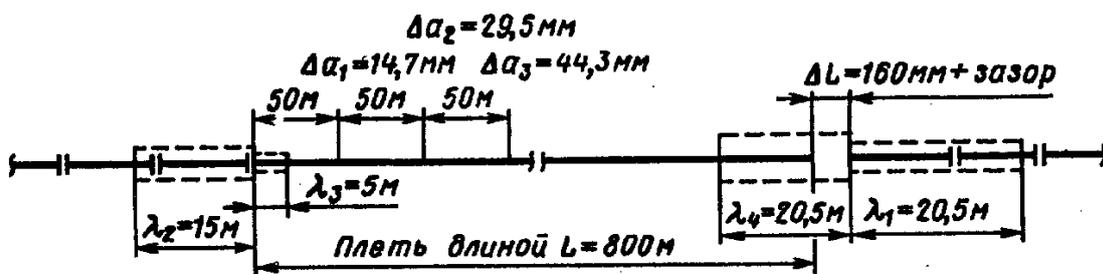


Рис. 3.3. Схематическое изображение расчетных параметров при принудительном (с применением гидравлических натяжных устройств) вводе рельсовых плетей в расчетный интервал температур

4. Смещение рисок при укорочении плети после ее раскрепления:

первая риска через 50 м от неподвижного конца плети

$$\Delta l_1 = \alpha a_1 (t_y - t_p) - 11,8 \cdot 10^{-6} 50 [5 - (-3)] = 0,0047 \text{ м} = 4,7 \text{ мм};$$

вторая риска

$$\Delta l_2 = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 8 = 0,0094 \text{ м} = 9,4 \text{ мм};$$

третья риска

$$\Delta l_3 = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 8 = 0,0141 \text{ м} = 14,1 \text{ мм}.$$

5. Размеры анкерных участков:

со стороны подвижного конца плети

$$\lambda_1 = P/r = 512/25 = 20,5 \text{ м};$$

со стороны неподвижного конца плети: так как $P > R_n$, следовательно

$$\lambda_3 = (P - R_n)/r + 1 = (512 - 400)/25 + 1 = 5,5 \text{ м};$$

$$\lambda_2 = P/r - \lambda_3 = 512/25 - 5,5 = 15 \text{ м};$$

подвижный конец плети после удлинения, требующий срочного закрепления

$$\lambda_4 = P/r = 512/25 = 20,5 \text{ м}.$$

6. Смещение рисок при принудительном растяжении плети:

первая риска через 50 м от неподвижного конца плети

$$\Delta a_1 = \alpha a_1 \Delta t = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 25 = 14,7 \text{ мм};$$

вторая риска

$$\Delta a_2 = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 25 = 29,5 \text{ мм};$$

третья риска

$$\Delta a_3 = a_1 \Delta t = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 25 = 44,3 \text{ мм и т. д.}$$

3.3. Восстановление целостности лопнувшей (или с остродефектным местом) рельсовой плети

Основные положения. При поперечных изломах рельсовой плети или при обнаружении в ней дефекта, требующего вырезки по классификации дефектности рельсов НТД/ЦП-1-93, восстановление плети производят в три этапа, соответствующих:

краткосрочному восстановлению (на период до 4 ч), при котором в месте дефекта устанавливают шестидырные накладки со струбцинами (рис. 3.4) и пропускают поезда со скоростью: 40 км/ч - при зазоре в месте излома до 25 мм; 25 км/ч - при зазоре 26-40 мм с постоянным наблюдением за состоянием рельсов в месте излома;

временному восстановлению (до 6 мес.);

окончательному восстановлению (при переводе плети на постоянный режим работы).

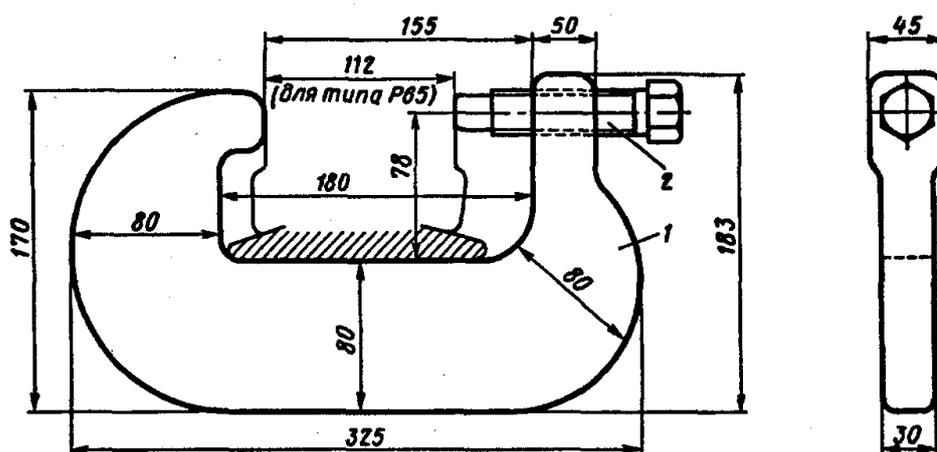


Рис. 3.4. Стыковая струбцина:

1 - скоба струбцины; 2 - зажимной винт

Временное восстановление рельсовых плетей. Временное восстановление плети производят вырезкой дефектного места с образованием отрезка длиной 8-11 м и укладкой вместо вырезанного рельса такой же длины с болтовыми отверстиями из покилометрового запаса. Место излома плети вырезается пилой с пропилом плети с двух сторон от излома, при соблюдении условий, чтобы пропилы располагались не ближе 3 м от места излома или дефекта и 2 м от сварного стыка, если он расположен вне вырезаемого куска плети. При этом учитывают, что при последующей обрезке концов плетей под сварку расстояние между имеющимися сварными стыками и новыми должно быть не менее 3 м. В противном случае такой стык вырезается вместе с изломанной частью плети.

Разница по высоте и по внутренней грани головки уложенного рельса и плети не должна быть более 1 мм; большую разницу устраняют: по высоте - установкой переходных накладок; по горизонтали - шлифовкой боковой грани головки рельса в месте ступеньки.

Перед вырезкой места излома (дефекта) плети тщательно (20-метровой стальной рулеткой) измеряют длину рельса, подлежащего укладке в путь, и соответственно ей устанавливают и фиксируют на головке плети места пропила, если в месте излома имеется зазор. При отсутствии зазора прежде чем выпиливать место излома необходимо на протяжении 20-25 м с обеих сторон от излома закрепить клеммные и закладные болты, затем в месте излома автогеном вырезать кусок рельса длиной 10-15 см с целью снятия внутренних сжимающих усилий в плети для возможности свободного ее обрезания рельсорезным станком. После этого выпиливают и сдвигают в сторону отрезок рельсовой плети в месте дефекта длиной на 4-5 мм больше длины подготовленного к укладке рельса с болтовыми отверстиями;

на образовавшихся концах рельсовой плети просверливают отверстия для болтов; в вырезанное место вставляют подготовленный рельс и шестидырными накладками скрепляют с плетью. При этом рекомендуется устанавливать высокопрочные болты с усиленной затяжкой гаек (1000 Н*м).

Полное восстановление изломанной рельсовой плети сваркой с применением рельсосварочной машины ПРСМ. Сварка изломанной рельсовой плети производится в пути рельсосварочной машиной ПРСМ контактным способом.

Работы по сварке плети включают в себя следующие технологические операции:

удаление подкладок на шпалах и частичную вырезку балласта в шпальном ящике, где должна размещаться сварочная головка машины ПРСМ;

вырезание части плети в месте нахождения временно уложенного рельса (вместе с ним); при этом длина вырезаемой части l , мм, определяется из выражения:

$$l = l_{вр} + 750 + 750,$$

где $l_{вр}$ - длина уложенного рельса, мм; 750 - длина обрезаемых концов плети, мм;

зачистка обрезанных концов рельсов абразивным инструментом (до металлического блеска);

снятие и ослабление клемм на участке выгибания (или перемещения) плети;

выгибание (или продольное перемещение) плети;

замену вырезанной части рельсовой нити на рельс без болтовых отверстий;

вваривание рельса в плеть;

выравнивание температурных напряжений в рельсовых плетях по обеим рельсовым нитям.

Ввариваемый в плеть рельс без болтовых отверстий должен иметь длину на 80 мм больше вырезаемой части и не должен отличаться от плети по высоте и боковому износу головки более допускаемой величины, установленной Инструкцией по текущему содержанию пути. Кроме того, он должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к сварке рельсов по условиям термической обработки рельсового металла и иметь наработку тоннажа не выше чем восстанавливаемая плеть.

Технология сварки в плеть рельса может быть двух видов: с частичным раскреплением плети и ее изгибом; с полным раскреплением короткой части плети и ее перемещением.

При сварке рельса с изгибом плети (рис. 3.5) на участке *БВ* длиной 5 м гайки отвертывают на несколько оборотов, а на участках *ЕА* и *ГД* длиной по 50 м клеммные болты, наоборот, закрепляют, чтобы исключить перемещение плети. На участке *ВГ* длиной 40 м клеммы снимают. Раскрепленную часть плети поднимают над ребрами подкладок и изгибают в горизонтальной плоскости: на прямых участках - в сторону оси пути, а на кривых - в наружную сторону кривой. Изгиб плети заканчивают, когда ее торец совпадает с торцом рельсовой вставки. В процессе сварки изогнутая часть плети постепенно выпрямляется под действием продольного усилия, создаваемого сварочной машиной. При этом по окончании сварки плеть должна оставаться изогнутой; стрела остаточного изгиба, измеряемая в месте наибольшего удаления внутреннего края подошвы изогнутой плети от края реборды подкладки, должна оставаться в пределах 15-30 см; в противном случае сварной стык должен быть забракован и вырезан из плети.

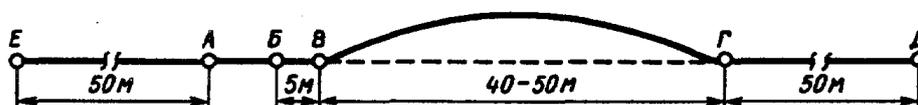


Рис. 3.5. Схема изгиба рельсовой плети:

АБ- вставка; *БВ* - участок ослабления на три-четыре оборота клеммных болтов; *ВГ*- участок изгиба плети

После остывания замыкающего стыка (через 2-3 мин после окончания сварки) оставшуюся изогнутой часть плети выпрямляют приложением поперечного усилия. Постановку клемм и закручивание гаек производят в направлении от замыкающего сварного стыка.

Сдвиг плети на участке *ВГ* при ее изгибе перед сваркой и при выправлении после сварки должен производиться по металлическим скользунам, равномерно распределенным на участке изгиба; должно быть обеспечено свободное, без большого трения поперечное перемещение плети по ним. Сварные стыки должны быть обозначены несмываемой белой краской на внутренней стороне рельса двумя парами вертикальных полос и взяты на учет в дистанции пути.

Вварка в плеть рельса должна производиться при температуре плети, отличающейся от температуры закрепления не более чем на 5 °С. Если это условие не выполнено, то необходимо перезакрепить плеть при наступлении этой температуры. Вваривают вставки, как правило, при положительных температурах; допускается вварка при температуре не ниже -10 °С.

Работой по окончательному восстановлению плети, лежащей на главном пути, руководит старший дорожный мастер, а на станционном пути - дорожный мастер.

При вварке вставки без изгиба плети перед укладкой в путь рельса без болтовых отверстий (вместо вырезанной дефектной части плети) со стороны короткой части плети в уравнительном пролете заменяют рельс на укороченный; на участке между дефектным местом и уравнительным пролетом ослабляют на три-четыре оборота клеммные болты; с помощью гидравлического натяжного устройства передвигают короткую часть плети в

сторону уравнильного пролета на величину, позволяющую уложить в путь подготовленный рельс без болтовых отверстий, имеющий большую длину (с учетом ее уменьшения при сварке) по сравнению с вырезанной дефектной частью плети; после укладки этого рельса в путь производят сварку плети с уложенным рельсом в стыке со стороны длинной части плети. Затем с помощью гидравлического натяжного устройства перемещают короткий конец плети в сторону второго стыка сварки с целью создания необходимого усилия прижатия свариваемых концов рельсов.

Для обеспечения электрического контакта с губками рельсосварочной машины стыкуемые поверхности на концах рельсов должны быть предварительно зачищены до металлического блеска. После сварки грат и выдавленный металл удаляют обрубкой в горячем состоянии по всему периметру сварных стыков и места обрубки шлифуют.

Неровности на поверхности катания в месте сварки рельса не должны превышать 0,3 мм на длине 1 м.

Продвижение машины ПРСМ через неостывший сварной стык, имеющий цвет каления, допускается при условии наложения на него специального металлического мостика.

После окончания сварки второго стыка, укороченный рельс в уравнильном пролете заменяют на нормальный.

4. Исправление пути на пучинах

4.1. Технические требования к исправлению пути на пучинах

Пучиной считается местное интенсивное нарастание искажения положения пути в продольном профиле, возникающее в результате пучения промерзающих грунтов земляного полотна и балластного слоя и проявляющееся на пути в виде горбов, впадин и перепадов.

Участки пути, где в зимнее время появляются пучинные горбы, отводы от которых устраиваются укладкой пучинных подкладок, должны быть для этого заблаговременно (до замерзания балласта) подготовлены: сменены негодные и подтесанные шпалы, костыли, изломанные металлические подкладки, подрезан балласт под подошвой рельса.

Отводы от пучинных горбов (по двум нитям) должны устраиваться по схемам, приведенным на рис. 4.1, и иметь уклоны не круче приведенных в табл. 4.1.

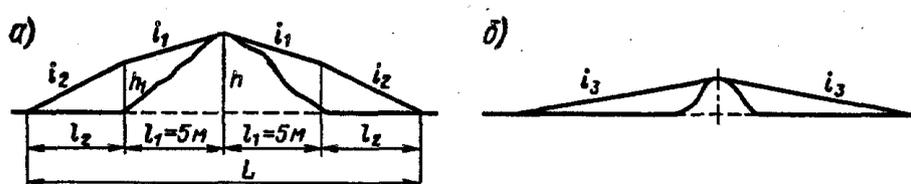


Рис. 4.1. Схемы устройства отводов от пучинного горба на участках со скоростями движения поездов до 100 км/ч (а) и более 100 км/ч (б)

Таблица 4.1. Уклоны отводов, устраиваемых при исправлении пути на пучинах

Скорости движения поездов, км/ч	Уклоны отводов, ‰, на расстоянии от вершины пучинного горба в обе стороны, м		
	до 5 (i_1)	более 5 (i_2)	на всем протяжении (i_3)
До 60	2	3	-
61-80	1,5	2,5	-
81-100	1	2	-
101-120	-	-	0,8
121-140	-	-	0,7

Между концами отводов двух смежных пучинных горбов должна устраиваться разделительная площадка параллельно элементу профиля пути длиной не менее 10 м; при меньшей длине разделительной площадки пучинные подкладки должны укладываться на всем протяжении между горбами с соблюдением уклонов, указанных в табл. 4.1 (рис. 4.2). Конец отвода от пучинного горба должен располагаться на расстоянии не менее 10 м от перелома профиля; если это условие нельзя соблюсти, устраивается участок со средним уклоном между двумя основными смежными уклонами длиной не менее 10 м (рис. 4.3).

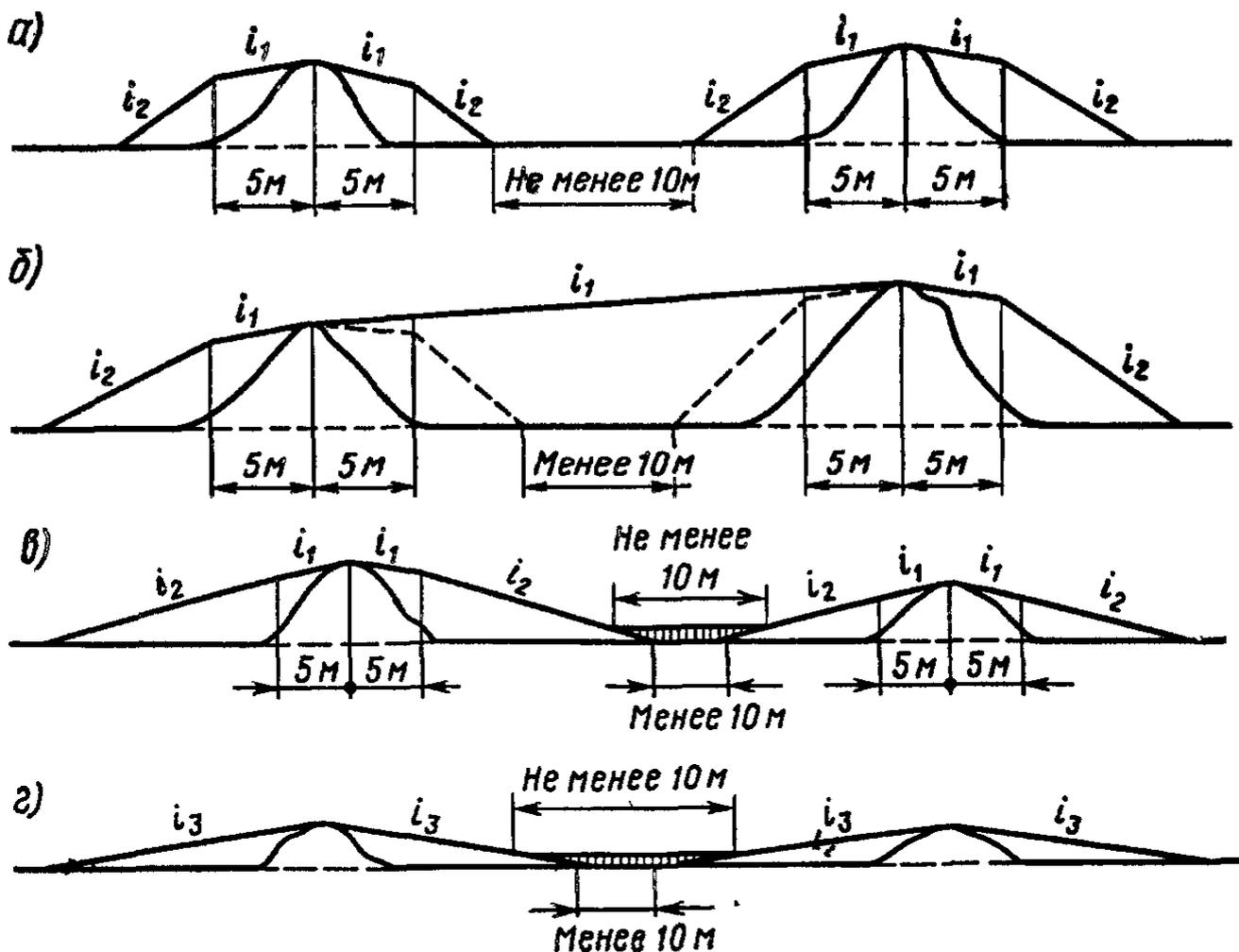


Рис. 4.2. Схемы устройства отводов от рядом расположенных пучинных горбов:

а, б - при расстоянии между концами отводов соответственно не менее 10 м и менее 10 м; в, г - при устройстве разделительной площадки, поднятой на пучинные подкладки, при скоростях соответственно до 120 км/ч и более 120 км/ч

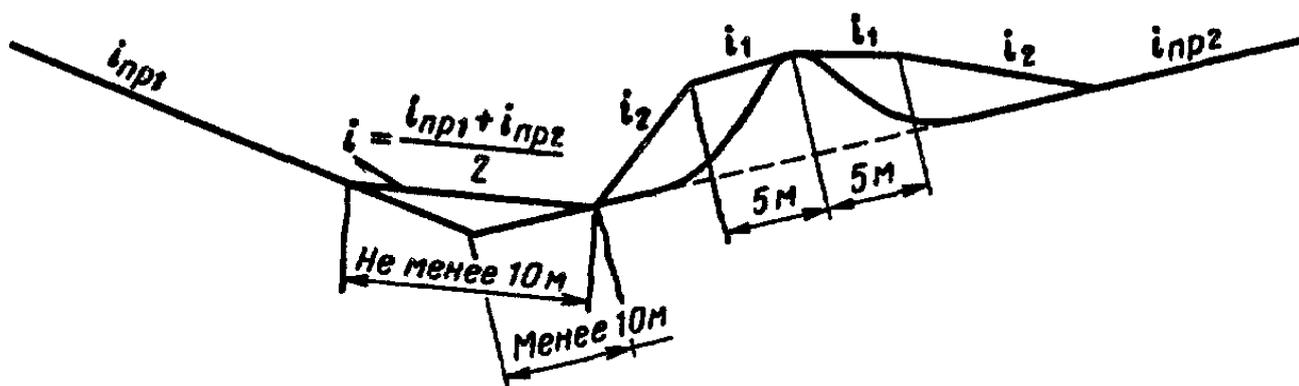


Рис. 4.3. Схема устройства отвода от пучинного горба, расположенного близко от места перелома продольного профиля пути

При исправлении пучины на стрелочном переводе в пределах рамных рельсов и крестовины устраивается площадка: на протяжении переводной кривой, а также перед рамными рельсами и за крестовиной, отводы устраиваются с уклоном, соответствующим табл. 4.1.

При росте пучины укладка или замена подкладок производится от горба пучины к концу отвода от нее, а при осадке пучины - от конца отвода к ее горбу.

При исправлении пучин высотой до 50 мм, а также при снятии или укладке пучинных карточек на ранее уложенные башмаки или напальники, отвод от пучинного горба устраивается сначала по одной рельсовой нити и с одной стороны горба, затем по другой рельсовой нити с той же стороны горба; после этого аналогичным образом устраивается отвод с другой стороны горба; при этом если высота горба по одной и другой рельсовым нитям разная, то на прямом участке вначале устраивают отвод по рельсовой нити с большей высотой горба, после чего вторую нить ставят по уровню. На кривых участках порядок устройства отводов зависит от того, нарастает пучина или спадает: при росте пучины сначала выправляют путь по наружной нити с соблюдением возвышения, а затем по внутренней; при спаде пучины снимают пучинные подкладки сначала по внутренней нити, а затем по наружной.

При высоте горба более 50 мм на прямых и кривых участках пути, а также в том случае, если в кривой в результате неравномерного роста или спада пучин внутренняя нить оказалась выше наружной или возвышение стало больше максимально допустимого, работы по выправке пучин необходимо вести одновременно по обеим нитям.

При исправлении пучинистого места на переходной кривой крутизна отводов возвышения наружной рельсовой нити должна соответствовать значениям, установленным Инструкцией по текущему содержанию пути.

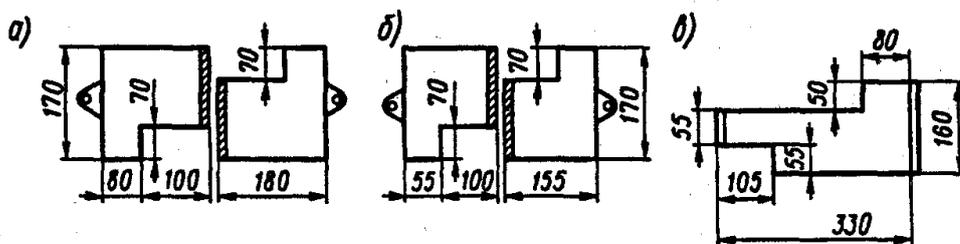


Рис. 4.4. Инвентарные карточки:

а-для рельсов Р75, Р65 (составные); б-для рельсов Р50 (составные); в - для рельсов Р50, Р43 (цельные)

Порядок ограждения места производства работ по исправлению пути на пучинах и скорости движения поездов по месту работ устанавливаются в соответствии с Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ.

Перед пропуском поезда по месту работ временные отводы устраивают с помощью составных (инвентарных) карточек (рис. 4.4), укладываемых под металлические подкладки; при этом уклон отвода должен быть не круче следующих значений при скоростях движения, км/ч:

до 40	0,005	81-100	0.002
		
41-60	0,004	101-120	0.001
		
61-80	0.003	более 120	0.0007

Во всех случаях перед пропуском поезда по месту работ путь должен соответствовать следующим требованиям: рельсы на каждом конце шпалы должны быть прикреплены не менее чем двумя костылями (при необходимости пучинными) и плотно прилегать к подкладкам; все ранее наддернутые костыли должны быть добиты, клеммные болты повернуты, отводы должны быть установленной крутизны, путь не должен иметь перекосов по уровню и углов в плане, превышающих нормативные значения для данных условий эксплуатации.

Прикрепление к шпалам пучинных подкладок производится костылями нормальной длины (165 мм) и удлиненными пучинными (202, 230, 255, 280 мм), а также шурупами длиной 200, 250 мм. Для исправления пути на пучинах на участках с костыльным скреплением применяют пучинные подкладки, подразделяемые на карточки, башмаки, короткие, полусквозные и сквозные напальники, изготавливаемые из дерева, полимерных или других материалов, утвержденных МПС (табл. 4.2, 4.3).

Таблица 4.2. Размеры пучинных подкладок

Наименование пучинных подкладок	Ширина и длина пучинных подкладок, мм, при рельсах типа				Толщина пучинных подкладок, мм
	P43	P50	P65	P75	
Карточки	160х*	170х*	170х*	170х*	1; 1,5; 3; 5; 8; 10; 15; 20; 25
Башмаки	160х350	170х350	170х400	170х400	25; 30; 40; 50
Короткие нашпальники	160х450	170х450	170х500	170х500	50; 60; 70; 80; 90
Полусквозные нашпальники	160х800	170х800	170х800	170х800	50; 60; 70; 80; 90; 100; 110
Сквозные нашпальники	160х2400	170х2400	170х2400	170х2400	50; 60; 70; 80; 90; 100; 110
* Размер по длине подкладок соответствующих типов.					

Таблица 4.3. Порядок применения пучинных подкладок

Суммарная толщина укладываемых пучинных подкладок, мм	План пути	Применяемые пучинные подкладки	Применение нашпальников	для пришивки рельсов и подкладок (основные и дополнительные костыли)
15 и менее	Прямые и кривые	Карточки	Не укладываются	165
От 15 до 25 включительно	Прямые и кривые радиусом 350 м и более	"	Тоже	165
	Кривые радиусом менее 350 м	"	"	205
От 25 до 50 включительно	Прямые и кривые	Башмаки и карточки	"	205
От 50 до 75 включительно	Прямые и кривые радиусом 1500 м и более	Короткие нашпальники и карточки	Короткие нашпальники укладываются на каждой шпале	230

	Кривые радиусом менее 1500 м	Короткие и сквозные наспальники и карточки	Сквозные наспальники укладываются на каждой стыковой и каждой пятой шпале. На остальных шпалах укладываются короткие наспальники	230
От 75 до 90 включительно	Прямые и кривые радиусом 1500 м и более	Короткие и сквозные наспальники и карточки	Сквозные наспальники укладываются на каждой стыковой и каждой четвертой шпале. На остальных шпалах укладываются короткие наспальники	255
	Кривые радиусом менее 1500 м	Короткие и сквозные наспальники и карточки	Сквозные наспальники укладываются на каждой стыковой и каждой третьей шпале. На остальных шпалах укладываются короткие наспальники	255
Более 90	Прямые и кривые	Сквозные наспальники	Сквозные наспальники укладываются на каждой шпале	280
Примечание. При исправлении односторонних пучин, когда укладка сквозных наспальников не производится, укладываются полусквозные наспальники.				

Все пучинные подкладки должны иметь отверстия для костылей и шурупов диаметром 25 мм.

Для стрелочных переводов в пределах рамных рельсов и крестовин пучинные подкладки изготовляют по размерам стрелочных подкладок, под которые они укладываются.

Измерение толщины укладываемых и снимаемых пучинных подкладок производится с помощью шаблона-угольника (рис. 4.5).

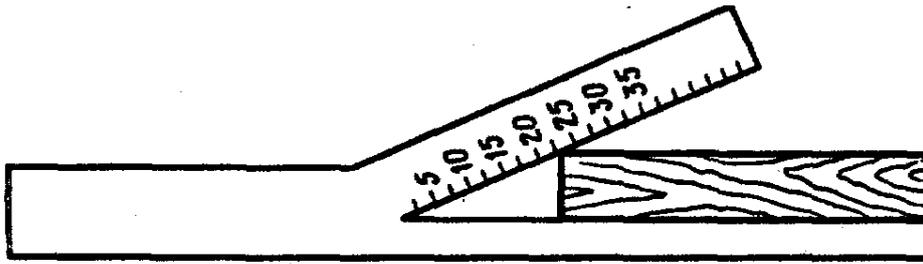


Рис. 4.5. Шаблон-угольник для измерения толщины пучинной подкладки

На одном конце шпалы разрешается укладывать не более двух (трех - при временных отводах) пучинных подкладок.

Пучинные подкладки хранятся в специальных ящиках с секциями для подкладок разной толщины и в них же доставляются на место работ.

На участках пути с железобетонными шпалами и отдельном скреплении типа КБ возможность выправки пути на пучинах ограничивается суммарной допускаемой толщиной прокладок, укладываемых под подошву рельса (14 мм с учетом прокладки-амортизатора).

При большей высоте пучины должна уменьшаться установленная скорость движения поездов и при экономическом обосновании отвод от пучины может быть устроен за счет подкладок на деревянных шпалах, уложенных в месте пучины между железобетонными шпалами.

4.2. Способы исправления пути на пучинах

При росте и спаде пучин исправление пути производят, как правило, устройством отводов от пучинных горбов укладкой пучинных подкладок. К недостаткам такого способа можно отнести: большое количество используемых пучинных подкладок, сокращение срока службы шпал, на которые укладываются такие подкладки, большую трудоемкость работ. Поэтому на участках коротких грунтовых пучин, имеющих устойчивый из года в год характер и расположенных на прямых, разрешается применять комбинированный способ, заключающийся в сочетании подбивки шпал с укладкой пучинных подкладок. Его суть в следующем. Осенью, перед замерзанием балласта и грунта, путем подрезки балласта под шпалами в зоне ожидаемого пучинного горба рельсошпальную решетку опускают на величину, равную высоте горба, и на шпалы укладывают пучинные подкладки соответствующей толщины. Зимой по мере роста пучинного горба уложенные осенью пучинные подкладки постепенно заменяют более тонкими и в конце роста пучины их совсем удаляют. Весной, по мере оседания пучинного горба, подкладки вновь укладывают и в последствии постепенно заменяют на более толстые. После полной осадки пучины и оттаивания балласта пучинные подкладки снимают и путь выправляют подбивкой шпал.

При осадке пучин могут применяться два способа исправления пути: способ постепенного понижения отметок головки рельса и способ их повышения (наращивания). Первый способ является основным, а второй применяется только как исключение при высоких пучинных горбах короткого протяжения.

При способе понижения отметок головки рельса исправление пути на пучинах производят постепенным опусканием рельсов за счет замены пучинных подкладок на подкладки меньшей толщины (рис. 4.6, а).

При способе повышения отметок головки рельса исправление пути производят подъемкой просевших мест пучинного горба за счет укладки на шпалы пучинных подкладок (рис. 4.6, б).

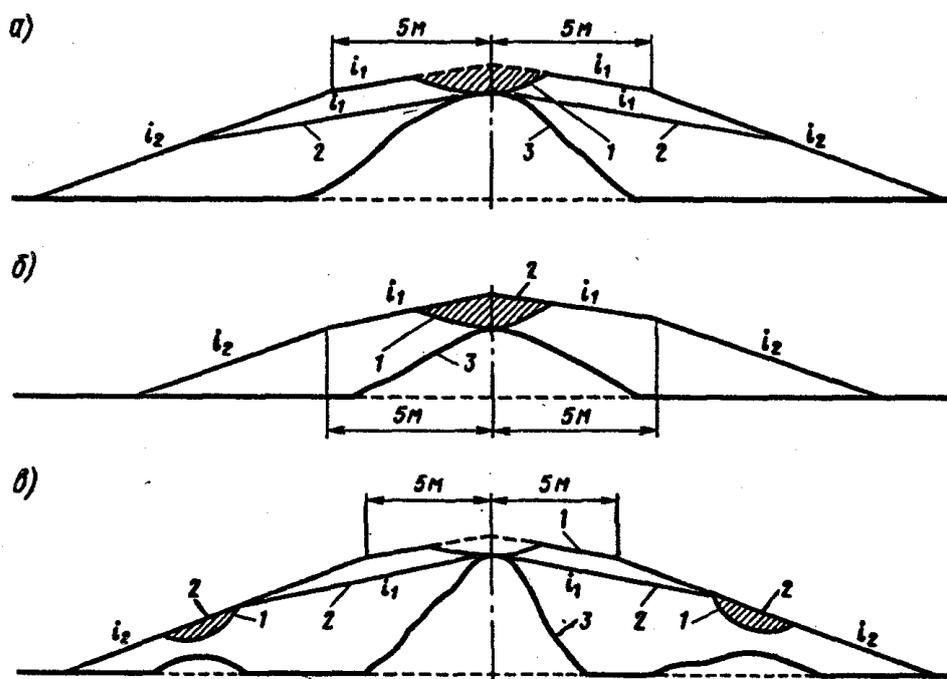


Рис. 4.6. Схематические изображения способов исправления пути при осадке пучин:

а - постепенным опусканием; б - наращиванием; в - комбинированием двух вышеприведенных способов; 1,2 - профили пути соответственно до и после исправления; 3 - очертание горба после частичной осадки пучины.

На пучинах с несколькими смежными горбами может применяться комбинированный способ, при котором над горбом наибольшей высоты исправляют путь уменьшением его отметок (заменой лежащих пучинных подкладок на подкладки меньшей толщины), а на отдельных просадках на отводах от горба исправляют путь способом наращивания его отметок укладкой пучинных подкладок (рис. 4.6, в).

4.3. Измерительные работы при исправлении пути на пучинах

Измерительные работы по определению высоты пучинных горбов, длины отводов от них, толщины пучинных подкладок на шпалах производятся с помощью визирок или оптического прибора ПРП (см. рис. 2.3).

При определении высоты пучинного горба визирную трубу оптического прибора и рабочую рейку располагают на головке рельса (рис. 4.7) соответственно в начале и конце пучинного горба (в сечениях пути, не подверженных пучению). Визирный луч

направляют на нулевую линию рабочей рейки. Измерительную рейку устанавливают на вершине горба и по делениям ее шкалы определяют высоту горба.

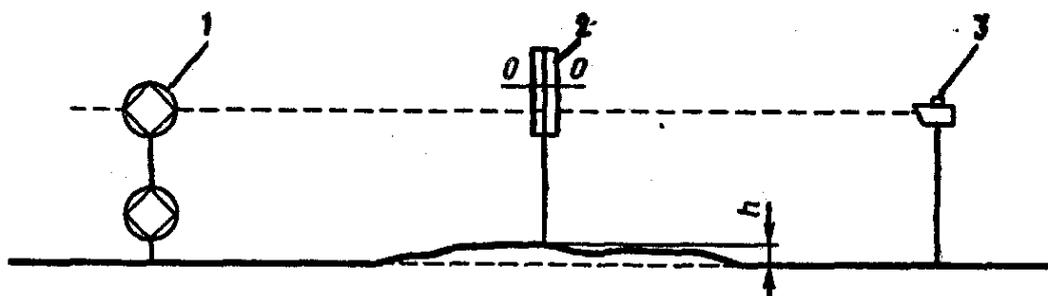


Рис. 4.7. Схема расположения измерительных инструментов при определении высоты пучинного горба

Протяжение элемента пути с одинаковым уклоном отвода определяют делением высоты горба, соответствующей данному уклону отвода, на крутизну отвода l_i / i_i .

Пример. Высота пучинного горба $h = 40 \text{ мм} = 0,040 \text{ м}$; уклоны отводов: $i_1 = 0,001$; $i_2 = 0,002$; $l_1 = 5 \text{ м}$ (см. рис. 4.1, а)

$$l_2 = \frac{h - h_1}{i_2} = \frac{h - 5i_1}{i_2} = \frac{0,040 - 5 \cdot 0,001}{0,002} = 17,5 \text{ м.}$$

Общая длина отвода от пучинного горба $L = 17,5 + 5 = 22,5 \text{ м}$.

Границы элементов пути с разными уклонами отвода отмечают мелом на шейке рельса.

Толщину пучинных подкладок в сечениях над шпалами определяют поэлементно следующим образом.

При определении толщины подкладок на элементе l_2 (рис. 4.8, а) зрительную трубу устанавливают на вершине горба (точка С). Ее горизонтальную нулевую ось смещают вверх на величину $a = L \cdot l_2 - h$. Измерительную рейку устанавливают в точке А при опущенной до упора шкале. Толщину пучинных подкладок h_{k2} на элементе h определяют по шкале последовательно перемещаемой измерительной рейки; она равна величине отклонения нулевой линии от визирного луча.

После определения толщины пучинной подкладки в точке В (рис. 4.8, б) смотровую трубу опускают до упора и визирный луч наводят на шкалу измерительной рейки с делением, равным толщине пучинной подкладки h_k в точке В и так же, как и на элементе l_2 , постепенно переставляя измерительную рейку, определяют толщину пучинных подкладок h_{k1} на элементе l_1

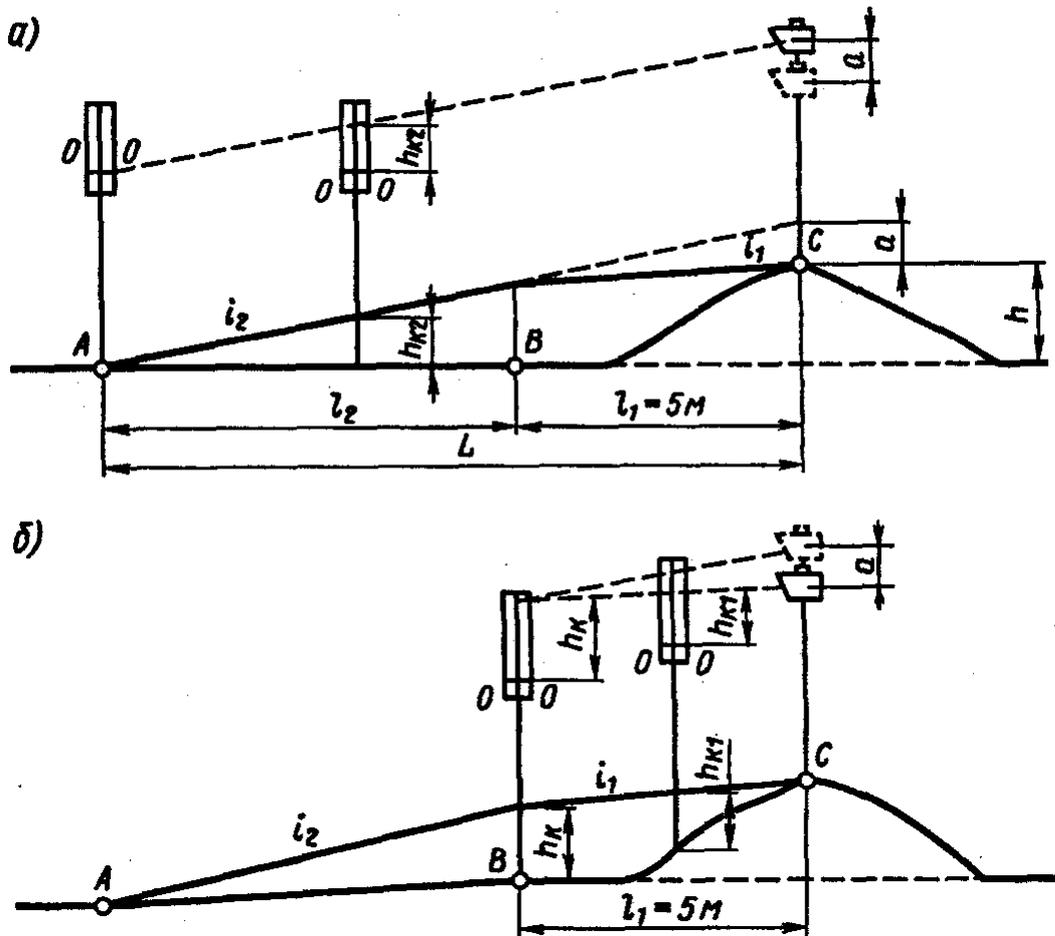


Рис. 4.8. Схемы расположения измерительных инструментов при определении толщины пучинных подкладок на участках АВ (а) и ВС (б) отвода

При исправлении пути на пучинах при их осадке измерительные работы по определению толщины пучинных карточек на каждой шпале несколько усложняются.

После измерения высоты осевшего пучинного горба оптический прибор с опущенной вниз до упора зрительной трубой ставят (рис. 4.9) на его вершине (в точке С), а измерительную рейку устанавливают на таком расстоянии от него (в точке А), при котором визирная ось прибора, наведенная на нулевое деление шкалы измерительной рейки, была бы параллельна линии проектируемого отвода i_1 на участке ВС. Это расстояние в метрах определяют делением высоты горба в миллиметрах на уклон отвода в тысячных. Затем, переставляя измерительную рейку в сторону прибора, отыскивают место, на котором отсчет по шкале рейки будет равен нулю (точка В на рис. 4.9). После этого берут отсчеты по шкале на каждой шпале на участке ВС. Каждый отсчет будет соответствовать величине, на которую нужно уменьшить толщину пучинной подкладки на данной шкале.

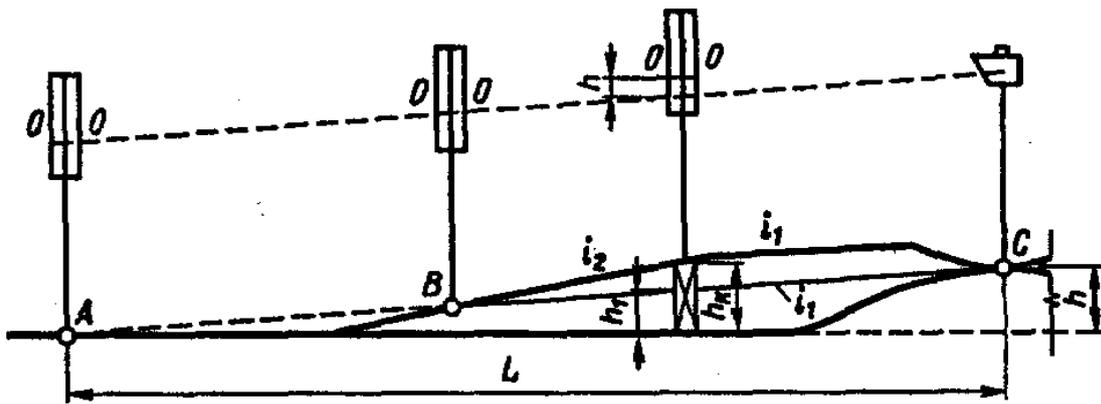


Рис. 4.9. Схема расположения измерительных инструментов при определении толщины пучинных подкладок для устройства отвода при осадке пучин

Пример. Высота осевшего горба $h_r = 40$ мм. Уклон отвода на участке BC $i_1 = 0,002$. Толщина лежащей в пути пучинной подкладки $h_k = 50$ мм. Отсчет по шкале измерительной рейки $h = 10$ мм.

Толщина пучинной подкладки, которую необходимо оставить в пути, $h_l = h_k - h = 50 - 10 = 40$ мм.

Расстояние от вершины горба до места первой установки измерительной рейки

$$L = \frac{h_r}{i_1} = \frac{0,04}{0,002} = 20 \text{ м.}$$

4.4. Порядок выполнения работ

Исправление пути на пучинах высотой до 50 мм при их росте. Работа выполняется бригадой в составе четырех монтеров пути (рис. 4.10). Руководит работой бригадир пути (при исправлении пучин высотой до 10 мм работой может руководить монтер пути 5-го разряда).

Работы	Время, мин											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Наддергивание костылей на 25–30 мм на трех концах шпал позади хода работ и на шести впереди по ходу работ, расшивка первого конца шпал	1-4											
Вывеска рельса для укладки пучинных подкладок		3-4					3-4				3-4	
Снятие пучинных и путевых подкладок		2	2				2	2				2
Постановка пластинок-закрепителей		2	2				2	2				
Зачистка постели шпал		2	2				2	2				
Очистка путевой подкладки		3	3				3	3				
Укладка пучинных и путевой подкладок			3	3				3	3			
Опускание рельса				2					2			
Последовательная добивка костылей на третьей шпале позади хода работ				3					3			
Пришивка рельса к концу шпалы двумя костылями с недобивкой их на 25–30 мм					4	4				4	4	
Последовательное наддергивание костылей на седьмой шпале впереди по ходу работ		1		1			1		1			
Последовательная расшивка следующих по ходу работ концов шпал	1		1				1	1				

Рис. 4.10. График основных работ по исправлению пути на пучинах с укладкой пучинных подкладок толщиной от 25 до 50 мм бригадой из четырех монтеров пути (цифры над черточками графика обозначают номера монтеров пути)

В подготовительный период бригада очищает путь от снега и обметает шпалы (при необходимости окирковывает обледенелый снег и лед). Руководитель работ с одним или двумя монтерами пути с помощью измерительных инструментов определяет высоту пучинного горба, толщину укладываемых пучинных подкладок, проверяет по уровню положение второй рельсовой нити в зоне пучинного горба; отмечает на шейке рельса толщину пучинных подкладок, которые должны быть уложены на каждом конце шпалы по второй рельсовой нити. Монтеры пути подбирают по толщине и раскладывают по концам шпал пучинные подкладки и пластинки-закрепители; выдергивают дополнительные и третьи основные костыли по всему фронту работ.

В основной период вначале наддергивают основные костыли на трех концах шпал позади хода работ и на шести шпалах впереди по ходу работ. Затем устанавливают гидравлический домкрат и после расшивки двух концов шпал вывешивают рельсовую нить на необходимую высоту для укладки пучинных подкладок. После этого удаляют путевые и пучинные (при их наличии) подкладки, очищают путевые подкладки от льда и грязи; ставят пластинки-закрепители, очищают место под подкладками от льда и грязи. Затем укладывают путевые и пучинные подкладки под рельс и выравнивают их по костыльным отверстиям; снимают гидравлический домкрат и переносят к следующему

участку работ; пришивают рельс на двух концах шпал на два костыля на каждом конце, не добывая их на 10-15 мм, и переходят к следующему участку работ.

Порядок работ по устройству отвода сохраняется и на остальных шпалах по первой и второй рельсовым нитям, а также по другую сторону горба.

При появлении поезда или при получении извещения о его подходе монтеры пути прекращают дальнейшее наддергивание костылей и расшивку шпал. В зависимости от толщины последней уложенной пучинной подкладки и величины уклона временного отвода руководитель работ определяет количество шпал, на которых необходимо уложить инвентарные карточки; укладывают их, затем снимают домкрат, добывают наддернутые костыли и зашивают расшитые концы шпал.

После пропуска поезда путевая бригада приступает к выполнению основных работ в установленном порядке.

К заключительным работам относятся: забивка третьих основных и дополнительных костылей в пределах отводов, уборка щепы, снятие сигнальных знаков, выставляемых на время производства работ и др.

Набор необходимых инструментов, используемых при исправлении пути на пучинах приведен ниже:

Оптический прибор (ПРП) или визирки, комплект	1
Домкрат гидравлический	1
Лом лапчатый	3
Молоток костыльный	3
Дексель	1
Наддергиватель костылей	1
Лопата железная	3
Шаблон-угольник	1
Шаблон-универсальный	1
Шаблон рабочий	1
Метла	3
Рулетка металлическая	1
Переносная аппаратура радиосвязи и оповещения (комплект)	1

Исправление пути на пучинах свыше 50 мм при их росте. Работу выполняет бригада из восьми монтеров пути (без учета сигналистов). Руководит работой дорожный мастер.

Работы выполняют одновременно по двум рельсовым нитям, сначала по одну сторону пучинного горба, а затем по другую. Для этого бригаду делят на две группы, и каждая производит работы самостоятельно на каждой рельсовой нити.

В подготовительный период все монтеры пути очищают путь от снега и обметают шпалы по всему фронту работ. Затем на очистке пути от снега остаются трое монтеров пути. Дорожный мастер совместно с монтерами пути № 4 и 5 с помощью визирок или оптического прибора определяет высоту пучинного горба и толщину пучинных подкладок, которые должны быть уложены на каждом конце шпалы по первой рельсовой нити (с учетом толщины лежащих в пути пучинных подкладок) и результаты записывает на концах шпал. В это время бригадир пути определяет положение по уровню второй рельсовой нити и толщину укладываемых на ней пучинных подкладок с записью их на концах шпал.

Монтер пути № 6 подбирает по толщине требуемые пучинные подкладки, определяет соответствующую длину костылей и раскладывает их по концам шпал. Монтеры пути № 7 и 8 производят остукивание и выдергивание обшивочных и третьих основных костылей и постановку пластинок-закрепителей.

Основные работы начинают выполнять после ограждения места производства работ сигналами остановки. Путевая бригада двумя группами по 4 чел. приступает к устройству отвода по одну сторону горба одновременно по обеим рельсовым нитям: первая группа производит работы по одной рельсовой нити, а вторая - по другой.

Вначале каждая группа монтеров пути наддергивает костыли на 25-30 мм на трех-четыре концах шпал позади хода работ и на шести-семи концах шпал впереди по ходу работ. Затем три монтера пути № 1-3 расшивают три первых конца шпал, на которых требуется укладка пучинных подкладок, а монтер пути № 4 готовит место для установки гидравлического домкрата, устанавливает его и вывешивает рельсовую нить.

Монтеры пути № 1-3 снимают путевые (и пучинные, при их наличии) подкладки, производят очистку металлических подкладок от грязи и льда, ставят в отверстия для костылей пластинки-закрепители, зачищают декселем постель шпалы, после чего укладывают пучинные и путевые подкладки, выравнивая их по костыльным отверстиям. Затем снимают домкрат, пришивают рельс на трех шпалах по концам двумя костылями, не добывая их на 25-30 мм. Монтер пути № 4 переносит гидравлический домкрат к следующему месту (через два-три шпальных ящика), а монтеры пути № 1-3 добывают костыли на первом конце шпалы позади хода работ и наддергивают костыли на 25-30 мм на седьмой-девятой шпалах по ходу работ.

В такой же последовательности выполняют работы по устройству отвода на остальных шпалах по одну и другую стороны горба.

В случаях когда в пределах отвода имеются сквозные нащпальники и требуется их замена на более толстые или необходима укладка сквозных нащпальников вновь, обе группы монтеров пути на участке до первого сквозного нащпальника работают так, как это описано выше, а на шпалах со сквозными нащпальниками замена или укладка их производится совместно теми монтерами пути обеих групп, которые по технологии работ удаляют, а затем укладывают новые пучинные и путевые подкладки.

Расшивку костылей, прикрепляющих сквозные нащпальники к шпалам, необходимо выполнять в период основных работ.

При появлении поезда или при получении извещения о его подходе монтеры пути прекращают работы (дальнейшее наддергивание костылей и расшивку концов шпал). В зависимости от толщины последней уложенной постоянной пучинной подкладки и величины уклона временного отвода бригадир пути определяет количество шпал, на которых необходимо уложить инвентарные карточки. Монтеры пути № 1-3 (каждая группа по своей рельсовой нити) укладывают инвентарные карточки, после чего монтер пути № 4 снимает гидравлический домкрат.

Затем все монтеры пути двумя группами добивают костыли и зашивают расшитые концы шпал.

После пропуска поезда вся бригада продолжает выполнять основные работы.

После окончания основных работ по устройству отводов сигналы остановки снимают. Монтеры пути устраняют появившиеся после пропуска поездов отдельные отступления по уровню, шаблону и направлению, добивают костыли, а также забивают третьи основные, дополнительные и обшивочные костыли на всех шпалах в пределах отводов; пришивают напальники к шпалам, убирают сменные пучинные подкладки, костыли и удаляют щепу с пути.

Исправление пути при осадке пучин высотой до 50 мм. Работу выполняет бригада в составе трех монтеров пути. Руководит работой бригадир пути.

В подготовительный период руководитель работ определяет границы исправляемого участка пути и отмечает их мелом на шейке рельса, после чего монтер пути № 1 раскладывает по концам шпал пластинки-закрепители. В это время монтеры пути № 2, 3 выдергивают по всему фронту работ дополнительные и третьи основные костыли.

По окончании подготовительных работ бригада приступает к исправлению пути по одну сторону осевшего горба сначала по первой, а затем по второй нити в такой последовательности.

Вначале все монтеры пути наддергивают костыли на 10-15 мм на двух концах шпал позади хода работ и на трех концах шпал впереди по ходу работ и расшивают полностью один конец шпалы, на котором надо снять первую пучинную подкладку. Затем монтер пути № 1 устанавливает гидравлический домкрат в ящике между двумя первыми концами шпал и вывешивает рельс на необходимую высоту для снятия пучинных подкладок. После этого монтер пути № 2 удаляет путевую и пучинные подкладки, очищает путевую подкладку от грязи, а монтер пути № 3 заставит пластинки-закрепители, очищает постель шпалы от грязи и, при необходимости, зачищает ее. Затем монтер пути № 2 укладывает путевую подкладку под рельс, и выравнивает ее по костыльным отверстиям.

В это время монтер пути № 1 расшивает второй конец шпалы, и работы по изъятию пучинных подкладок повторяются. После окончания работ по изъятию пучинных подкладок на двух концах шпал, монтер пути № 1 снимает гидравлический домкрат и переносит к следующему участку работ.

Монтеры пути № 2, 3 пришивают два конца шпал на два костыля, не добивая их на 10-15 мм, и переходят к следующему участку работ.

Последовательность работ по устройству отвода сохраняется и на остальных шпалах по первой и второй рельсовым нитям, а также по другой стороне горба.

При появлении поезда или при получении извещения о его подходе монтеры пути прекращают дальнейшее наддергивание костылей и расшивку концов шпал. Два монтера пути укладывают инвентарные карточки, затем снимают гидравлический домкрат и помогают монтеру пути № 1 добывать костыли и зашивают расшитый конец шпалы.

Количество шпал, на которых необходимо уложить инвентарные карточки, определяет руководитель работ в зависимости от толщины последней оставленной пучинной подкладки и величины временного отвода.

После пропуска поезда вся бригада приступает к выполнению основных работ в том же порядке.

После окончания основных работ по устройству отводов монтеры пути устраняют появившиеся после пропуска поездов отдельные отступления по уровню, шаблону и направлению, добывают костыли, а также забивают третьи основные и дополнительные костыли на всех шпалах в пределах отводов, затем убирают щепу с пути. Необходимые механизмы и инструменты приведены ниже:

Оптический прибор (ПРП), комплект	1
Домкрат гидравлический	1
Лом лапчатый	3
Молоток костыльный	3
Дексель	1
Лопата железная	3
Шаблон универсальный	1
Шаблон рабочий	1
Наддергиватель костылей	1
Шаблон-угольник	1
Метла	3
Переносная аппаратура радиосвязи и оповещения, комплект	1

Исправление пути при осадке пучин высотой свыше 50 мм. Работу выполняет бригада из восьми монтеров пути. Руководит работой дорожный мастер.

Работы ведутся одновременно по двум рельсовым нитям, сначала по одну сторону пучинного горба, а затем по другую. Для этого бригаду делят на две группы, и каждая производит работы самостоятельно на своей рельсовой нити.

В подготовительный период дорожный мастер совместно с двумя монтерами пути оптическим прибором определяет границы исправляемого участка пути. Остальные монтеры пути подбирают и раскладывают на концах шпал пучинные подкладки,

выдергивают третьи основные и обшивочные костыли, раскладывают на концах шпал пластинки-закрепители и пучинные костыли.

После ограждения места работ сигналами остановки бригада в полном составе приступает к исправлению пути по одну сторону осевшего горба одновременно по обеим рельсовым нитям в такой последовательности.

Вначале все монтеры пути (каждая группа по своей рельсовой нити) наддергивают костыли на 25-30 мм на трех-четырех шпалах впереди по ходу работ и на двух-трех концах шпал позади хода работ. Затем три монтера пути № 1-3 расширяют три конца шпал, на которых необходимо снять или заменить на меньшие пучинные подкладки, а монтер пути № 4 устанавливает гидравлический домкрат с последующим вывешиванием рельсовой нити. Монтеры пути № 1-3 снимают пучинные и путевые подкладки, производят очистку путевых подкладок от грязи, ставят пластинки-закрепители, зачищают декселем шпалы под подкладками и укладывают путевые (при необходимости пучинные) подкладки, выравнивая их по костыльным отверстиям. После снятия гидравлического домкрата они зашивают на два костыля три конца шпал, не добивая костыли на 25-30 мм, затем добивают костыли на первой шпале позади хода работ и наддергивают на 25-30 мм на четвертой шпале впереди по ходу работ, сохраняя интервал в шесть шпал с недобитыми костылями. Оставлять костыли недобитыми на шести концах шпал необходимо для устройства временного отвода при пропуске поезда.

В такой последовательности производятся работы и на остальных шпалах по одну и другую сторону осевшего горба.

В случаях когда в пределах отвода имеются сквозные нащпальники и необходимо их снять или заменить более тонкими, обе группы монтеров пути на участке до первого сквозного нащпальника работают как указано выше, а на шпалах со сквозными нащпальниками снятие или замену их выполняют совместно те монтеры пути обеих групп, которые по технологии работ удаляют, а затем укладывают новые пучинные и путевые подкладки.

При появлении поезда или при получении извещения о его подходе монтеры пути прекращают дальнейшее наддергивание костылей и расшивку шпал. Каждая группа монтеров пути, работая на своей рельсовой нити, укладывает инвентарные карточки на временном отводе, после чего добивает костыли на концах шпал на отводе и на расшитых шпалах.

Число шпал, на которых необходимо уложить инвентарные карточки, зависит от толщины последней оставшейся в пути постоянной пучинной подкладки и уклона временного отвода. После пропуска поезда вся бригада продолжает основные работы в том же порядке.

После окончания основных работ по устройству отводов сигналы остановки снимают. Монтеры пути устраняют появившиеся после пропуска поездов отдельные отступления по уровню, шаблону и направлению, добивают костыли, а также забивают третьи основные дополнительные и обшивочные костыли; пришивают нащпальники к шпалам, затем убирают снятые пучинные подкладки и костыли, удаляют щепу с пути.

5. Комплексные планово-предупредительные работы, выполняемые с применением машин и механизмов

5.1. Общие положения

Комплексные планово-предупредительные работы, выполняемые укрупненными бригадами с применением механизмов (электрошпалоподбоек, гидравлических рихтовщиков, разгоночных приборов и др.), производятся в технологические "окна", заложенные в график движения поездов, и в интервалы времени между поездами за пределами "окна".

Состав путевой бригады определяется количеством применяемых ЭШП, перечнем и объемом отдельных работ, входящих в общий комплекс. При использовании четырех ЭШП состав бригады - 8-10 чел.; при восьми ЭШП - 14-18 чел. На практике в большинстве случаев стараются выполнять планово-предупредительные работы с применением четырех ЭШП, принимая во внимание, что ЭШП позволяют выправлять путь и подбивать шпалы выборочно, т. е. только в тех местах, где имеются отступления по уровню, просадки или отрясанные шпалы. При выправке с ЭШП высота подъема не лимитируется; подбить шпалу можно при любой подъеме, независимо от степени уплотнения балласта, что позволяет не подбивать шпалы там, где по состоянию пути выправка не требуется. Кроме того, при малой (до 6 мм) высоте подъема подбивка может быть односторонней. Исходя из этого, электрошпалоподбойки целесообразно применять при выправке локальных, небольших по протяжению рассредоточенных участков выправки.

При механизированной выправке пути к подготовительным работам относятся измерительные операции, регулировка зазоров, зачистка заусенцев на деревянных шпалах, очистка от грязи креплений, уборка засорителей с поверхности балластной призмы, прогрохотка щебня (или замена балласта других видов) в местах выплесков и другие работы, которые предшествуют основным и могут выполняться отдельно от них.

К основным работам относятся: удаление пучинных карточек из-под подкладок при костыльном креплении или регулировочных прокладок из-под подошвы рельса при раздельном креплении типа КБ, частичная отрывка (при загрязненном и чрезмерно уплотненном щебеночном балласте) шпальных ящиков, подъемка пути домкратами на заданные отметки, подбивка шпал ЭШП, засыпка балластом шпальных ящиков, добивка противоугонов, сместившихся от шпал при подбивке, закрепление клеммных и закладных болтов при креплении КБ.

В заключительные работы входят: тщательная рихтовка пути по всему фронту работ, подтягивание гаек стыковых болтов, планировка балластной призмы, уборка снятых материалов верхнего строения, приведение в порядок кюветов и других водоотводных сооружений в местах их засорения, заиливания, наличия растительности и др.

На тех километрах, на которых протяжение пути с отступлениями, требующими устранения, составляет более 30-35 %, планово-предупредительные работы целесообразно производить со сплошной выправкой пути и подбивкой шпал с применением машин.

На планово-предупредительных работах применяют следующие машины: выправочно-подбивочно-рихтовочные типа ВПР, ВПРС; балластно-уплотнительную БУМ; балластно-распределительную (планировщик балласта) ПБ; рельсоочистительную РОМ; рихтовочные Р-02, ПРБ, ЭЛБ; путевой моторный гайковерт ПМГ; машину СМ-2 и др.

При выполнении планово-предупредительных работ на участках с асбестовым балластом применяют также выправочно-подбивочно-отделочную машину ВПО, электробалластер со струнками, хоппер-дозаторы. При наличии динамического стабилизатора пути (ДСП) его используют вместо машины БУМ.

5.2. Типовые технологические процессы планово-предупредительных работ

Разработано несколько видов типовых технологических процессов производства планово-предупредительных работ, отличающихся один от другого конструкцией верхнего строения, видом балласта, количеством машин, входящих в комплекс, и др. Характеристики основных технологических процессов производства планово-предупредительных работ с использованием выправочно-подбивочно-рихтовочных машин ВПР-1200, ВПРС-500, ВПР-02, ВПРС-02, наиболее распространенных на сети, приведены в табл. 5.1. Для машин других типов с более высокой производительностью последовательность работ остается той же. При этом следует учитывать, что соответственно должен быть увеличен темп сопутствующих работ и состав выполняющих их бригад.

Таблица 5.1. Основные технологические процессы производства планово-предупредительных работ с применением комплексов машин

Порядковый номер	Состав машин в комплексе	Характеристика пути	Продолжительность "окна", ч	Фронт работ (выработка "окно"), км
1	РОМ, ВПР, ПБ, БУМ	Звеньевой путь с деревянными шпалами	2	0,5-0,75
2	РОМ, ВПР, ПБ, БУМ, ПМГ	Бесстыковой путь на железобетонных шпалах	2	0,5-0,75
3	РОМ, ВПР, ПБ, БУМ (два комплекса)	Звеньевой путь с деревянными шпалами	3	2,4
4	РОМ, ВПР, ПБ, БУМ, ПМГ (два комплекса)	Бесстыковой путь на железобетонных шпалах со скреплением КБ	3	2,4
5	СМ, ЭЛБ, ВПО (один комплекс); ВПР, ПБ, БУМ (три комплекса)	Путь на асбестовом балласте с деревянными шпалами	5	5

6	СМ, ЭЛБ, ВПО (один комплекс); ВПР, БУМ, ПБ, ПМГ (три комплекса)	Путь на асбестовом балласте с железобетонными шпалами	5	5
7	СС-1М, СМ, РОМ, МПРС, МПУ, ВПР, ПБ, БУМ	Звеньевой путь с деревянными шпалами	5	6
8	СС-1М, СМ, РОМ, МПРС, ПМГ, МВТХ, МПУ, ВПР, ПБ, БУМ	Бесстыковой путь с железобетонными шпалами	5	6

имечание. При использовании вместо БУМ динамического стабилизатора пути производительность машин ВПР может быть повышена на 15-25 % за счет сокращения времени на обжим щебеночного балласта.

Первые два технологических процесса в основном применяются при выполнении работ в ежедневные технологические ("скользящие") "окна". Третий и четвертый технологические процессы применяют при выполнении работ одним-двумя комплексами машин в специально предоставляемые "окна" продолжительностью 3-4 ч и более. Пятый и шестой технологические процессы применяют на участках с асбестовым балластом.

В перспективе планируется оснащение дистанций пути машинами МПРС (для выправки рельсов с неровностями в стыках методом холодной правки), МПУ (для вырезки загрязненного щебня в местах выплесков), МВТХ (для смены железобетонных шпал). В связи с этим разработаны опытные технологические процессы (№ 7 и 8 в табл. 5.1) с включением этих машин в общий комплекс путевых машин, используемых на планово-предупредительных работах.

Места работ ограждаются сигналами остановки в соответствии с Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ.

Работа машинных комплексов может быть организована вахтовым методом. Комплексам придаются купейные вагоны, переоборудованные под постоянное жилье, крытые грузовые вагоны, переоборудованные под склады ГСМ, и мехмастерские.

Технологический процесс планово-предупредительной выправки пути с применением машин РОМ, ВПР, ПБ, БУМ (ПМГ при скреплении КБ) в технологическое "окно" продолжительностью 2 ч. В подготовительный период удаляют засорители с поверхности балластной призмы; определяют место начала работы машины ВПР и высоту подъёмки пути, в том числе на переходных кривых.

В основной период (в "окно") выполняют работы, приведенные на рис. 5.1.

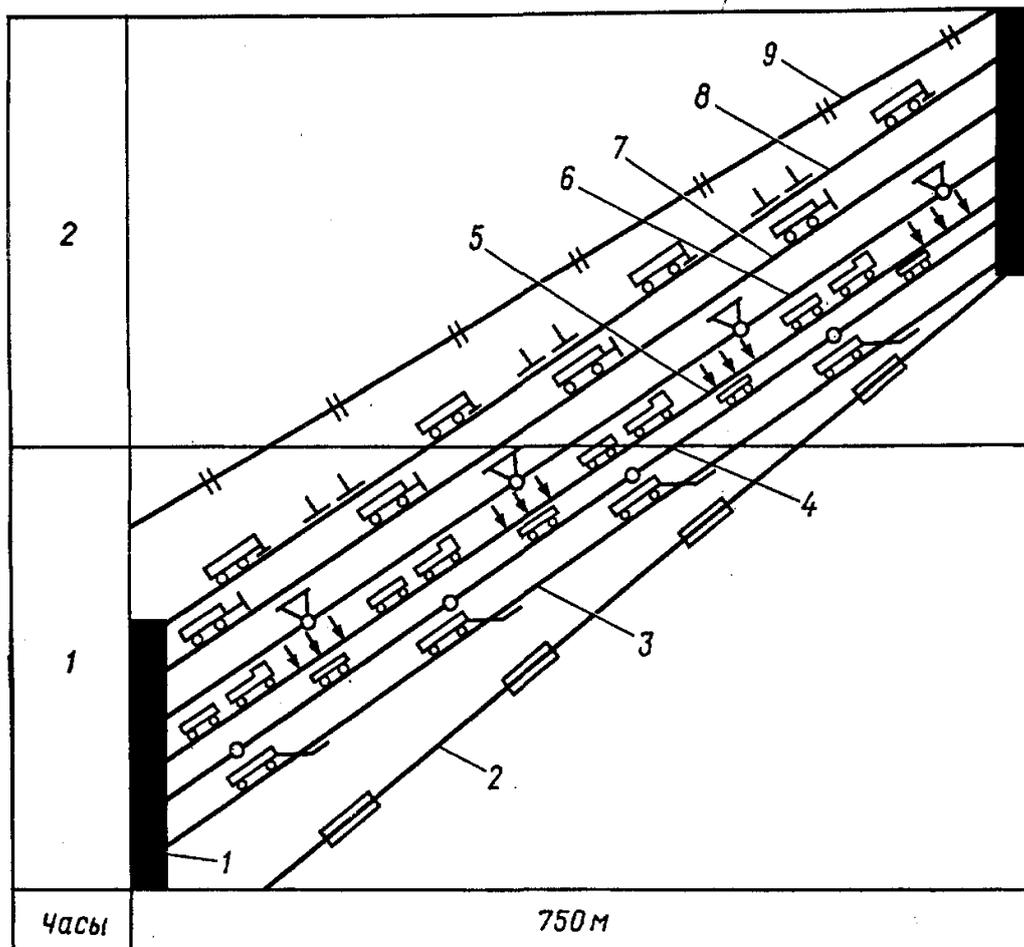


Рис. 5.1. График планово-предупредительных работ по выправке пути с применением комплекса машин в технологическое "окно" продолжительностью 2 ч:

1 - время на приведение путевых машин из транспортного положения в рабочее и наоборот; 2 - удаление регулировочных прокладок при скреплении КБ или пучинных карточек при костыльном скреплении; 3 - устройство просветов между подошвой рельса и балластом машиной РОМ; 4 - смазка и закрепление клеммных и закладных болтов машиной ПМГ (при скреплении КБ); 5 - выправка пути с подбивкой шпал машиной ВПР; 6 - выгрузка балласта из хоппер-дозаторов; 7 - распределение и планировка балласта машиной ПБ; 8 - уплотнение балласта машиной БУМ; 9 - добивка противоугонов (при костыльном скреплении) и закрепление стыковых болтов

В заключительный период (после "окна") путевая бригада добывает костыли и закрепляет стыковые болты.

При выправке пути на участках с железобетонными шпалами подготовительные работы выполняются также, как и на участке с деревянными шпалами. В основной период сначала удаляют регулировочные прокладки из-под подошвы рельсов; затем машина ПМГ сплошь смазывает и закрепляет клеммные и закладные болты во избежание сдвижки шпал при их подбивке, следом за ней машина ВПР выправляет, рихтует и подбивает путь. После этого выполняется добавление балласта из хоппер-дозаторов с планировкой его машиной ПБ; машина БУМ уплотняет балласт в шпальных ящиках и на откосах призмы.

В заключительный период подтягивают гайки стыковых болтов, а при необходимости и клеммных в местах снятия регулировочных прокладок.

Технологический процесс плано-предупредительной выправки пути на щебеночном балласте двумя комплексами машин в "окно"

продолжительностью 3 ч. Работы по уборке засорителей с поверхности балластной призмы, удалению их из-под подошвы рельсов, очистке креплений от грязи и мазута, одиночной смене негодных креплений и шпал, регулировке зазоров в стыках производятся заранее самостоятельно - с применением машин либо вручную путевыми бригадами. Прогрохотка загрязненного щебеночного балласта не требуется.

Работы в "окно" (рис. 5.2) выполняются на протяжении 2400 м двумя комплексами, каждый из которых включает машины РОМ, ПМГ (при креплении КБ), ВПР, ПБ, БУМ; сопутствующие работы выполняет укрупненная путевая бригада численностью 10-12 монтеров пути. При необходимости выправки пути в зоне переезда она выполняется самостоятельно путевой бригадой с автокраном. При этом подъёмка пути в зоне переезда должна вестись с соблюдением требований, предъявляемых к продольным уклонам проезжей части переезда.

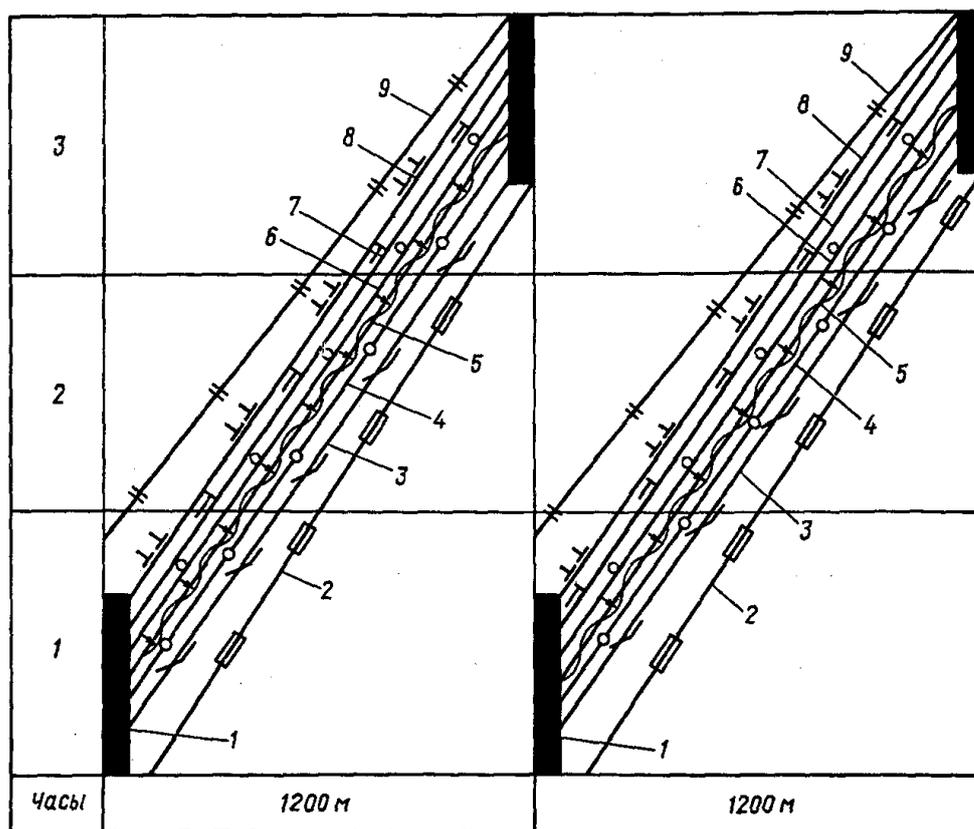


Рис. 5.2. График плано-предупредительных работ по выправке пути двумя комплексами машин в "окно" продолжительностью 3 ч:

1 - время на приведение путевых машин из транспортного положения в рабочее и наоборот; 2 - удаление регулировочных прокладок при креплении КБ или пучинных карточек при костыльном креплении; 3 - устройство просвета между подошвой рельса и балластом машиной ТОМ; 4 - смазка и закрепление клеммных и закладных болтов машиной ПМГ (при

скреплении КБ); 5 - выправка пути с подбивкой шпал машиной ВПР; 6 - выгрузка балласта из хоппер-дозаторов; 7 - планировка балласта машиной ПБ; 8 - уплотнение балласта машиной БУМ; 9 - добивка противоугонов (при костыльном скреплении) и закрепление стыковых болтов

Вслед за последним поездом перед началом "окна" на перегон отправляются комплексы машин. По прибытии их к местам начала выправки пути, отмеченным заранее дорожным мастером (с целью улучшения условий внедрения подбоек в балласт при малой величине подъема пути начало выправки целесообразно выбирать в стыке с просадкой или отрясанными шпалами, либо в месте, где удалены пучинные карточки), машины приводятся в рабочее положение и начинают выправку. Машина ВПР выправляет путь со сплошной подбивкой шпал и рихтовкой пути, вслед за ней осуществляется пополнение балласта из хоппер-дозаторов с планировкой его машиной ПБ; машина БУМ уплотняет балласт в шпальных ящиках и за торцами шпал. За машиной БУМ два монтера пути поправляют шпалы и противоугоны, сдвинутые со своих мест при подбивке.

Перед каждой машиной ВПР монтеры пути снимают пучинные карточки. В целях уменьшения потребности в монтерах пути эта работа может быть начата за 2-3 ч до "окна" с выдачей поездам предупреждений об уменьшении скорости движения (конкретное значение уменьшенной скорости определяет дорожный мастер в зависимости от толщины снимаемых пучинных карточек или нашпальников).

В конце выправки первого участка пути должен устраиваться отвод с уклоном, соответствующим установленной скорости движения. По решению дорожного мастера на отводе может быть предусмотрена отрывка балласта в шпальных ящиках с целью лучшего внедрения бойков машины ВПР в балласт.

По окончании выправки участков пути машины приводятся в транспортное положение и в таком же порядке, как и при движении на перегон, отправляются на станцию.

После "окна" путевая бригада добивает костыли и довертывает гайки стыковых болтов.

При планово-предупредительной выправке пути на железобетонных шпалах к каждому комплексу добавляется машина ПМГ для закрепления клеммных и закладных болтов впереди машины ВПР. Перед закреплением болтов монтеры пути удаляют регулировочные прокладки из-под подошвы рельсов.

После "окна" закрепляют стыковые болты на уравнильных пролетах, при необходимости довертывают гайки клеммных болтов в местах удаления регулировочных прокладок.

Технологический процесс планово-предупредительных работ по выправке пути на асбестовом балласте с применением комплекса машин СМ, ВПО, ЭЛБ, ВПР, БУМ, ПБ и др. в "окно" продолжительностью 5 ч. В процессе эксплуатации пути на асбестовом балласте на поверхности балластной призмы образуется затвердевшая (похожая на цементированную) корка толщиной 3-4 см. Она задерживает большую часть засорителей на поверхности призмы и позволяет легко их убирать щеточными машинами типа СМ. Однако некоторая часть засорителей все же попадает под шпалы и, уплотняясь под поездами, постепенно ухудшает дренирующие свойства асбестового балласта и приводит к повышенному его увлажнению и расстройству пути.

Этот недостаток легко устраняется разрыхлением частично загрязненной и сильно уплотненной подшпальной постели струнками электробалластера и перемешиванием разрыхленного слоя с чистым асбестовым балластом перед выправкой пути.

При уборке засорителей машиной СМ с поверхности призмы щетками частично срезается и верхний слой асбеста, поэтому выправка пути производится с добавлением в путь балласта из хоппер-дозаторов в объеме 200-300 м³/км.

Первичная выправка пути, положение которого было нарушено при работе ЭЛБ производится машиной ВПО. Поэтому на пути с асбестовым балластом плано-предупредительные работы выполняются тремя комплексами машин (рис. 5.3). В первый и второй комплексы входят машины СМ, ЭЛБ, хоппер-дозаторный состав, ВПО, ПБ. Этот комплекс машин производит уборку засорителей с поверхности балластной призмы, рыхление подшпальной асбестовой постели, выгрузку в путь асбеста и первичную выправку пути.

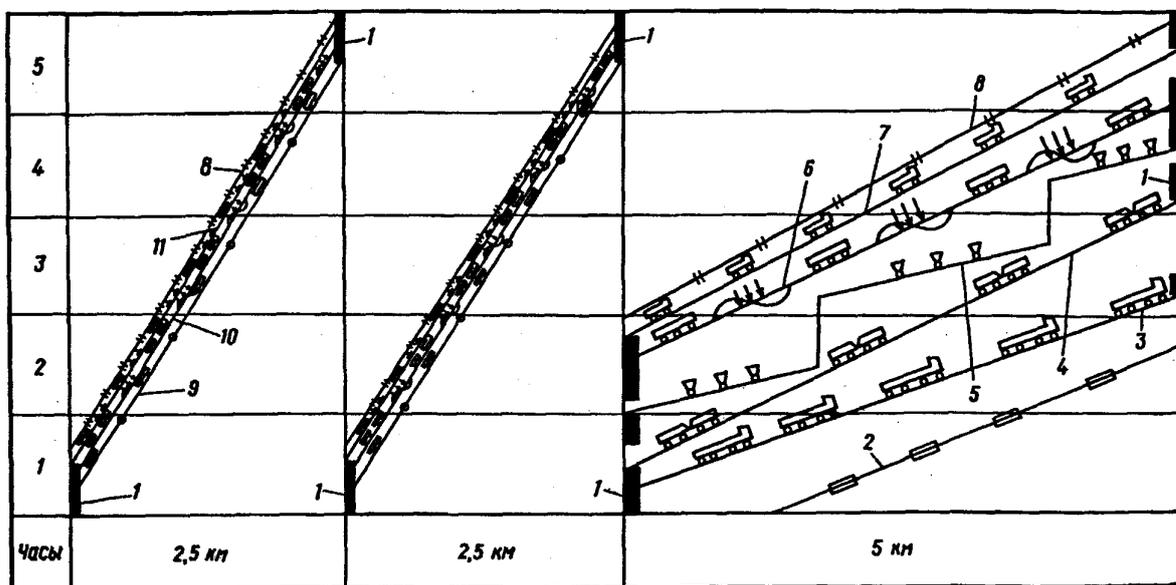


Рис. 5.3. График плано-предупредительных работ по выправке пути на асбестовом балласте тремя комплексами машин в "окно" продолжительностью 5 ч:

1 - время на приведение путевых машин из транспортного положения в рабочее и наоборот; 2 - удаление регулировочных прокладок при скреплении КБ или пучинных карточек при костыльном скреплении; 3 - удаление верхнего слоя балласта (корки) машиной СМ; 4 - разрыхление подшпальной постели струнками при проходе ЭЛБ; 5 - выгрузка щебня из хоппер-дозаторов; 6 - выправка пути машиной ВПО-3000; 7 - распределение и планировка балласта машиной ПБ; 8 - добивка противоугонов (при костыльном скреплении) и закрепление стыковых болтов;

9 - смазка и закрепление клеммных и закладных болтов машиной ПМГ (при скреплении КБ); 10 - выправка пути с подбивкой шпал машиной ВПР; 11 - уплотнение балласта машиной БУМ

Вторая группа состоит из машин выправочного комплекса (ВПР, БУМ), которые производят вторичную выправку пути с подбивкой шпал и уплотнением балласта в шпальных ящиках и за торцами шпал.

Сопутствующие работы при каждом комплексе машин выполняются путевыми бригадами.

Выправка пути в зоне переездов выполняется самостоятельно - либо до, либо после выправки пути, поэтому на фронте работы комплексов машин в день "окна" переезды не разбираются.

Аналогичным образом производятся планово-предупредительные работы на участках с асбестовым балластом на железобетонных шпалах. При этом закрепление клеммных и закладных болтов с целью исключения сдвижек шпал со своих мест при их подбивке машиной ВПР производится машиной ПМГ.

Опытный технологический процесс планово-предупредительных работ, выполняемых с применением комплекса машин СС-1М, СМ, РОМ, МПРС, ПМГ, МВТХ, МПУ, ВПР, ПБ, БУМ на бесстыковом пути с железобетонными шпалами и щебеночным балластом в "окно" продолжительностью 5 ч

Условия производства работ

Фронт работ 8000 м, в том числе на 6000 м выполняются подготовительные работы, а на 2000 м - основные работы самостоятельными комплексами машин.

Объемы работ на одном километре (в среднем): прогροхотка загрязненного щебня в местах образовавшихся выплесков на глубину 20 см ниже подошвы шпал - 10 пог. м пути; очистка рельсов и скреплений от грязи и подрезка балласта под подошвой рельса - 1000 м по каждой рельсовой нити; уборка засорителей с поверхности балластной призмы - 1000 м; смена негодных шпал - 3 шт.; смена негодных скреплений - 2 % от общего количества; выправка изогнутых рельсов в стыках - 8 стыков по одной рельсовой нити; изъятие из-под рельса регулировочных прокладок - 400 концов шпал; смазка и закрепление клеммных и закладных болтов - 1000 м; выправка пути с подбивкой шпал - 1000 м; уплотнение балласта в шпальных ящиках и на откосах призмы после подбивки шпал - 1000 м; добавление в путь балласта - 100 м³; оправка балластной призмы и планировка обочин - 1000 м; очистка кюветов - 100 м; разборка и сборка переезда с железобетонным настилом - 1.

Работы выполняются в подготовительный, основной и заключительный этапы. Участок пути 6000 м находится в работе 4 дня.

Состав работающих:

Начальник участка (руководитель работ)..... 1
Дорожные мастера 2
Бригадиры пути 4
Монтеры пути 34

Машинисты путевых машин 36

Сигналисты 9

Организация работ

В подготовительный этап (рис. 5.4) четыре монтера пути (№ 1-4) до начала "окна" снимают пикетные и километровые знаки.

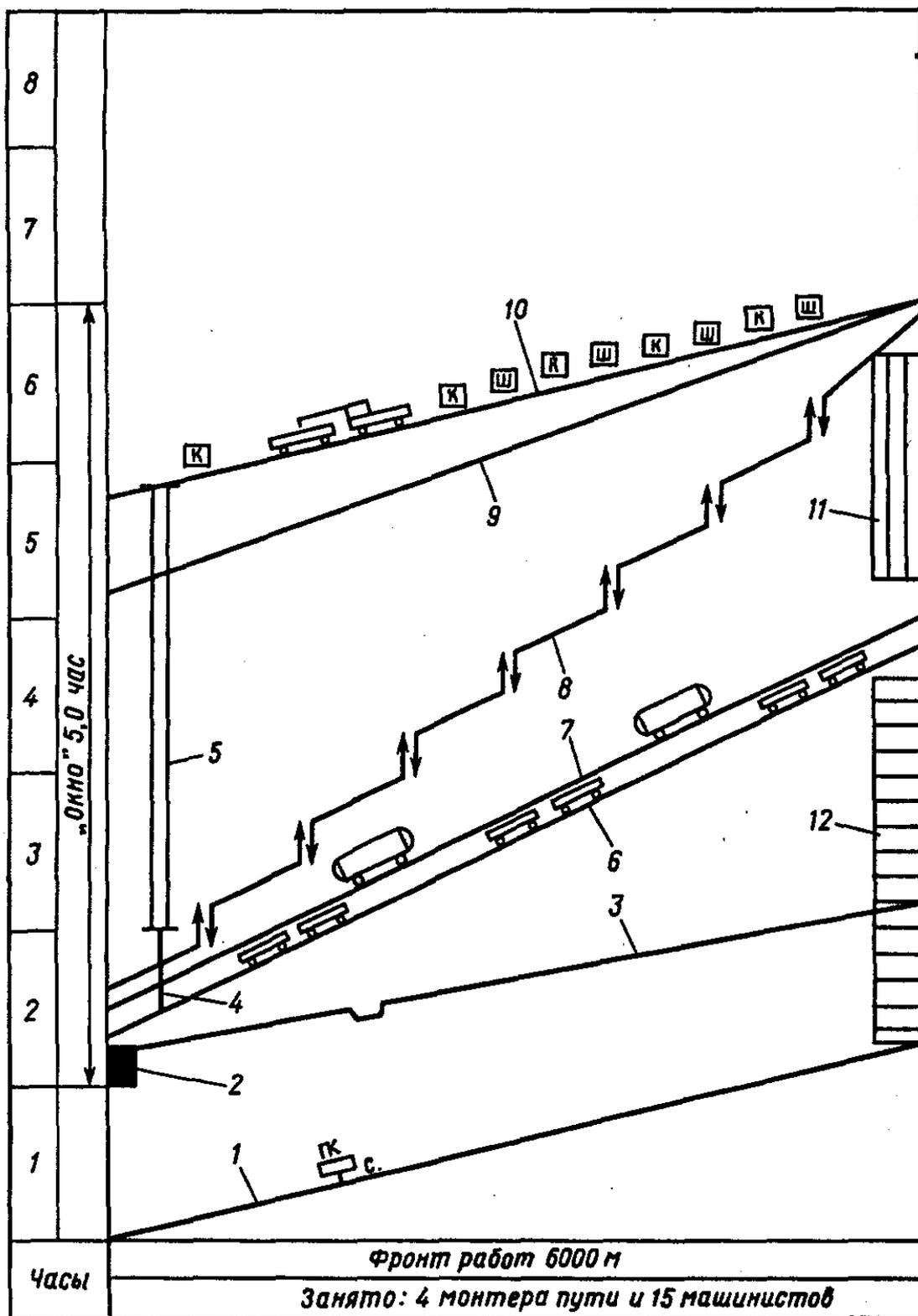


Рис. 5.4. График выполнения работ в подготовительный этап:

1 - снятие пикетных знаков; 2 - оформление закрытия перегона, пробег машин к месту работ; 3 - очистка и планировка кюветов путевым стругом СС-1М; 4 - очистка кювета в местах препятствий для работы струга; 5 - устройство выходов из кювета; 6 - уборка засорителей машиной СМ-2; 7 - очистка рельсов и креплений машиной РОМ-3; 8 -

правка рельсовых стыков машиной МПРС; 9 - проверка рельсов дефектоскопией тележкой; 10 - выгрузка железобетонных шпал и контейнеров со скреплениями дрезиной МПТ; 11 - укладка временного переездного настила; 12 - разборка постоянного переездного настила

После закрытия перегона, снятия напряжения в контактной сети, отключения от рельсовой нити перемычек, соединяющих рельс с опорами, путевой струг СС-1М начинает производить очистку кюветов. Два монтера пути (№ 1-2) переключаются с работы по снятию пикетных знаков на разборку постоянного переездного железобетонного настила и укладку временного деревянного настила с помощью автокрана. А монтеры пути № 3-4 переходят на очистку кюветов в местах препятствий для работы струга, а затем - в местах выходов из кюветов.

Вслед за стругом снегоуборочная машин СМ-2 убирает с пути засорители, машина РОМ-3 очищает рельсы и скрепления от грязи; машина МПРС выправляет изогнутые рельсы в стыках уравнильных пролетов и местах сварки и подбивает шпалы в местах правки рельсов; два оператора дефектоскопной тележки проверяют состояние рельсов в местах правки.

В это время на место работ прибывает мотовоз МПТ со скреплениями в контейнерах и железобетонными шпалами. Два монтера пути (№ 3 и 4) с помощью крана мотовоза выгружают их в местах смены по фронту работ, монтеры № 1 и 2 укладывают временный деревянный настил на переезде.

В основной этап (рис. 5.5) до начала "окна" семь монтеров пути (№ 1-7) раскладывают привезенные скрепления по местам смены, пять монтеров пути (№ 8-12) продолжают работу по снятию оставшихся пикетных и километровых знаков. После закрытия перегона шесть монтеров пути (№ 1-6) снимают временный деревянный настил на переезде; вступают в работу путевые машины. Машина ПМГ № 1 ослабляет гайки клеммных болтов на три-четыре оборота в местах, где намечено снимать регулировочные прокладки; вслед за ней 28 монтеров пути удаляют их и заменяют дефектные скрепления в заранее намеченных местах с погрузкой их в контейнеры. Одновременно со сменой скреплений машина МВТХ заменяет дефектные шпалы, а машина МПУ вырезает загрязненный балласт

в местах выплесков на глубину 10-15 см ниже подошвы шпал и засыпает в ящики из бункера и с прицепной платформы чистый балласт; два монтера пути производят разравнивание выгруженного балласта.

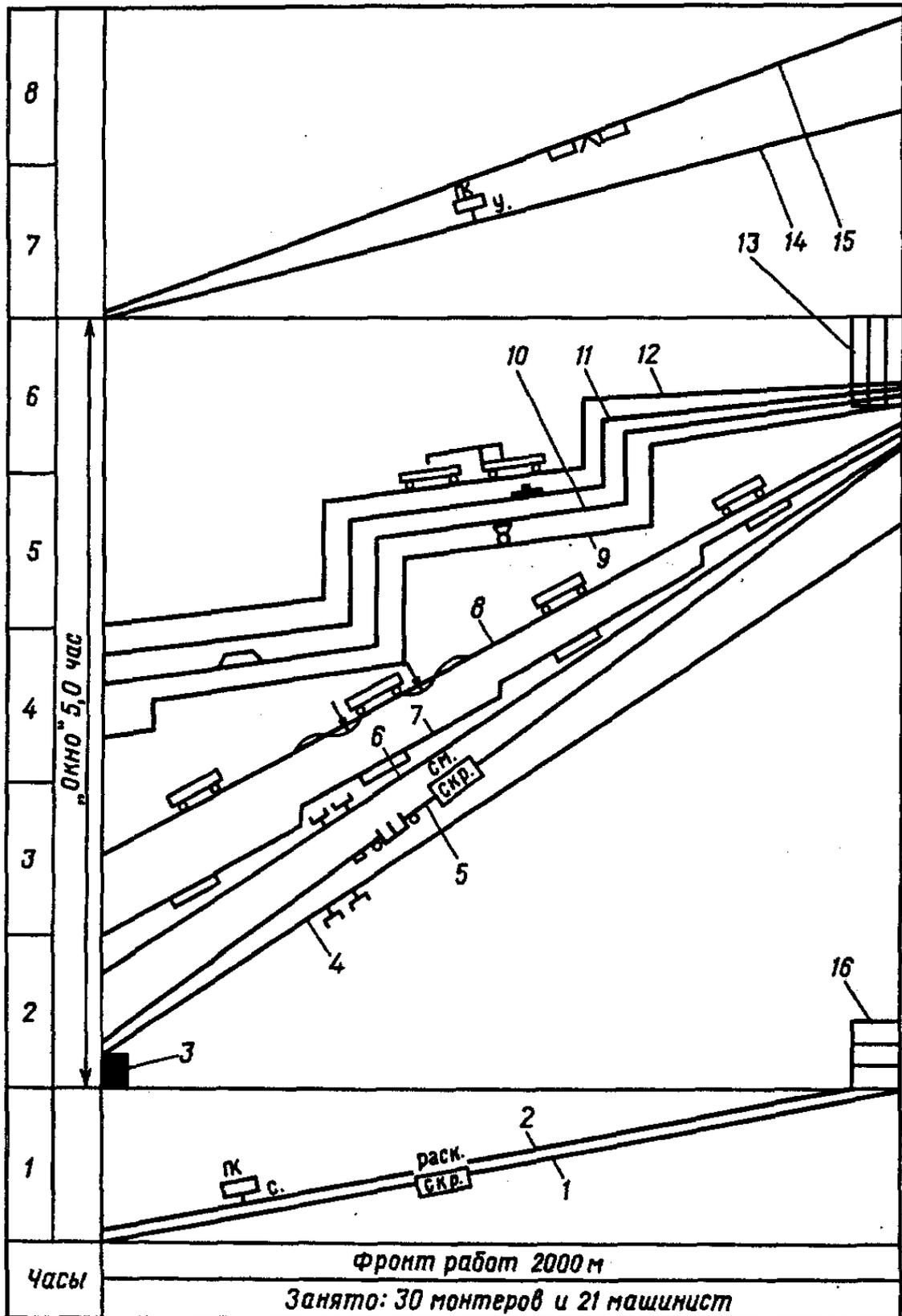


Рис. 5.5. График выполнения работ в основной этап:

1 - раскладка элементов креплений по местам; 2 - снятие пикетных знаков; 3 - оформление закрытия перегона, прогон машин к месту работ; 4 - ослабление гаек

клеммных и закладных болтов машиной ПМГ № 1; 5 - смена дефектных креплений, изъятие регулировочных прокладок; смена железобетонных шпал машиной МВТХ; 6 - смазывание и закрепление клеммных и закладных болтов машиной ПМГ № 2; 7 - замена балласта в местах выплесков машиной МПУ; 8 - выправка пути машиной ВПР; 9 - выгрузка балласта из хоппер-дозаторов; 10 - планировка балласта машиной ПБ; 11 - уплотнение балласта машиной БУМ; 12 - работа дрезины МПТ; 13 - укладка постоянного переездного настила; 14 - установка пикетных знаков; 15 - подрезка балласта; 16 - разборка временного переездного настила

Перед выправкой пути, с целью исключения сдвижки шпал со своих мест при подбивке их машиной ВПР, путевой моторный гайковерт ПМГ № 2 сплошь смазывает и закрепляет гайки клеммных и закладных болтов, затем машина ВПР-02 сплошь выправляет путь в профиле, плане и по уровню с подбивкой шпал. Выправка может производиться как по способу сглаживания неровностей пути в профиле, так и с постановкой на заданные отметки. В последнем случае нивелировочные работы выполняются заранее, при этом величины подъема и сдвижки пути записываются на шпалах; вслед за выправкой пути из хоппер-дозаторов на концы шпал выгружается щебеночный балласт в количестве 100 м³; планировка поверхности балластной призмы производится машиной ПБ, а уплотнение балласта - машиной БУМ. Затем производится приварка оторвавшихся стыковых соединителей.

После этого на место работ прибывает мотовоз МПТ с прицепной порожней платформой, на которую краном грузят контейнеры со сменными креплениями и шпалы, после чего мотовоз отправляется на станцию и перегон открывается для движения поездов. Первый поезд пропускается со скоростью 60 км/ч, а последующие - с установленной скоростью, если при проверке пути не было обнаружено неисправностей, требующих большего уменьшения скорости.

В заключительный этап, после открытия перегона, 4 монтера пути (№ 1-4) устанавливают пикетные знаки, а 26 монтеров пути (№ 5-30) подрезают балласт под рельсом для создания просвета между подошвой рельса и балластом величиной 3 см.

График работ по дням приведен на рис. 5.6.

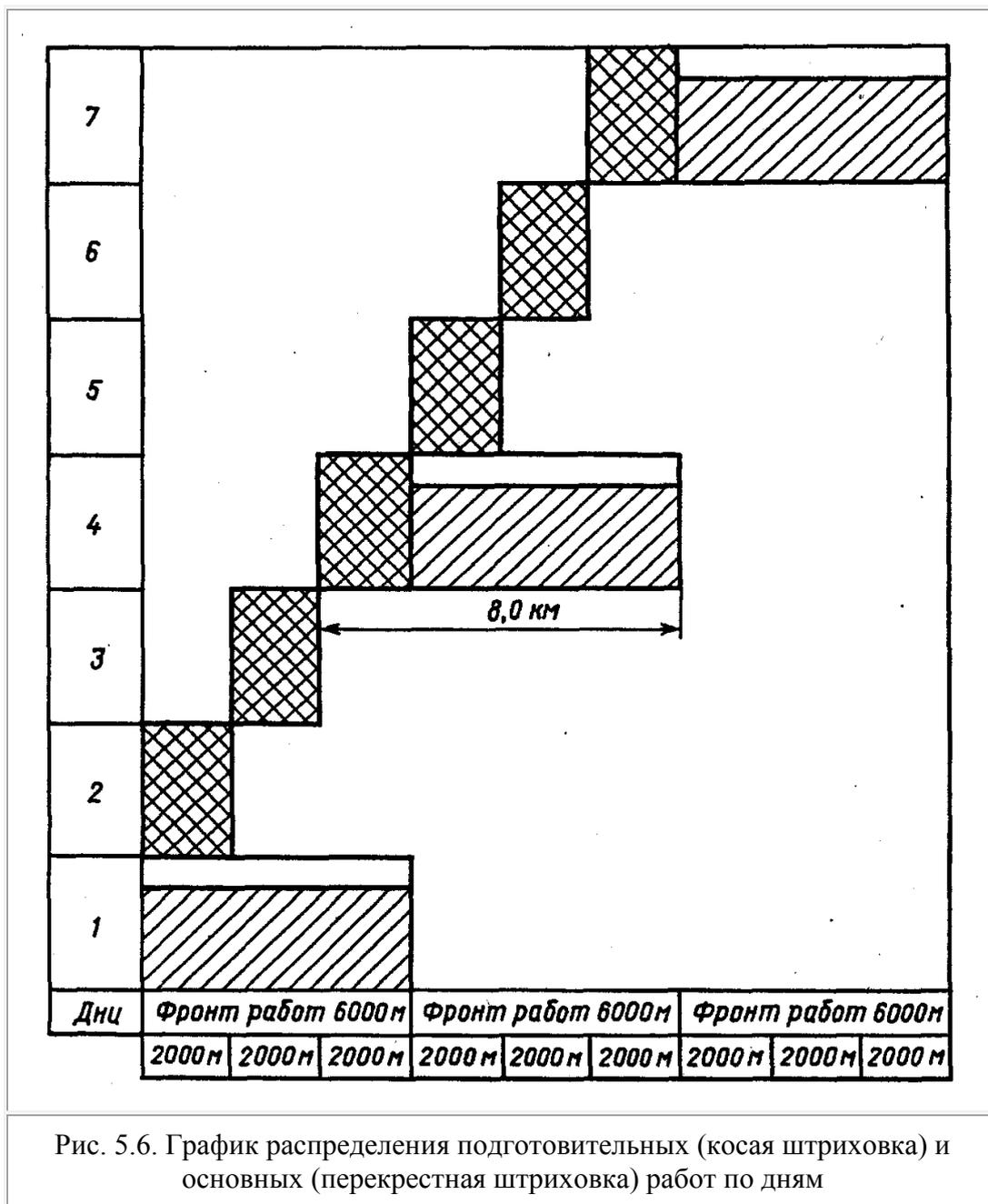


Рис. 5.6. График распределения подготовительных (косая штриховка) и основных (перекрестная штриховка) работ по дням

6. ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ ПО ТЕКУЩЕМУ СОДЕРЖАНИЮ ПУТИ

Работы по текущему содержанию пути, носящие предупредительный характер, выполняют по планам, разработанным по результатам осмотров и проверок пути.

Планово-предупредительные работы делятся на два вида:

работы, планируемые ежемесячно дорожным мастером совместно с бригадиром по результатам осмотра и проверки пути. При этом необходимо учитывать результаты

комиссионных осмотров путей и стрелочных переводов, а также результаты проверки пути путеизмерительным вагоном;

комплексные планово-предупредительные работы, планируемые начальником дистанции пути в конце каждого года на предстоящий год по результатам осеннего осмотра пути с учетом проверок пути путеизмерительными вагонами и другими диагностическими средствами.

Работы, планируемые ежемесячно дорожным мастером и бригадиром пути с учетом сезонности, как правило, носят выборочный характер и выполняются бригадами на линейных отделениях с применением путевых механизмов и ручного инструмента,

В весенний период года (таяние снега) планируют и выполняют работы по отводу воды от балластной призмы и земляного полотна, удалению засорителей из-под подошвы рельсов и с поверхности балластной призмы, выборочной регулировке стыковых зазоров, сплошной смазке и закреплению болтов, добивке костылей и довертыванию шурупов на стрелочных переводах, замене негодных противоугонов и др. Целью таких работ является предотвращение угона и интенсивного расстройтва пути в период оттаивания балласта и земляного полотна, когда резко снижается их несущая способность.

После оттаивания балласта в месячные планы включают выполнение работ по выправке просядок в стыках способом подбивки с удалением карточек (прокладок), разрядке кустов негодных шпал, устранению выплесков, углов в плане, восстановлению водоотводных устройств после пропуска весенних вод и др.

В летний период планируют работы по выборочной выправке пути, регулировке зазоров, одиночной замене негодных шпал в стыках и кривых участках, прогрохотке щебеночного балласта в местах наметившихся выплесков, очистке кюветов, нагорных канав, лотков и др.

В осенний период в месячных планах предусматривают работы, направленные на предупреждение появления неисправностей пути, свойственных зимнему периоду: выборочную регулировку зазоров в стыках, замену неработающих и поправку ослабших противоугонов, закрепление клеммных, закладных и стыковых болтов, в первую очередь на концах рельсовых плетей бесстыкового пути, исправление просядок в стыках и в местах отрясённости шпал способом подбивки, "подрезку" балласта под подошвой рельса, уборку с путей и стрелочных переводов на станциях и перегонах оставшихся материалов верхнего строения и посторонних предметов, которые могут мешать работе снегоочистителей и снегоуборочных машин в зимний период и др.

В зимние месяцы планируют работы по замене дефектных рельсов и металлических элементов стрелочных переводов, исправлению пути на пучинах, очистке стрелочных переводов от снега, желобов от напессованного снега и льда и др.; в конце зимы в планы включают работы по вскрытию от снега кюветов, канав, русл у мостов малых отверстий и труб.

На искусственных сооружениях и подходах к ним дорожным мастером и бригадиром пути ежемесячно планируются работы по устранению отступлений пути в плане, профиле и по уровню, выявленных путеизмерительным вагоном, очистке и смазке уравнивательных приборов, регулировке зазоров в стыках, очистке труб, лотков, водобойных колодцев по результатам осмотра и др.

Ежемесячное планирование работ, выполняемых дистанционными специализированными бригадами или звеньями (ремонт металлических частей стрелочных переводов, содержание земляного полотна, электрических рельсовых цепей и др.), производится старшим дорожным мастером дистанции, а при его отсутствии заместителем начальника дистанции пути, по результатам осмотров и проверок стрелочных переводов и земляного полотна.

Работы, выполняемые с применением комплексов машин, планируются в первую очередь на путях более высоких классов, групп и категорий (табл. 6.1).

Таблица 6.1. Критерии для назначения комплексных планово-предупредительных работ

Класс, группа и категории пути	Основной критерий		Дополнительные критерии		
	Количество отступлений ¹ , шт/км		Количество негодных шпал (деревянных), %	Количество шпал ² с выплесками, %	Количество негодных скреплений ² , %
	II степени	III степени			
1А-1А3; 2А4; 2А5; 1Б; 1Б2; 2Б3; 2Б4; 1В1; 1Г1; 2В2; 2В3; 2Г2; 2Д1	Более 25	Более 3	До 3	2/4	10/25
3А6; 3Б5; 3Б6; 3Д2; 3В4-3В6; 3Г3-3Г6; 3Д3-3Д5 (исключая приемоотправочные пути)	Более 25	Более 5	До 5	4/7	15/30
Приемоотправочные и сортировочные пути	-	Более 5	До 10	6/10	20/40
Пути 5 класса	По усмотрению начальника дистанции пути				

¹По показаниям путеизмерительного вагона в течение 3 мес., а также на километрах, получавших неудовлетворительную оценку 2 мес. подряд.

²Числитель - железобетонные шпалы, знаменатель - деревянные.

Примечания.1. При определении количества дефектных креплений учитываются: на звеньевом пути с деревянными шпалами - подкладки, костыли и противоугоны; на бесстыковом пути с железобетонными шпалами - резиновые прокладки, подкладки, пружинные шайбы.

2. Процент негодных креплений определяется как отношение суммарного количества негодных креплений к общему количеству этого же вида креплений на данном участке, умноженное на 100. При этом процент негодных костылей и противоугонов учитывается с коэффициентом 0,6.

На стрелочных переводах, расположенных на главных путях, комплексные планово-предупредительные работы планируется выполнять одновременно с работами на пути; на стрелочных переводах, расположенных на приемоотправочных и других станционных путях, комплексные работы планируются в зависимости от вида и количества отступлений, обнаруженных на них при осенних осмотрах и проверках, типа и конструкции стрелочных переводов, размеров движения по ним и др.

Планово-предупредительная выправка пути с применением машин выполняется в специально предоставляемые "окна" продолжительностью не менее 3 ч на закрытом перегоне, а также в технологические "окна" продолжительностью не менее 2 ч, закладываемые в график движения поездов.

На участках, где "окна" особо дефицитны, на выправке участка пути могут применяться одновременно несколько выправочных комплексов.

Запланированные по километрам работы группируются по участкам движения и линейным участкам с учетом предоставления "окон" и других эксплуатационных факторов. В результате составляется календарный план-график выполнения работ на сезон по линейным участкам.

Ежегодные планы выполнения планово-предупредительных работ на главных путях и расположенных на них стрелочных переводах с применением комплексов машин утверждаются начальником службы пути по согласованию со службой перевозок дороги.

Самостоятельные планово-предупредительные работы, выполняемые отдельными машинами (рихтовка пути, закрепление клеммных и закладных болтов и др.) планируются заместителем начальника дистанции пути или старшим дорожным мастером.

На основе планов выполнения комплексных работ каждая дистанция пути разрабатывает для своих условий:

ведомость работ с указанием их объемов по каждому участку движения;

потребность "окон" для выполнения запланированного объема планово-предупредительных работ в увязке с "окнами", предусматриваемыми для ремонтных работ;

технологические процессы выполнения работ с учетом местных эксплуатационных условий;

порядок обслуживания и ремонта машин в период выполнения запланированных на сезон объемов работ на разных участках;

порядок обеспечения работ материалами верхнего строения;

способ ежедневной доставки путевых бригад к месту работы и обратно;

порядок хранения и места стоянки машин в ночное время.

Сопутствующие, немашинизированные работы предусматривается выполнять укрупненными участковыми или дистанционными бригадами.

После выполнения планово-предупредительных работ путь должен удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Требования к параметрам пути после выполнения планово-предупредительных работ в зависимости от установленных скоростей движения поездов

№ п/п	Параметры пути	Значения параметров при установленных скоростях движения поездов, км/ч			
		>140	101-140	60-100	<60
1	Отклонения по уровню от номинальных значений, мм	+(-)3	+(-)3	+(-)4	+(-)4
2	Разность смежных стрел изгиба, измеренных от середины 20-метровой хорды, мм	4	6	8	8
3	Отклонения от равномерного нарастания стрел изгиба в переходных кривых, мм	4	4	5	6
4	Отклонения от нормы ширины колеи, мм	+3	+3	+4	+6
		-2	-2	-2	-2
5	Отклонения стыковых зазоров от номинальных значений, мм	3	3	3	3
6	Допускаемый забег стыков, см:				
	на звеньевом пути в прямых и сверх половины укорочения рельса в кривых	1	1	2	3
	на бесстыковом пути в прямых и кривых	4	4	6	6
7	Ширина плеча балластной призмы	Уменьшение по сравнению с проектной не допускается			
8	Уклоны отвода возвышения наружной рельсовой нити кривой, мм/м	0,6	0,7	1,0	2,0

В ежедневные технологические "окна", закладываемые в график движения поездов на двухпутных участках, планово-предупредительные работы выполняются на всех дистанциях пути, по которым проходит "окно". В эти же "окна" путевые бригады на линейных отделениях выполняют работы, требующие перерывов в движении поездов, больших по времени, чем интервал графика движения (одиночная замена рельсов, металлических элементов стрелочных переводов, регулировка зазоров в стыках, снятие пучинных карточек и др.).

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПУТЕВЫХ МЕХАНИЗМОВ, ПРИБОРОВ И ИНСТРУМЕНТА

Механизмы, приборы и инструмент, используемые путевыми бригадами для выполнения работ по текущему содержанию пути, должны гарантировать: безотказность, высокое качество выполняемых работ, соблюдение техники безопасности. Это достигается за счет надежного хранения, постоянного обслуживания и ухода за ними: периодического осмотра, смазки деталей и узлов, подтягивания гаек болтов, своевременной замены изношенных деталей и др.

Путевые механизмы, приборы и инструмент должны храниться в специальных закрытых кладовых. Кладовые должны быть всегда в исправном состоянии и запираются. Ключи от кладовой линейного отделения должны находиться у бригадира пути; от кладовой околотка - у дорожного мастера, а при их временном отсутствии - у замещающих их работников. В период рабочего сезона в отдельные нерабочие дни часть из них может оставаться на перегонах в местах, где обеспечивается их сохранность, например, у обслуживаемых переездов.

При эксплуатации путевых механизмов и инструмента необходимо соблюдать определенные требования, изложенные ниже.

Передвижные электростанции. Перед запуском агрегата пусковым рычагом проверяют легкость проворачивания вала двигателя, добавляют топливо и масло. Двигатель запускают в следующем порядке: открывают топливный кран бензобака и нажимают кнопку утопителя поплавковой камеры; приоткрывают воздушную заслонку карбюратора; пусковым рычагом несколько раз проворачивают коленчатый вал; приоткрывают дроссельную заслонку, повернув ее ограничитель в сторону отметки "3"; рывком пускового рычага запускают двигатель и дают ему возможность поработать с минимальной частотой вращения не менее 1 мин, затем увеличивают ее до 1000-2000 об/мин и выдерживают такой режим в течении 3-5 мин; доводят частоту вращения двигателя до номинальной, открывая полностью воздушную заслонку; нажимают на кнопку возбуждения генератора и удерживают ее в таком положении 2-3 с; 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 15-30 мин, в зависимости от окружающей температуры. После прогрева лампу убирают и запускают двигатель 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 °С.

Электрический инструмент. Перед работой электрического инструмента необходимо: проверить надежность креплений узлов и деталей и при необходимости подтянуть гайки; проверить наличие масла в картере, подшипниках, на трущихся деталях; устранить перекручивания 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 характеристики инструмента; убедиться в исправности рабочих органов, при необходимости заменив их; опробовать работоспособность инструмента на холостом ходу.