**Исходные данные**

Вариант второй группы

Группа и категория пути – Д5

Продолжительность ремонтного сезона Т, дней – 105

Годовой объем работ по капитальному ремонту Q, км – 45

Характеристика пути до ремонта – шпалы деревянные, рельсы Р65, длиной 25 м, балласт щебеночный

Периодичность предоставления окон, n – 4

Сменяемый стрелочный перевод – перевод типа Р65 марки 1/11

Укладываемый стрелочный перевод – типа Р65

**1. Технологический процесс капитального ремонта пути**

**1.1 Нормативно-технические требования к капитальному ремонту пути**

Капитальный ремонт пути предназначен для замены верхнего строения пути на более мощное или менее изношенное, смонтированное либо полностью из старогодных материалов, либо в сочетании старогодных с новыми, и сопровождается очисткой щебеночного балласта или ремонтом балластной призмы.

Капитальный ремонт пути производится на участках 3–5 классов, а стрелочных переводов – 4–5 классов.

На путях 5 класса при капитальном ремонте пути производится замена материалов верхнего строения пути, не обеспечивающих безопасное движение поездов с установленными скоростями, а также сопутствующие работы по комплексной выправке пути с ремонтом водоотводных сооружений, срезкой лишнего грунта на обочинах и междупутьях.

На путях 3 и 4 классов состав работ по капитальному ремонту пути следующий:

сплошная замена рельсо-шпальной решетки;

выправка всех круговых и переходных кривых, улучшение сопряжении кривых, удлинение и устройство прямых вставок между ними в соответствии с проектом;

исправление искажений продольного профиля в соответствии с проектом (с устройством кривых в вертикальной плоскости, сопрягающих смежные элементы профиля);

срезка и планировка обочин земляного полотна, восстановление и ремонт кюветов, лотков, водоотводных канав, дренажных устройств, а также уширение земляного полотна в отдельных местах с недостаточной шириной обочин и уположение откосов насыпей высотой до 4 м в соответствии с типовыми поперечными профилями с обеспечением крутизны откосов 1:1,5;

расчистка русел средних и малых мостов и труб, небольшой по объему ремонт защитных и укрепительных сооружений земляного полотна и конусов мостов;

ликвидация отдельных негабаритных мест: под путепроводами, у пассажирских платформ и других сооружений, расположенных около главных путей; раздвижка путей на перегонах двухпутных и многопутных линий в соответствии с требованиями габарита;

обновление асбестового, очистка щебеночного балласта с доведением профиля балластной призмы до размеров, установленных для данного типа верхнего строения пути;

установка на электрифицированных линиях и участках, оборудованных автоблокировкой, типовых изолирующих стыков, стыковых соединителей или тарельчатых пружин;

ремонт имеющихся и установка новых путевых рельсо-смазывателей;

замена рельсов и уравнительных приборов на мостах новыми, сплошная смена мостовых брусьев; исправление и приведение мостового настила к установленному типу на всем протяжении моста; подъемка мостов малых пролетов согласно проектной отметке головки рельсов и устройство отводов пути к мостам больших пролетов;

ремонт имеющихся, пополнение недостающих и замена нестандартных путевых и сигнальных знаков;

ремонт или переустройство настилов переездов и проезжей части дороги на подходах к ним.

Характеристика материалов верхнего строения, укладываемых при капитальном ремонте пути, приведена в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Технические требования и нормативы по конструкциям, типам и элементам пути усиленного капитального и капитального ремонтов пути

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Классы путей | | | | |
| 1. Конструкция верхнего строения пути | | | | |
| Бесстыковой путь на железобетонных шпалах 1) | | | | Звеньевой путь на железобетон-ных шпалах |
| 2. Типы и характеристика верхнего строения пути | | | | |
| Рельсы Р-65, новые, термо-упроченные, категории  В и Т1 | Рельсы Р-65, новые, термо-упроченные, категории  Т1 и Т2 2) | Рельсы Р-65, старогодные 1 группы год-ности; 1и 11 группы годно-сти репрофи-лированные 2) | Рельсы старогодные Р-65 3)  11 и 111 группы годности | Рельсы старогодные Р65 3)  111 группы годности |
| Скрепления новые | | Скрепления новые и старогодные (в т.ч. от ремонтированные), укладываемые в объемах, устанавливаемых Тех7н6ическим условиям на ремонт и планово-предупредительную выправку пути. | | |
| Шпалы железобетонные новые 1 сорта | | Шпалы железобетонные старогодные 4) | | |
| Балласт щебеночный 5) с толщиной слоя: 40 см – под железобетонными шпалами; 35 см – под деревянными шпалами | | | Балласт щебеночный 5) с толщиной слоя под шпалой: 30 см – под железо-бетонными; 25 см – под деревянными | Балласт всех тиров с толщиной слоя под шпалой не менее 20 см |
| Размеры балластной призмы – в соответствии с типовыми поперечными профилями | | | | |
| 3. Виды работ при замене верхнего строения пути | | | | |
| Усиленный капитальный ремонт пути | | Капитальный ремонт пути | | |

Примечание

1. Применение звеньевого пути на деревянных шпалах согласовывается с Департаментом пути и сооружений МПС России, при этом на путях 1–3 классов деревянные шпалы должны быть 1 типа.
2. В зависимости об балласта на железной дороге старогодных рельсов 1 и 11 групп годности по согласованию с Департаментом пути и сооружений:

* укладка на путях 2 класса категории Г и Д старогодных ре-профилированных рельсов 1 группы годности;
* укладка на путях 3 класса новых рельсов категории Т1 и Т2.

1. Для звеньевого пути на деревянных шпалах – не легче Р-50.
2. При недостатке старогодных железобетонных шпал: новые железобетонные 1 сорта – на путях 3 класса, новые 2 сорта 0 на путях 4 и 5 классов; при недостатке новых железобетонных шпал 2-го сорта – новые 1-го сорта; при недостатке старогодных и новых железобетонных шпал – новые деревянные.
3. По согласованию с Департаментом пути и сооружений МПС России допускается на путях 3–5 классов укладка асбестового балласта.

Таблица 3. Среднесетевые нормы периодичности выполнения усиленного капитального и капитального ремонтов пути и схемы промежуточных видов путевых работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс пути | Нормативные сроки выполнения усиленного капитального и капитального ремонта пути, млн. т/ годы 1) | | Виды путевых работ и очередность их выполнения за межремонтный цикл |
| Бесстыковой путь | Звеньевой путь на деревянных шпалах |
| 1Б1; 1Б2;  1Б3; 2Б4;  2Б5 | 700 | 600 | (УК) ВСВ(УК) |
| 1400 2) |  | (УК) ВСВ(РУС) ВСВ(УК) |
| 1В1; 1В2;  2В3; 2В4 | 700 | 600/18 | (УК) ВВСВП(УК) |
| 1Г1; 2Г2;  2Д1 | 1 раз в 30 лет | 1 раз в 18 лет | (УК) ВВСВП(УК) |
| 3Б6 | 700 | 600 | КВСВК |
| 3В5; 3В6 | 700 | 600/18 | КВВСВПК |
| 3Г3; 3Г4;  3Г5; 3Г6 | 700/35 3) | 1 раз в 18 лет | КВВСВПК |
| 4Д5; 4Д6;  4Е4; 4Е5;  4Е6 | 1 раз в 35 лет | 1 раз в 20 лет | КВВСВПК |
| 5 | 1 раз в 40 лет | | КПСПК |

Примечание:

1. Указанные нормативы для участков 1–11 классов приведены для рельсов категории Т1. При освоении выпуска и укладки рельсов категории» В» нормативные межремонтные сроки для участков бесстыкового пути 1–11 классов составят 1100 млн. т.бр.
2. На участках с грузонапряженностью более 50 млн. км. бр. допускается после наработки тоннажа (700 млн. т) вместо усиленного капитального ремонта пути производить сплошную смену рельсов, сопровождаемую усиленным средним ремонтом пути.
3. На железнодорожных линиях федерального значения – 1 раз в 30 лет.

Планирование капитального ремонта производится, исходя из фактического состояния пути. При этом необходимость капитального ремонта пути на участке определяется критериями, приведенными в таблице 1.2.

Таблица 1.2 Критерии назначения капитального ремонта пути

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа и категория пути | Основной  Критерий  Одиночный выход рельсов (в сумме за срок службы в среднем на участке ремонта), шт./км | Дополнительные критерии | | |
| звеньевом | | Бесстыковом |
| Деревянные шпалы | Прокладки, костыли и противоугоны в сумме\* | Подкладки и закладные болты в сумме\* |
| А6, А5 | 5 и более | Более 10 | Более 30 | Более 10 |
| В4-В6 | 8 и более | Более 12 | Более 35 | Более 12 |
| Г3-Г6 | 10 и более | Более 15 | Более 40 | Более 15 |
| Д2-Д6 | 10 и более | Более 15 | Более 40 | Более 15 |
| Приемо-отправочные и сортировочные пути, а так же пути 5 класса | Не лимитируется  Капитальный ремонт пути  Назначается начальником службы пути на основе заявки начальника дистанции пути | | | |

Примечания к таблице 1.2:

1. \* – Пример: на звеньевом пути имеется 10% негодных подкладок, 15% – костылей и 10% – противоугонов. Следовательно, сумма процентов негодных элементов составит 35%.

Процент негодных элементов скреплений определяется выборочным порядком путем детального обследования на каждом километре скреплений на двух 25-метровых звеньях (на бесстыковом пути – на двух отрезках пути длиной по 25 м), произвольно выбранных в начале и середине километра.

**1.2 Проектирование технологического процесса производства комплекса путевых работ**

К сложному комплексу путёвых работ, относятся, например, усиленный капитальный (капитальный), усиленный средний (средний) и подъемочный ремонты пути, при которых приходится выполнять ряд работ, отличающихся друг от друга трудоемкостью, степенью механизации и тд.

Ведущей частью комплекса работ по ремонту пути являются основные работы, выполняемые в «окно» определенной продолжительности. В связи с этим проектирование 'Технологического процесса производства сложного комплекса работ начинают с основных работ, выполняемых в «окно», И» работ, выполняемых после «окон». Затем приступают к планированию подготовительных и отделочных работ с разработкой графика распределенияих по дням.

Порядок составления технологического процесса:

* Определяют среднюю ежедневную производительность ПМС, фронт работ в «окно» и продолжительность окна;
* составляют схемы формирования рабочих поездов;
* заполняют ведомость затрат труда по технологическим нормам;
* разрабатывают график производства работ в «окно» и после «окна» и график распределения работ по дням;
* устанавливают численный состав производственных рабочих ПМС и разрабатывают организационную структуру ПМС;
* составляют пояснительную записку.

*Характеристика пути* до ремонта: участок группа и категория пути – Б5, двухпутный, электрифицированный, оборудован автоблокировкой; в течение рабочей смены по участку проходит 30 пар поездов; в плане линия имеет 70% прямых и 30% кривых; рельсы типа Р65 длиной 25 м;

накладки четырёхдырые, промежуточное скрепление костыльное;

шпалы деревянные в количестве 1872 шт./км; противоугоны пружинные, 3040 шт. на 1 км пути; балласт щебеночный, размеры балластной призмы соответствуют утвержденным поперечным профилям.

*Характеристика пути* после ремонта: условия эксплуатации и конструкция пути остаются прежними. Изолирующие стыки укладываются клееболтовые.

*Условия производства работ*

Годовой объем ПМС по ремонту пути 75 км.

Объем основных работ, подлежащих выполнению на 1 км пути: очистка щебеночного балласта от засорителей – 1000**м,** смена путевой решетки – 1000**м,** укладка в путь нового щебня -600 м.

На лечение земляного полотна и работу на малых мостах предусматриваются затраты труда в размере 10% общих затрат на капитальный ремонт пути.

Сборку новых и разборку старых звеньев выполняют на производственной базе в соответствии с типовым технологическим процессом.

Загрязненный балласт очищается от засорителей щебнеочистительной машиной БМС. В местах препятствий для работы машины щебеночный балласт очищается вручную в объеме 1% общей протяженности. Для обеспечения нормальной работы щебнеочистительной машины при подготовке участка предусматривается: удаление препятствий, которые могут вызвать остановку или повреждение машины, подготовка мест для заезда машины на путь и выезда с него. Перед работой путеразборочного крана производится закрепление шпал добивкой 50% костылей и забивкой 15% дополнительных шпал.

Путевая решетка заменяется с применением путеукладочных кранов

УК-25/9–18. Нормальные зазоры в. стыках устанавливаются одновременно с укладкой звеньев. Подготовка рубок на отводе производится по предварительному расчету, заранее до укладки последнего звена путеукладчиком.

Выправка пути со сплошной подбивкой шпал производится в «окно» машиной ВПО-3000, а после прохода машины в местах отступлений от нормы и местах препятствий для работы машины электрошпалоподбойками.

Перед открытием перегона после основных работ путь приводится в состояние, обеспечивающее безопасный пропуск первых одного-двух поездов по месту работ со скоростью 25 км/ч, а последующих – со скоростью 60 км/ч. К концу рабочего дня предупреждение отменяется и восстанавливается скорость

движения поездов, принятая для данного участка, но не более 100 км/ч. Скорость более 100 км/ч устанавливается, после окончания стабилизации пути (пропуск не менее 350 тыс. т брутто).

*Ежедневная производительность* ПМС q (км) определяется по формуле

G= Q / (T- Σ t)

где Q – годовой план ремонта одной ПМС, км;

Т – продолжительность ремонтного сезона, дни;

t – резерв времени (дней), учитывающий отмену

«окон», перебои в обеспечении материалами верхнего строения пути, отказы путевых машин, локомотивов и технологические отказы; составляет (0,1–0,15) Т.

Продолжительность ремонтного сезона зависит от погодно-климатических условий и принимаем Т равным 140.

В условиях примера производительность ПМС составит

G= Q / (T- Σ t) =45 / (105 – 0,15х105) =0,50 км

*Фронт работ в «окно», км, равен:*

*L фр = g х n,*

где *n –* периодичность предоставления «окон» для выполнения основных работ, т.е. количество рабочих дней, в течение которых «окно» предоставляется один раз, где *n=4*.

Период предоставления «окон», nпринят равным двум дням. Фронт работ в «окно» составит:

*L фр = g х n =0,50 х4 =2 км = 2000 м*

Полная поточность производства работ обеспечивается при ежедневном предоставлении «окна» со строгим распределением труда между цехами и колоннами ПМС. Однако при ежедневном предоставлении «окон» снижается степень использования тяжелых путевых машин, увеличивается стоимость 1**км** ремонта с учетом эксплуатационных затрат, так как требуется больше выездов путевых машин с базы к месту работ и обратно При предоставлении «окон» через один – три дня машины могут быть использованы на других участках-

Если одна производственная база обслуживает две или три ПМС, то- и период предоставления «окон» должен быть равен двум или трем дням, т.е. *п –* =2–3 дня, в нашем случае. *п-2* дня.

*Составлению схем формирования рабочих поездов* придается большое значение. В зависимости от характера выполняемой работы на перегоне эти схемы могут быть различными. Однако они должны соответствовать типовым схемам, установленным Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ. Если в проектируемом технологическом процессе предусматривают комплекс машин, не соответствующий типовым схемам, то машины расстанавливают и соединяют в один поезд для отправления на перегон по схемам, согласованным с начальником отделения дороги.

Сформированные рабочие поезда по прибытии к назначенному месту поступают в распоряжение руководителя работ. На месте работ по его указанию поезда разъединяются. В связи с этим возникает необходимость в составлении схем формирования рабочих поездов, как на станциях, так и на перегоне. Чтобы установить возможность формирования потребного количества поездов на одной, станции, определяют длину каждого поезда.

Длины поездов рассчитываются в соответствии с длинами отдельных единиц подвижного состава (по осям сцепления автосцепок), м:

Тепловоз серии ТЭ2 – 24 м

То же ТЭЗ – 2х17= 34 м

ТЭ10 –19 м

Платформа четырехосная грузоподъемностью 60 т (из профилей с металлическими бортами) – 14,6 м

Платформа моторная – 16,2 м

Хоппер-дозатор ЦНИИ-ДВЗ вместимостью кузова 32,4 m – 10,9 м

Хоппер-дозатор ЦНИИ-3 вместимостью кузова 31 м3. – 10 м

Хоппер-дозатор ЦНИИ-2 вместимостью кузова 36 м3. – 10 м

Машина ВПР-1200. – 27 м

Электробалластер ЭЛБ-1. – 47,2 м

ЭЛБ-3 – 50,5 м

Путевой струг-снегоочиститель 22,7 м

Укладочный кран УК-25 (длина по ферме) – 43,9 м

УК-25/21 (длина по ферме) – 40,8 м

Выправочно-подбивочно-отделочная машина ВПО-3000 – 27,7 м

Дрезина ДГКу – 12,6 м

Схемы формирования рабочих поездов на станции и на перегоне показаны на рис. 1

Для определения длины первого поезда необходимо знать количество порожних платформ при путеразборщике. Количество

порожних платформ для погрузки и транспортировки звеньев *п пор,*

*п пор = l фр × К/ (lзв п яр),*

где *l фр* – фронт работ по ремонту пути в «окно», м;

*l зв* – длина одного звена, м;

*п яо -* число звеньев в пакете;

*К –* число платформ, занятых одним пакетом (при

рельсах длиной 12,5 м К == 1, при рельсах длиной 25 м К *=* 2).

Число звеньев в одном пакете зависит от грузоподъемности платформ, типа шпал и рельсов и. не должно превышать:

при погрузке пакета на специальные лыжи при деревянных шпалах и рельсах Р65 – семь звеньев;

при погрузке пакета без лыж с поворотом нижнего звена при деревянных шпалах и рельсах Р65 – семи звеньев;

Для нашего примера количество порожних платформ составит

*п пор = l фр х К/ (l зв п яо)=2000 х2 / (25х7) = 22,9*

Принимаем 30 платформ из расчета расположения каждого пакета на двух платформах.

Следовательно, первый рабочий поезд, состоящий из тепловоза ТЭЗ, четырехосных платформ (в том числе две моторные) и путеукладчика УК-25, будет иметь длину:

L1 = 34+23х14,6+2х16,2+43,9 = 446,1 м

В связи с тем, что конструкция пути после ремонта остается прежней, длина второго рабочего поезда L2 будет составлять также 446,1 м. Для приварки рельсовых соединителей организуется третий рабочий поезд.

Длина третьего рабочего поезда, состоящего из дрезины ДГКу и одной четырехосной платформы составит

L3 = l дгк + l пл = 12,6 +14,6 = 27,2 м

Длина четвертого рабочего поезда, состоящего из тепловоза ТЭЗ, хоппер-дозаторов ЦНИИ-ДВЗ, определяется по формуле:

L4 = L лок + W щ l хд / W хд + l т,

где W щ *–* количество щебня, подлежащего выгрузке, м;

W хд *–* вместимость кузова хоппер-дозатора, м;

l хд *-* длина одного хоппер-дозатора, м;

l т *–* длина жилого вагона для обслуживающего персонала, м.

Общий объем щебня, который требуется выгрузить на рассматриваемом участке, составляет 600х2 = 1200м3. Вслед за укладкой путевой решетки выгружается 70% щебня от общего объема, т.е. 840 м3, а вслед за машиной ВПО-3000 – 15%, или 180 м3*.* Оставшаяся часть щебня выгружается в отделочный период.

Следовательно, длина четвертого поезда

L4= 34 + 840 х 10,9 / 32,4 + 10 = 327 м

Длина пятого рабочего поезда, в который включены ТЭЗ и машина

ВПО-3000 с пассажирским вагоном для обслуживающего персонала, составит

L 5 = 34+27,7+24,5 = 86,2 м.

Длина шестого рабочего поезда определяется длиной тепловоза ТЭЗ и хоппер-дозаторных вагонов, т.е.

L6 = L лок + W щ l хд / W хд = 34+180х10,9/32,4 = 95 м

Седьмой поезд состоит из одной единицы – дрезины ДГКу и имеет длину

L7 *=* 12,6 м. Дрезина предназначена для уборки контейнеров с инвентарными противоугонами с участка отделочных работ.

Общая длина рабочих поездов составит 446,1 + 446,1 + 27,2 + 327 + 86,2 + 95 + 12,6 = 1440,2. С учетом необходимых разрывов сформированные поезда будут занимать не менее двух станционных путей.

Предполагается, что все станции, расположенные в пределах ремонтируемого участка, имеют достаточное путевое развитие.

Выполнение путевых работ организуют таким образом, чтобы, несмотря на предоставление «окон» для выгрузки материалов и комплекса основных работ, не нарушались установленные размеры движения. Чтобы правильно и организованно обеспечить бесперебойный пропуск поездов, заранее предусматривают «окна» необходимой продолжительности на весь период ремонта. При этом обеспечивается наиболее удобное планирование путевых работ и наилучшая согласованность действия работников всех служб, причастных к ремонту пути.

*Необходимую продолжительность «окна» То(н)* устанавливают в зависимости от вида и объема ремонтно-путевых работ, конструкции и числа используемых машин и механизмов, применяемой технологии работ, а также конкретных условий каждого участка, на котором они выполняются.

С увеличением продолжительности «окна» до некоторых пределов, обеспечивается возможность удешевления выполнения путевых работ, так как одни и те же потери времени и энергии на доставку путевых машин к месту работы и обратно, на развертывание и окончание работы, на устройство отводов приходятся на более продолжительную полезную работу машин и рабочих на перегоне.

Однако продолжительность «окна» ограничивается запасом пропускной способности рассматриваемого участка. Кроме того, даже при достаточном запасе пропускной способности основные потери в поездной работе возрастают прямо пропорционально квадрату продолжительности «окон».

Экономически выгодная продолжительность «окон» для капитального ремонта пути в зависимости от технической вооруженности участка, размеров движения, организации пропуска поездов, технической вооруженности ПМС, вида и организации выполнения путевых работ колеблется на двухпутных участках от 4 до 6 ч, на однопутных – от 3 до 5 ч. При среднем ремонте пути экономически выгодная продолжительность «окон» колеблется от 2 до 3 ч.

Для определения необходимой продолжительности «окна» предварительно составляют технологическую схему работ в «окно» с указанием основных операций в требуемой последовательности.

На рис. 3.2 представлена технологическая схема для рассматриваемого примера. Продолжительность «окна» *То(н)* складывается из следующих элементов:

Она складывается из следующих элементов:

*То(н)= t1+t2+t3+t4+t5+t6+t7+t8+t10+t11+t12+t13.*

где *Сумма t –* время, необходимое для полного развертывания работ в «окно», мин;

*t8* – время, необходимое для приварки рельсовых соединителей на фронте работ *l фр* в «окно» в темпе работы путеукладчика, мин;

*l зв –* длина укладываемого звена, м;

*t укл*- *–* время укладки одного звена, мин;

*–*поправочный коэффициент;

– интервал времени между окончанием работ *9* по приварке рельсовых соединителей и открытием перегона для движения поездов, мин.

*То(н)= t разв +lфр х t укл×α / l зв + t*

В общем виде необходимая продолжительность «окна» определяется по формуле

*Время на оформление закрытия перегона* по типовым технологическим процессам составляет 5 мин. Время на проход путеразборочного поезда от станции к месту определяется по формуле:

T прох = L × 60/V = 5×60/50 = 6 мин

где L – расстояние от станции до места работы на перегоне» км;

*V –* скорость следования на перегон путеразборочного поезда, км/ч.

Скорость *V* согласно Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ (ЦП/3075) может быть не более 70 км/ч. С учетом времени на разгон и замедление в период следования к месту работ скорость движения обычно не превышает 50 км/ч.

При расстоянии L от станции до места работ, равном 5км,скорости движения V = 50 км/ч:

t 1 = 5 + L х 60/V= 5+ 5х60/50 = 11 минут

Интервал от начала работ по разборке пути до начала работ по очистке щебня:

t 2 = 50 t раз. / l зв = 50 х 1,7х1,15/25 = 3,91 минуты

Интервал от начала работ по очистке щебня до начала работ по укладке путевой решетки:

t 3 = 50 х 1,7х1,15/25 = 3,91 минуты

где 50 – разрыв в метрах между путеразборщиком и БМС,

между БМС и путеукладчиком.

Интервал между началом укладки пути и началом постановки накладок и сболчивания стыков определяется временем, необходимым для того, чтобы до постановки накладок и сболчивания стыков путеукладчик с запасом звеньев освободил путь на длине 25 м по условиям техники безопасности:

t 4 = (l ук + l гр.пл. + 25) t укл α / lзв,

где l ук *–* длина путеукладчика;

l гр.пл. – длина четырехосных платформ при путеукладчике, загруженных пакетами;

t укл - время укладки одного звена, мин (по типовым технологическим процессам на укладку одного звена с деревянными шпалами затрачивается 1,7 мин). Путеукладочный поезд, прибывший на перегон, разъединяют на две части, одну из которых, головную, оставляют при путеукладчике, другую вместе с локомотивом отводят от головной на некоторое расстояние. Такое разделение позволяет уменьшить периоды развертывания и свертывания работ вслед за укладкой пути и облегчает работу путеукладчика. Количество четырехосных платформ (с пакетами звеньев), оставляемое при путеукладчике, зависит от плана и профиля линии, типа верхнего строения, длины укладываемого звена, фронта работ в «окно» и колеблется от трех до пяти.

Принимая количество платформ при путеукладчике равным трем, получим

t 4 = (43,9 + 3х14,6 + 25) х1,7 х 1,15 / 25 = 9 мин.

Интервал t5 между началом постановки накладок со сболчиванием стыков и началом поправки шпал по меткам определяется фронтом работ бригады бортовщиков l болт, технологическим разрывом между бригадами по сболчиванию стыков и по поправке шпал по меткам не менее 25 м. Для освобождения участка, равного длине l болт, +25, впереди идущей головной части путеукладчика потребуется время

t 5 = (l болт + 25) х t укл α / l зв.

Фронт работы бригады по постановке накладок со сболчиванием стыков

l болт определяется по формуле

l болт = С болт х l зв / (tб х 4),

где С болт – затраты труда на постановку накладок и сболчивание стыков, чел.-мин;

l зв – длина укладываемого звена, м;

tб – время, необходимое на постановку накладок и сболчивание стыков на длине фронта работ в «окно» в темпе работы путеукладчика:

tб = t8 = l фр х t укл α / l зв,

4 – количество рабочих, занятых на одном стыке пути.

Подставляя в формулу для l болт, значение tб*,* получим

l болт = С болт х l зв2/ (4 l фр t укл α),

На фронте работ 2000 м имеем 81 стыков пути; при норме времени на сболчивание и постановку накладок на один стык пути 18,21 чел.-мин и коэффициенте α = 1,15 затраты труда на эти работы составят 1695 чел.-мин. Тогда фронт работы бригады соответственно будет:

l болт = 1695 х 25 2 / (4х2000х1,7х1,15)= 67,7 м

принимаем 75 м.

Интервал между началом постановки накладок со сболчиванием стыков и поправкой шпал по меткам

t 5 = (l болт + 25) х t укл. / l зв.= (75+25) х1,7х1,15 / 25= 8 минут.

Интервалt 6 между началом работ по поправке шпал по меткам и рихтовкой пути определяется фронтом работ бригады по поправке шпал l *шп*и технологическим разрывом между этой бригадой и бригадой рихтовщиков (обычно не более 50 м),

Т.е. t 6 = (l шп + 50) х t укл α / l зв.

Фронт работ бригады, выполняющей работы по поправке шпал по меткам, определяется количеством шпал, которое требуется передвинуть по меткам (в среднем не более 10% от общего количества), и интервалом между отдельными группами рабочих по передвижке шпал.

На рассматриваемом фронте работ количество шпал, требующих передвижки, составляет 1872 х 0,1 х 2 = 374 шт.

При норме на передвижку одной шпалы 1,9 чел.-мин общие затраты труда на выполнение данной работы составят:

C= 374 х 1,9 х 1,15 = 817 чел. – минут.

При таких затратах труда количество монтеров пути в бригаде по передвижке шпал составит:

пшп = С l зв/ (l фр t укл α) = 817 х 25х/ (2000 х1,7 х 1,75) = 6 человека

Учитывая, что одну шпалу передвигают два монтера пути, то при расстоянии между каждой группой из двух человек 2 м фронт работы бригады составит:

L шп = 6/2х2 = 6 м

Следовательно

t 6 = (6 + 50) х 1,7х1,15 /25 = 4,4 минут

принимаем 5 мин.

Интервал t7 определяется фронтом работы бригады рихтовщиков и разрывом по технике безопасности между этой бригадой и дрезиной ДГКу. При фронте работы бригады рихтовщиков 50 м

t7 = (50 + 25) х 1,7 х 1,15 / 25 = 6 минут

Время t8 на постановку рельсовых соединений на всем фронте работ определяется темпом работы путеукладчика:

t 8 = l фр х t ук х α / l зв = 2000 х 1,7 х 1,15 / 25 = 156 минута

Интервал t 9 между окончанием работ по постановке рельсовых соединителей и выгрузкой балласта из хопперов-дозаторов определяется фронтом работ бригады по постановке рельсовых соединителей Lпс, разрывом между этой бригадой и хоппер-дозаторным поездом по технике безопасности (100 м), длиной хоппер-дозаторного поезда t 4*,* т.е.

t 9 = (Lпс + 100 + L4 ) 60 α / V щ

При скорости выгрузки щебня 3 км/ч

t 9 = (27,2+100+327) 60х1,15 / 3000 = 10,4 мин.

Интервал t 10 зависит от разрыва по технике безопасности между хоппер-дозаторным поездом и машиной ВПО-3000, а также от длины машины ВПО-3000 и локомотива t лок, т.е.

t 10 = (100+ l впо + l лок) 60 α / V в

При длине ВПО-3000 =27,7 м, локомотива ТЭЗ 34 м, скорости выправки пути машиной ВПО-3000 3 км/ч

t 10 = (100+27,7 + 34) 60х1,15 /3000 = 4 минуты

Интервал t 11 определяется разрывом по технике 'безопасности между машиной ВПО-3000 и хоппер-дозаторным поездом, длиной хоппер-дозаторного поезда и скоростью выгрузки щебня Vщ

t 11 = (100 + L6) 60 α / Vщ

При L6= 95 м

t 11 = (100+95) 60х1,15/3000 = 4,5 минуты

Интервал t 12 между окончанием работ по выгрузке щебня из хоппер-дозаторного поезда и выправкой пути в местах отступлений по уровню после прохода ВПО-3000:

t 12 = (25+25) 60α/ Vв= (25+25) 60х1,15/3000 = 2 минуты

t 13 *–* время на открытие перегона для движения поездов – 5 мин.

Суммируя рассчитанные интервалы, получим необходимую продолжительность «окна»

*To(н)* = 11+3,91+3,91+9+8+5+6+156+10,4+4+4,5+2+5 = 228,72 мин. Принимаем 4 часа.

*To(в)= 1440 – t' – (N – 1) I*

*To(в)= 1440–2,5 – (30–1)·30 =568 мин = 9 ч*

*To(н)* *<To(в),* следовательно создаются наилучшие условия для выполнения заданного объема работ в «окно «, так как в графике движения поездов имеется некоторый резерв времени на возможные непредвиденные обстоятельства.

**1.3 Подсчет затрат труда и проектирование графика производства основных работ**

Определение численного состава, занятых на всем объеме подготовительных, основных и отделочных работ на участке капитального ремонта пути, протяженностью 2000 м, осуществляется на основании «Ведомости затрат труда, количества и времени работы».

Технические нормы затрат труда и времени работы машин взяты из типовых технологических процессов и «Технических условий на работы по ремонту и планово-предупредительной выправке пути» ЦПТ-51.

Для учета дополнительных трудовых затрат, связанных с отдыхом и пропуском поездов, при двухпутном участке с интенсивностью движения 30 пар поездов за 8-часов смену принимаем след. коэффициенты:

На подготовительные работы – 1,30

На основные работы в «окно» – 1,15

На основных отделочных работах после «окна» и на отделочные работы – 1,30

На звеносборочной базе –1,08

Определение численного состава рабочих по процессу для производства подготовительных, основных и отделочных работ производят исходя из темпов работы ведущих машин.

В нашем случае путеукладчик на разборку и укладку 2000 пог м пути затрачивает минут. Поэтому и остальные работы в потоке должны выполняться примерно в этом же темпе, не сдерживать работу машин и обеспечивать своевременное открытие перегона для движения поездов.

Численный состав определяется по формуле:

**А=Сlзв.α/(lфр tукл.);**

где: С – затраты труда по процессу, чел.-мин.;

lфр. – фронт работы в «окно», м;

lзв. – длина укладываемого звена, м;

tукл – затраты времени на укладку одного звена, мин.

Определяем потребное количество рабочих по операциям:

### разболчивание стыков: А=624х25х1,15/(2000х1,7)=5 м.п. и 1 машинист;

разборка звеньев пути путеукладочным краном УК-25

А= 3101х25х1,25/(2000х1,7)=28 мп. и 4 машинист

Очистка щебня балластировочной машиной БМС- 4 машиниста

Укладка звеньев пути путеукладочным краном УК-25

А=3101 х25х1,25/(2000х1,7)=28 мп и 4 машиниста

Постановка накладок и сболчивание стыков:

А= 1918х25х1,25/(2000х1,79)=17 мп

Рихтовка пути с постановкой на ось

А= 968х25х1,25/(2000х1,7)=9 мп

Выгрузка щебня из ХДВ – 2 мп и 2 машиниста

Выправка пути машиной ВПО-3000 – 5 машинистов

Итого по операциям требуется 89 монтеров пути и 20 машиниста

Численный состав ПМС без путевой производственной базы определяется по формуле:

**А0 = ΣCi/492n;**

где: **ΣCi** – затраты труда на весь объем работы, чел.-мин.

**492** – продолжительность рабочего дня, мин.

**n** – периодичность предоставления «окна», дн.

**А0 = 78737/(492х4)= 40 человек**

В «окно» по укладке РШР работают 40 человек, что меньше 75. Остальные 35 человека заняты на отделочных работах.

Работы после окна» можно выполнять единым потоком на протяжении всего фронта.

Количество работающих после «окна» **Ап0** по формуле:

**А п0 = Cпо/(Тр-То);**

Где **Cпо** – затраты труда на производство работ после «окна» чел.-мин,

Тр – продолжительность рабочего дня, мин.

То – продолжительность «окна», мин.

**А п0 = 7446 /(492–240)= 29 м.п.**

Освободившиеся после «окна» (80–70=10) направляются на подготовительные работы, а на участке основных работ после обеденного перерыва выправляют путь с подбивкой шпал электрошпалоподбойками в местах отступлений по уровню после обкатки поездами, рихтуем, засыпаем, шпальные ящики щебнем в местах препятствий, укладываем временный переездный настил.

На весь комплекс работ, выполняемых после «окна» при фронте 2000 м затрачивается 7446 чел.-мин. Исходя из этого 10 монтеров пути распределяем по работам след. образом:

На выправку пути:

С выпр = 2266х10 / С по = 2266 х10/7446 =3 м.п.

На рихтовку пути:

С рихт=2288х10 / С по = 2288х10/7446= 3 м.п.

На засыпку шпальных ящиков и поправку противоугонов:

С шп = 375х10 / С по =375х10/7446 = 2 м.п.

На укладку временного настила остается 2 м.пути.

Капитальный ремонт пути выполняется силами путевой машинной станции.

В производственный состав входят:

– механизированная колонна производственной базы ………..48 чел.

– колонна подготовительных, основных и

отделочных работ…………………………………………………49 чел.

– бригада по лечению и оздоровлению земляного полотна……6 чел.

– бригада по очистке балласта в местах препятствий………….6 чел.

– цех по обслуживанию машин и механизмов основного

производства………………………………………………………55 чел.

\_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_

Итого: 164 чел.

Колонна подготовительных, основных и отделочных работ состоит из пяти бригад численностью 70 монтеров пути:

бригада №1 – 8 человек,

бригада №2 – 12 человек,

бригада №3 – 10 человек,

бригада №4 – 10 человек,

бригада №5 – 10 человек.

бригада №6 – 10 человек.

бригада №7 – 10 человек.

Механизированная колонна производственной базы состоит из бригад №8–17, численный состав которых устанавливается технологическим процессом на сборку и разборку звеньев.

Цех по лечению земляного полотна состоит из двух бригад: №18–8 чел., №19–7 чел.

Требуемое количество сигналистов и телефонистов устанавливают на основании графика производства основных работ и графика распределения работ по дням, руководствуясь при этом Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, Правилами по технике безопасности и производственной санитарии при производстве работ в путевом хозяйстве, ПТЭ. Для обслуживания бригад во время производства работ (например, подноска воды) назначают специальных рабочих, количество которых зависит от местных условий.

**2. Технологический процесс смены стрелочного перевода**

**2.1 Характеристика объекта ремонта**

До ремонта.

* + 1. Стрелочные переводы съезда типа Р65, марки крестовины 1/11, колеи 1520 мм расположены на главных путях электрифицированного участка, оборудованы устройствами пневматической очистки и электрической централизации.
    2. Переводные брусья и шпалы деревянные.
    3. Скрепление костыльно-шурупное.
    4. Противоугоны пружинные.
    5. Балласт на стрелочном переводе и примыкающих участках пути – щебеночный, имеет в своем составе 40% засорителей.
    6. Примыкающие к съезду две пары уравнительных звеньев длиной по 12,5 м на деревянных шпалах стыкуются с рельсовыми плетями.
    7. В местах примыкания рельсовых плетей к уравнительным звеньям на расстоянии 6,25 м расположены деревянные шпалы.
  1. После ремонта
     1. Стрелочные переводы типа Р65, марка крестовины 1/11 составляют съезд проекта 2799.
     2. Переводные брусья и шпалы железобетонные.
     3. Скрепление типа КБ.
     4. Толщина щебеночного слоя под шпалами и брусьями составляет 40 см с содержанием засорителей не более 5%.
     5. Поверхность среза между очищенным и неочищенным щебнем устроена с уклоном 0,02 в сторону водоотвода.
     6. Примыкающие к съезду уравнительные звенья по 1,25 м на железобетонных шпалах.
     7. Отметки продольного профиля остаются на прежнем уровне.
     8. Состояние съезда в профиле и плане соответствует требованиям проекта.

**2.2 Условия производства работ**

* 1. Объем основных работ.
     1. Фронт работ по I и II пути: стрелочные переводы и прилегающие к ним звенья 2 × 12,5 м с каждой стороны.

Продолжительность «окна»:

– для демонтажа стрелочных переводов – по 4 часа;

– для очистки балласта – по 3 часа;

– для укладки стрелочных переводов – по 7 час.

2.1.2. Протяженность участка работ:

– стрелочный перевод и примыкающие к нему по 2 звена длиной по 12,5 м с каждой стороны:

по I пути – 85 м

по II пути – 94 м

– очистка загрязненного балласта:

по I пути – 135 м

по II пути – 144 м

2.1.3. Работы с балластом:

– глубина очистки щебеночного балласта ниже подошвы брусьев и шпал – 40 см

– ширина очистки – 5,2 м

– объем балласта, очищаемого машиной ЩОМ – 6БМ

по I пути – 560м3

по II пути – 540м3

– объем балласта, возвращаемого в путь после очистки

по I пути – 364м3

по II пути – 351м3

– добавление нового балласта

по I пути – 196м3

по II пути – 189м3

2.1.4. Планировка балластной призмы автогрейдером

по I пути – 189м3

по II пути – 216м3

2.1.5. Выправка и рихтовка машиной ВПР-02

по I пути – 135 м

по II пути – 144 м

2.1.6. Выправка и рихтовка машиной ВПРС-02–2 стр. перевода.

2.1.7. Стабилизация пути динамическим стабилизатором

по I пути – 135 м

по II пути – 144 м

* 1. Работы выполняются на электрифицированном участке при снятом напряжении с контактной подвески с закрытием стрелочного перевода, без занятия соседнего пути.
  2. Работа по замене съезда с подходами на деревянных брусьях и шпалах на съезд с подходами на железобетонных брусьях и шпалах с очисткой балласта от засорителей выполняется за три основных этапа (6 «окон».

На первом этапе за два «окна» продолжительностью по 4 часа каждое демонтируются стрелочные переводы с подходами.

Путеукладочным краном УК-25СП снимаются с пути по 4 блока каждого стрелочного перевода и по 3, прилегающих к ним, звена (по 1 пути: 12,5 м, 12,5 м – со стороны рамных рельсов; 13,99 м – за закрестовинным блоком; по 2 пути: 16,65 м и 12,5 м – со стороны рамных рельсов; 18,75 м – за закрестовинным блоком) грузятся на подвижной состав и отправляются на производственную базу.

На спланированную автогрейдером балластную призму путеукладочным краном УК-25/9–18 укладываются инвентарные звенья рельсошпальной решетки длиной

– по 1 пути: 3 звена по 25 м и 1 звено – 9,86 м;

– по 2 пути: 3 звена по 25 м и 1 звено – 18,77 м

Уложенный участок звеньевого пути выправляется машиной ВПР-02.

На втором этапе за два «окна» продолжительностью по3 часа производиться очистка щебеночного балласта машиной ЩОМ-6БМ на вновь уложенном звеньевом пути с прилегающими участками плетей по 25 м с каждой стороны. Затем балластная призма на 2/3 пополняется новым балластом. Путь выправляется машиной ВПР-02, стабилизируется ДСП и балластная призма оправляется планировщиком ПБ.

На третьем этапе за два «окна» продолжительностью по 7 часов производиться разборка участков пути путеукладочным краном УК-25/9–18 и укладка стрелочных переводов с прилегающими уравнительными звеньями длиной по12,5 м укладочным краном УК-25СП.

После укладки стрелочных переводов производиться их рихтовка машиной ВПРС-02.

На участках очистки в балластную призму добавляется оставшийся новый щебень.

Стрелочные переводы и прилегающие к ним участки пути выправляются машиной ВПРС-02; производиться стабилизация балластной призмы планировщиком балласта.

* 1. Демонтаж старого съезда с примыкающими звеньями рельсошпальной – решетки и укладка нового съезда с примыкающими звеньями производиться специально оборудованным краном УК-25СП с поворотными порталами.

Работа краном УК-25СП производиться в промежутках между движением поездов по соседним путям.

При разборке и укладке стрелочных блоков необходимо убедиться в надежности строповки. Для этого вначале блок поднимают на высоту до 10 см, а затем производят дальнейший подъем и перемещение блока.

Демонтаж стрелочных переводов начинается со стороны рамных рельсов в направлении к крестовине. Каждая порожняя платформа под погрузку подается после уборки груженой.

Стрелочные переводы, подлежащие демонтажу и погрузке на подвижной состав, разделяются на 4 блока и перевозятся с примыкающими звеньями следующим образом:

– два примыкающих звена (по 1 пути по 12,5 м; по 2 пути – 16,65, 12,5 м-на 4-х осных платформах;

– блок №1 и блок №2 по 1 пути,

Блок №5 и блок №6 по 2 пути – на 4-х осных платформах;

– блок №3 по 1 пути,

Блок №7 по 2 пути – на платформах ППК (2Б) (с наклонной рамой);

– блок №4 по 1 пути

Блок №8 по 2 пути – на платформах ППК(2В) (с наклонной рамой)

– звено длиной 13,99 м по 1 пути,

звено длиной 18,75 м по 2 пути – на 4-х осных платформах.

2.7. При снятии последнего примыкающего звена по 1 пути и первого и последнего примыкающих звеньев по 2 пути производиться обрезка рельсовых концов плетей на расчетные величины и просверливание болтовых отверстий. Величины обрезки рельсов соответствуют разнице длин укладываемого перевода и заменяемого.

2.8 Новые стрелочные переводы на железобетонных брусьях разделяются на блоки и вместе с примыкающими звеньями грузятся на подвижной состав:

-2 звена длиной 12,5 м по 1 пути – на 4-х осную платформу в два яруса;

-2 звена длиной по 12,5 м по П пути – на 4-х осную платформу в два яруса;

– блок №1 рамный по 1 пути,

блок №5 рамный по П пути – на контейнерные платформы «13 – 9004»

– блок №2 по 1 пути,

блок №6 по П пути – на платформы ППК (2В) с наклонной рамой;

– блок №3 по 1 пути,

блок №7 по П пути на платформы с наклонной рамой ППК (2Б);

– блок №4 по 1 пути,

блок №8 по П пути – на платформы ППК (2В) с наклонной рамой;

– звено длиной 12,50 м по 1 пути,

звено длиной 21,41 м по П пути – на 4-х осную платформы.

2.9 Крестовинные блоки для погрузки и перевозки делятся на два блока. Приконтррельсовые рельсы длиной по 18,847 м снимаются, вместо них укладываются специальные монтажные рубки длиной 11,8 и 7,0 м.

Замена монтажных рубок на приконтррельсовые рельсы производится в «окно» после укладки новых блоков.

Перевозятся приконтррельсовые рельсы на платформах «13–9004» внутри блоков №1 и №5.

2.10 Укладка новых блоков производится в направлении от рамных рельсов в сторону крестовины.

2.11 При укладке новых блоков каждая груженая платформа подаётся под кран после уборки порожней.

2.12 Укладка и разборка инвентарной решётки производится путеукладочным краном УК – 25/9–18.

2.13 Очистка щебёночного балласта производится щебнеочистительной машиной ЩОМ-6БМ. При подготовке участка для работы щебнеочистительной машины удаляются с пути препятствия, которые могут вызвать повреждения машины.

2.14 Подготовка места для зарядки щебнеочистительной машины ЩОМ-6БМ производится до начала «окна» монтёрами пути.

2.15 При очистке балласта засорители отгружаются в специальные полувагоны, очищенный балласт возвращается в путь.

2.16 Выгрузка нового балласта из хоппер – дозаторов производится дважды после очистки балласта и после укладки стрелочного перевода. Очистку желобов и перераспределение балласта производят монтёры пути вручную.

2.17 Сплошная выправка стрелочных переводов в плане и профиле производится машиной ВПРС-02. Выправка стрелочных переводов до полной стабилизации балластной призмы производится в последующие дни в технологические «окна» и данные процессом не учитывается.

2.18 Затраты труда на демонтаж и монтаж пневматической очистки и электропривода в настоящем технологическом процессе не учитываются. Для выполнения этих работ в помощь работникам дистанции и связи выделяются монтёры пути.

2.19 Перед открытием перегона, после выполнения основных работ по замене стрелочного перевода инвентарными звеньями пути, путь приводится в состояние, обеспечивающее безопасный пропуск первых, одного – двух поездов по месту работ со скоростью 25к/ч и последующих – 60к/ч.

Перед открытием стрелочного перевода, после выполнения основных работ по укладке нового перевода на железобетонных брусьях, стрелочный перевод и примыкающие участки пути приводятся в состояние, обеспечивающее безопасный пропуск поездов по месту работ первых, одного – двух поездов со скоростью 25к/ч, последующих-60к/ч.

Скорость, установленная для данного участка, восстанавливается после завершения всего комплекса выправочных работ и полной стабилизации пути, и прохода путеизмерительного вагона.

2.20 Для отстоя хозяйственных поездов, путевых машин и платформ с блоками на период производства работ используется закрытый станционный путь.

2.21 В технологическом процессе подача и уборка платформ с блоками и звеньями к путеукладочному крану осуществляется способом поочерёдной подачи и уборки единичной платформы.

При наличии на платформах роликового транспортёра для перетяжки блоков и звеньев, платформы к крану подаются укомплектованным составом.

Среднее время на уборку и подачу платформы принято по 7 минут.

Если среднее время на подачу и уборку платформ будет находиться в пределах от 8 до 15 мин, то общая продолжительность «окна» увеличивается на 60 мин.

2.22 При выполнении работ по данному технологическому процессу необходимо соблюдать требования: Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, Инструкции по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации, Инструкции по движению поездов и маневровой работе Российской Федерации, Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, Правил по охране труда при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружений, монтажных чертежей проектов 2750.00. 000,2799.00.000.

**3. Производственный состав**

Замена стрелочных переводов с деревянными брусьями на стрелочные переводы с железобетонными брусьями и очисткой балласта выполняется работниками специализированного цеха, в том числе:

Производитель работ…………………………………………1 чел.

Дорожный мастер…………………………………………….1 чел.

Монтёры пути…………………………………………………10 чел.

В том числе неосвобождённый бригадир…………………..1 чел.

Сигналист……………………………………………………..2 чел.

Телефонист……………………………………………………1 чел.

Итого: 16 чел.

Путевые машины обслуживают 32 машиниста, в том числе: БригадаУК-25СП………………………………………………..6 маш.

В т.ч. 2 маш. И 4 м.п.

УК-25/9–18………………………………………………………3 маш.

ЩОМ-6БМ………………………………………………………8 маш.

ХДВ………………………………………………………………2 маш.

ВПР-02…………………………………………………………..3 маш.

ДСП………………………………………………………………2 маш.

ПБ………………………………………………………………..3 маш.

ВПРС-02…………………………………………………………4 маш.

Автогрейдер …………………………………………………….1 маш.

Итого: 32 маш.

Всего занято: 48 человек.

**4. Организация работ**

Работы по замене съезда на деревянных брусьях на съезд на железобетонных брусьях с глубокой очисткой балласта делятся на подготовительные, основные по демонтажу старых стрелочных переводов, основные по очистке балласта, основные по укладке новых стрелочных переводов, заключительные.

**4.1 Подготовительные работы**

Подготовительные работы производятся на производственной базе и на станции.

На производственной базе по отдельному технологическому процессу собираются новые стрелочные переводы съезда, делятся на блоки и грузятся на подвижной состав.

Привезенные со станции снятые стрелочные переводы демонтируются на производственной базе (по отдельному технологическому процессу).

Подготовительные работы на месте учитываются рабочим технологическим процессом по фактическому составу работ.

**4.2 Основные работы по демонтажу стрелочного съезда**

**4.2.1 Демонтаж стрелочного перевода по 1 пути**

Работы выполняются до начала «окна» и в «окно» продолжительностью 4 часа.

До «окна» 10 монтеров пути опробуют и смазывают стыковые болты, выдергивают третьи основные костыли в местах сопряжения блоков №1–2; №2–3.

После закрытия перегона и стрелочного перевода для движения поездов, ограждения места работ, снятия напряжения в контактной сети 10 монтеров пути снимают рельсовые соединители, дроссельные перемычки, разбирают стыки.

На место работ прибывает кран УК-25СП с порожней 4-х осной платформой.

Путеукладочный кран приводят в рабочее положение 4 монтера пути и 2 машиниста, со стороны рамных рельсов снимают и грузят на 4-х осную платформу примыкающие к стрелочному переводу 2 уравнительных звена длиной по 12,5 м.

Загруженная платформа локомотивом убирается с места работ, а к крану подается следующая 4-х осная платформа, на которую грузятся рамный блок №1 и соединительный блок №2. В такой же последовательности снимают с пути и грузят блоки №3 и №4 на платформы ППК.

После снятия с пути стрелочного перевода автогрейдер планирует балластную призму. 7 монтеров, а затем 3 монтера пути занимаются планировкой балластной призмы в местах препятствий для работы автогрейдера. 3 монтера пути обрезают концы рельсовых плетей. После обрезки плетей, звено длиной 13,99 м грузиться краном УК-25СП на 4-х осную платформу, и кран вместе с платформой отправляется с места работ. 3 монтера пути выполняют обрезку рельсов и сверлят болтовые отверстия. На место работ с соседней станции прибывает хозяйственный поезд в составе путеукладочного крана УК-25/9–18, платформы прикрытия под короткую консоль крана, двух 4-х осных платформ, оборудованных УСО, загруженных 3-мя инвентарными звеньями длиной 25 м и одним звеном длиной 13,99 м и локомотивом в хвосте поезда.

4 монтера пути и 3 машиниста крана УК-25/9–18 укладывают в путь инвентарные звенья. 4 монтера пути устанавливают накладки, сболчивают стыки и сверлят болтовые отверстия на примыкающих рельсах. Кран УК-25/9–18 укладывает в путь последнее четвертое звено и с порожними платформами отправляется с места работ.

10 монтеров пути собирают оставшиеся стыки.

Прибывшая на место работ машина ВПР-02, обслуживаемая 3-мя машинистами, производит выправку уложенных звеньев в плане и профиле.

На этом работы 1 этапа по 1 пути заканчиваются. Путь открывается для движения поездов в соответствии с п. 2.19.

**4.2.2 Демонтаж стрелочного перевода по II пути**

Работы выполняются до начала «окна» и в «окно» продолжительностью 4 часа.

До «окна» 10 монтеров пути опробуют и смазывают стыковые болты, выдергивают третьи основные костыли в местах сопряжения блоков №5–6; №6–7.

После закрытия перегона и стрелочного перевода для движения поездов, ограждения места работ, снятия напряжения в контактной сети 7 монтеров пути снимают рельсовые соединители, дроссельные перемычки, разбирают стыки.

3 монтера пути обрезают концы рельсовых плетей и сверлят болтовые отверстия в плетях.

На место работ прибывает кран УК-25СП с 2-мя порожними 4-х осными платформами.

Путеукладочный кран, обслуживаемый 2 машинистами и 4 монтерами пути, приводится в рабочее положение и со стороны рамных рельсов снимает и грузит на платформы примыкающие к стрелочному переводу звенья длиной 16,65 м и 12,50 м. Загруженные платформы отправляются с места работ, а к крану подается порожняя 4-х осная платформа, на которую грузят рамный блок №5 и соединительный блок №6. В том же порядке снимаются с пути и грузятся на платформу ППК блоки №7 и №8.

После снятия с пути стрелочного перевода автогрейдер планирует поверхность балласта.

Три монтера пути, закончив сверление отверстий, планируют балластную призму в месте препятствия для работы автогрейдера, затем переходят в конец участка работ, режут рельсы и сверлят болтовые отверстия. Кран УК-25Сп снимает примыкающие к стрелочному переводу звено, длиной 18,75 м и грузит его на сдвоенную 4-х осную платформу и отправляется с места работ.

Автогрейдер заканчивает планировку поверхности щебня.

После разборки стыков 3 монтера пути планируют балласт в местах препятствия для работы автогрейдера, а краном УК-25/9–18 укладываются инвентарные звенья. Затем 4 монтера пути собирают стыки и сверлят болтовые отверстия. Кран УК-25/9–18 укладывает в путь звено длиной 18,75 м и отправляет с места работ.

10 монтеров пути собирают оставшиеся стыки.

Прибывшая на место работ со стороны станции машина ВПР-02, производит выправку уложенных звеньев в плане и профиле.

На этом работы 1 этапа заканчиваются.

Путь открывается для движения поездов в соответствии с п. 2.19.

**4.3 Основные работы по глубокой очистке балласта**

**4.3.1 Глубокая очистка балласта по 1 пути**

Работы выполняются до начала «окна» и в «окно» продолжительностью 3 часа.

До закрытия перегона 6 монтеров пути подготавливают место для закладки щебнеочистительной машины ЩОМ-6БМ.

После закрытия перегона и прибытия щебнеочистительной машины на место работ 4 монтера пути и 8 машинистов производят зарядку машины и очистку балласта на участке 135 м. засорители отгружаются в специальные полувагоны.

Вслед за очисткой балласта 2 монтера пути и два машиниста выгружают новый щебеночный балласт из хопер-дозаторов.

На место работ прибывает машина ВПР-02 и производит выправку пути в профиле.

Вслед динамический стабилизатор стабилизирует балластную призму, планировщик перераспределяет балласт и отправляет балластную призму.

На этом работы II этапа по очистке балласта заканчиваются. Путь открывается для движения поездов в соответствии с п. 2.19.

Глубокая очистка балласта по II пути выполняется аналогичным порядком в следующее 3-х часовое «окно».

**4.4 Основные работы по укладке стрелочных переводов**

**4.4.1 Укладка стрелочного перевода по 1 пути**

Работы III этапа по замене участка пути с инвентарными звеньями на стрелочный перевод съезда выполняют 14 монтеров пути и 14 машинистов в «окно» продолжительностью 7 часов.

После закрытия перегона, ограждения места работ, снятия напряжения в контактной сети 6 монтеров пути разболчивают стыки и снимают накладки. Прибывший на место работ поезд в составе локомотива, двух 4-х осных платформ, оборудованных УСО, платформы прикрытия под короткую консоль крана и путеукладочного крана УК-25/9–18, разбирают 4 звена, состав отправляется на станцию.

Автогрейдер планирует поверхность балласта для укладки новых блоков.

10 монтеров пути, а затем 4 монтера пути планируют поверхность балласта вручную в местах препятствия для работы автогрейдера.

На место работ прибывает хозяйственный поезд, состоящий из локомотива, 4-х осной платформы с двумя звеньями длиной по 12,5 м и путеукладчиком УК-25СП.

4 монтера пути и 2 машиниста укладывают в путь с помощью крана УК-25СП, примыкающие к стрелочному переводу 2 звена со стороны рамных рельсов. Порожняя платформа убирается с места работ; 6 монтеров пути собирают стыки с постановкой 2-х болтов; к крану подается контейнерная платформа с рамным блоком №1и 2-мя рельсами для замены монтажных рубок на блоках №2 и №3. Рельсы выгружаются внутрь колеи на вновь уложенные звенья, затем в путь укладывается блок №1. Порожняя платформа убирается с места работ, 10 монтеров пути собирают стыки с постановкой 2-х болтов.

Таким же порядком подаются к крану: платформа ППК-2В с блоком №2, платформа ППК-2Б с блоком №3, платформа ППК-2В с блоком №4.

После укладки блока №4, кран возвращается к блоку №1 и забивает оставленные внутри колеи рельсы.

10 монтеров пути разбирают стыки с 2-мя болтами и снимают клеммы на монтажных рубках.

Краном УК-25СП снимают монтажные рубки, а вместо них укладывают в путь приконтррельсовые рельсы.

10 монтеров пути собирают стыки на 2 болта по прямому пути и устанавливают клеммы на двух шпалах.

Кран переезжает на стоянку №7 укладывает в путь звено длиной 12,5 м и грузит на платформу монтажные рубки и отправляется с места работы.

6 монтеров пути, затем 8 монтеров пути собирают стыки, устанавливают недостающие болты, устанавливают клеммы и закрепляют клеммные болты на приконтррельсовых рельсах.

Прибывшая на место работ машина ВПРС-02 рихтует стрелочный перевод и прилегающие звенья.

2 монтера пути и 2 машиниста выгружают недостающий щебень из хоппер-дозаторной вертушки.

После выгрузки балласта 8 монтеров пути, а затем 10 монтеров пути очищают желоба и перераспределяют балласт.

Машина ВПРС-02 возвращается к началу участка работ и производит выправку стрелочного перевода и прилегающих участков на протяжении 135 м.

Вслед за выправкой динамический стабилизатор стабилизирует балластную призму.

7 монтеров пути собирают и оборудуют изолирующие стыки на боковом направлении и устанавливают дроссельные перемычки, а 3 монтера пути приваривают рельсовые соединители.

После окончания работ и проверки стрелочного перевода, участок работ открывается для движения поездов в соответствии с п. 2.19.

Заключительные работы

После «окна» 10 монтеров пути, подтягивают гайки клеммных, стыковых, контррельсовых болтов и на контррельсовых подкладках; планируют балласт внутри колеи.

**4.4.2 Укладка стрелочного перевода по II пути**

Работу по укладке стрелочного перевода выполняют 14 монтеров пути и 14 машинистов.

После закрытия перегона, ограждения места работ, снятия напряжения с контактной сети 6 монтеров пути разболчивают стыки снимают накладки на инвентарных рельсах.

Прибывший со станции кран УК-25/9–18, снимает инвентарную решетку, грузит ее на сдвоенные 4-х осные платформы и отправляется с места работ.

Автогрейдер планирует поверхность балласта для укладки новых блоков. В местах препятствий для работы автогрейдера поверхность балласта планируют вручную в начале 10 монтеров пути, а затем 4 монтера пути.

Прибывший на место работ путеукладочный кран Ук-25СП с 4-х осной платформой с двумя звеньями и локомотивом приводится в рабочее положение.

Кран укладывает в путь два, примыкающих к стрелочному переводу, звена. Порожняя платформа отправляется с места работ, а под кран подается контейнерная платформа «13–9004» с рамным блоком №5 и погруженными на него приконтррельсовыми рельсами для замены монтажных рубок на блоках №2 и №3.

Рельсы выгружаются в середину колеи на вновь уложенные блоки. Кран укладывает в путь рамный блок №5, порожняя платформа убирается, а 10 монтеров пути собирают стыки со сбалчиванием их на 2 болтах.

В таком же порядке подаются под кран платформы с блоками ППК-2В – с блоком №6

ППК-2Б – с блоком №7

ППК-2В – с блоком №8

После укладки блоков порожние платформы убираются с места работ.

После укладки блока №8 кран возвращается к рамному блоку и забирает оставленные внутри колеи рельсы.

10 монтеров пути разбирают стыки с 2-мя болтами и снимают клеммы на монтажных рубках.

Кран снимает с пути монтажные рубки и укладывает вместо них в путь приконтррельсовые рельсы.

10 монтеров пути собирают стыки на 2 болта по прямому направлению и устанавливают 8 клемм на 2-х шпалах

Под кран подаются сдвоенные 4-х осные платформы со звеном длиной 21,41 м. Звено укладывается в путь, 4 монтера пути собирают стыки, а кран грузит на платформу монтажные рубки и отправляется с места работ.

6 монтеров пути, а затем 10 монтеров пути собирают стыки, устанавливают недостающие в стыках болты, устанавливают клеммы и закрепляют клеммные болты на приконтррельсовых рельсах, укладывают стыковые планки с установкой закладных болтов для скрепления брусьев между собой на съезде.

Прибывшая на место работ машина ВПРС-02 рихтует стрелочный перевод и примыкающие звенья.

2 монтера пути и 2 машиниста выгружают недостающий щебень из хоппер-дозаторной вертушки.

8 монтеров пути очищают от щебня желоба и перераспределяют балласт.

Машина ВПРС-02 возвращается к началу к началу работ, выправляет стрелочный перевод и прилегающие участки пути на протяжении 144 м.

Динамический стабилизатор стабилизирует балластную призму.

7 монтеров пути собирают и оборудуют изолирующие стыки на боковом направлении и устанавливают дросселные перемычки, а 3 монтера пути приваривают рельсовые соединители.

После проверки стрелочного перевода участок работ открывается для движения поездов в соответствии с п. 2.19.

Заключительные работы

После «окон» 10 монтеров пути производят: подтягивание болтов – клеммных, стыковых, контррельсовых, на контрлессовых подкладках; планируют балласт внутри колеи.

На этом работы по замене съезда на деревянных брусьях на съезд с железобетоггыми брусьями заканчиваются.

1. **Перечень необходимых путевых машин, механизмов и путевого инструмента**

Путеукладочный кран УК-25/9–18, шт.……………………………1

Кран УК-25СП, шт.…………………………………………………1

Щебнеочистительная машина ЩОМ-6БМ, шт.…………………..1

Машина ВПР-02, шт.……………………………………………….1

Машина ВПРС-02, шт.………………………………………………1

Стабилизатор ДСП, шт.…………………………………………….1

Планировщик ПБ, шт.………………………………………………1

Платформы с наклонной рамой, компл…………………………..2

(1 комплект – 3 платформы)

Контейнерная платформа «13–9004», шт.…………………………1

Платформы 4-х осные, шт.………………………………………….3

Хоппер-дозаторы, шт.……………………………………………….8

Автогрейдер, шт.…………………………………………………….1

Рельсорезный станок, шт.…………………………………………..1

Рельсосверлильный станок, шт.……………………………………1

Электросварочный агрегат, шт.…………………………………….1

Электростанция АБ-4, шт.………………………………………….1

Ключ путевой гаечный, шт.………………………………………..10

Молоток слесарный, шт.……………………………………………2

Зубило, шт.……………………………………………………………2

Лом лапчатый, шт.…………………………………………………..2

Вилы щебеночные, шт.…………………………………………….10

Когти для щебня, шт.………………………………………………..2

Ключ торцовый, шт.………………………………………………..10

Рулетка металлическая, шт.…………………………………………1

Шаблон универсальный, шт.………………………………………..1

Зазорник рельсовый, шт.…………………………………………….2

Шаблон рабочий, шт.…………………………………………………1

Угольник путевой, шт.……………………………………………….1

Мегафон, шт.………………………………………………………….1

Телефон полевой, шт.………………………………………………..1

Аппаратура радиосвязи и оповещения, компл…………………….1

**Список используемой литературы**

1. Певзнер В.О., Прохоров В.М. Технология, механизация и автоматизация путевых работ.: Задание на курсовой проект с методическими указаниями. – М.: РГОТУПС, 2001
2. Крейнис З.Л., Певзнер В.О. Проектирование технологического процесса капитального ремонта пути: Учеб. пособие. – М.: РГОТУПС, 1997.