**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Ижевский филиал КТЖТ

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**По дисциплине: «Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути»**

Руководитель

Волов В. А.

Разработал

Каймов А. П.

**Введение**

Значение и роль железнодорожного транспорта в народном хозяйстве определяет его зависимость от экономического положения страны.

Устойчивые тенденции снижения объема промышленного производства за последние годы, нарушение хозяйственных связей, сложная денежно-кредитная политика и другие общеэкономические проблемы отразились на технико-эксплутационном состоянии и экономике железнодорожного транспорта. Железнодорожный транспорт составляет основу транспортной системы России. Он призван во взаимодействии с другими видами транспорта своевременно и качественно обеспечивать во внутреннем и в международном железнодорожном сообщениях потребности населения в перевозках. Железные дороги России перевозят почти 90 % грузов и более 30 % пассажиров, они были и остаются самым главным видом транспорта они объединяют в единое целое города и села, промышленность и сельское хозяйство нашего государства.

Государство осуществляет регулирование и контроль за деятельностью железнодорожного транспорта, развитие его материально-технической базы, а также удовлетворяет основные потребности в составе государственных нужд.

Железные дороги России занимают первое место в мире по протяженности электрифицированных линий; второе место – по эксплуатационной длине железных дорог; третье место – по перевозкам грузов и по перевозкам пассажиров.

Железнодорожный транспорт состоит из многих взаимодействующих между собой и взаимозависящих друг от друга отраслей, которые составляют в целом единую систему.

Достоинство железнодорожного транспорта:

- массовость и ритмичность перевозок;

- приличные скорости;

- сравнительно низкая себестоимость перевозок;

- возможность сооружения железных дорог в нужных направлениях;

- безопасность перевозок.

Среди служб железнодорожного транспорта путевое хозяйство является одной из главнейших отраслей. На долю путевого хозяйства приходится около 51% всех основных средств железных дорог и более 20% общей численности работников железнодорожного транспорта. Путевое хозяйство включает железнодорожный путь и комплекс хозяйственных предприятий и производственных подразделений, предназначенных для обеспечения нормальной работы железнодорожного пути и проведения его планово-предупредительных ремонтов. От состояния пути зависят допускаемые скорости движения поездов, допускаемые нагрузки на оси колес, следовательно, от состояния пути зависит пропускная и провозная способность железнодорожных магистралей, а также безопасность движения поездов.

Для обеспечения безопасности и бесперебойности движения поездов с установленными скоростями железнодорожный путь должен находиться всегда в исправном состоянии и соответствовать Правилам Технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.

В силу важнейшего значения путевого хозяйства ему уделяется большое внимание. За последние годы выполнены значительные работы по усилению и совершенствованию путевого хозяйства, основными направлениями, которых стали увеличения мощности пути, усиление искусственных сооружений и земляного полотна, повышение оснащенности путевого хозяйства современными машинами, механизмами и автоматизация путевых работ, расширение ремонтной базы, совершенствование путевым хозяйством.

Развернутая длина главных путей в России превысила 125 тысяч километров, протяженность бесстыкового пути 30% главных путей, протяженность путей с термоупроченными рельсами-76% главных путей.

Для обеспечения нормальной работы железнодорожного пути и его ремонта на транспорте существует комплекс хозяйственных формирований. Ведущая роль принадлежит дистанциям пути (ПЧ) и путевым машинным станциям (ПМС), так как непосредственно от их деятельности зависит провозная и пропускная способность железной дороги, обеспечение безопасности движения поездов.

Основой введения путевого хозяйства является текущее содержание и современные ремонты пути.

Основными задачами работников путевого хозяйства являются:

- содержание пути в исправном состоянии;

- обеспечение безопасности движения поездов;

- продление сроков службы материалов;

- применение новейших технологий, машин, механизмов при текущем содержании и ремонтах пути;

- максимальное использование старогодных материалов верхнего строения пути при текущем содержании и ремонтах пути.

Капитальный ремонт железнодорожного пути является самым объемистым видом ремонта пути, при котором оздаравливается земляное полотно, заменяется рельсошпальная решетка, с укладкой железобетонных шпал и петлей бесстыкового пути, с глубокой очисткой балластного слоя современными машинами.

Курсовой проект называется «Организация капитального ремонта звеньевого пути на деревянных шпалах с очисткой балластной призмы машиной СЧ-600.»

**1. Характеристика железнодорожного пути подлежащего усиленному капитальному ремонту пути**

Участок пути, подлежащий капитальному ремонту двухпутный, электрифицированный, оборудованный автоблокировкой. В плане линии имеет 70% прямых и 30% кривых радиусов 500 м и более. На участке за 8 часов рабочего времени проходят 26 пар поездов. Заданный перегон имеет эксплуатационную длину - 69 км. Тяга поезда - электрическая. Характеристика пути до начала работ.

Верхнее строение пути до ремонта:

- рельсы типа Р-65 длиной 25 метров;

- противоугоны пружинные в кол-ве 2750 шт. на 1 км пути;

- накладки четырехдырные соответствуют типу рельсов;

- подкладки двухреборчатые Д-65;

- шпалы деревянные: эпюра в прямых и кривых радиусом более 1200 м – 1872 штуки на 1 километр, в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 штук на 1 километр;

- изолирующие стыки – клееболтовые;

- балласт щебеночный, загруженный и уплотненный;

- размеры балластной призмы превышают толщину, предусмотренную типовым поперечным профилем.

Верхнее строение пути после производства капитального ремонта:

 - рельсы типа Р-65 объемно-закаленные, сваренные в плети длиной до 800 м; скрепление бесподкладочное ЖБР-65;

-шпалы железобетонные типа Ш3

-балласт щебеночный твердых пород;

-толщина чистого щебня под шпалой составляет 40 см;

-размеры балластной призмы и обочины земляного полотна приведены в соответствие с нормами.

Обоснование необходимости капитального ремонта пути и выбор типа верхнего строения пути.

Виды ремонтно-путевых работ и нормативная периодичность их выполнения зависят от класса пути, группы, категории пути и пропущенного тоннажа в млн. брутто. Для звеньевого пути норма периодичности капитального ремонта пути 600 млн. т. брутто, для бесстыкового пути 1400 млн. т. брутто, но не 1 раз в 30 лет. В курсовом задании пропущенный тоннаж на перегоне составляет 680 млн. т. брутто. По моему участку за год проходит 70 четн 65 нечет млн. т-км брутто, следовательно принимаем тяжелый тип количество негодных скреплений -40%. Капитальный ремонт пути предназначен для полной замены путевой решетки, собранной из новых материалов верхнего строения пути, сопровождаемой очисткой щебня на глубину более 40 см. или заменой других видов балласта. При производстве верхнего строения пути т. е. рельсы типа Р65, балласт щебеночный, шпалы железобетонные. Кроме этого имеются и дополнительные критерии назначения капитального ремонта пути: это количество негодных шпал 10%, капитального ремонта пути укладывается бесстыковой путь с железобетонными шпалами. Балласт щебеночный, только твердых пород. Вместо балластной подушки под балластом может устраиваться защитный слой из геотекстиля, пенополистирола или щебня мелких фракций. Толщина слоя балласта в под рельсовой зоне без учета балластной подушки 40 см, ширина плеча балластной призмы 45 см, толщина балластной подушки 20 см, минимальная ширина обочины земляного полотна 50 см.

Основные параметры технологического процесса рассчитываем применительно к типовому технологическому процессу.

Продольный профиль и план железнодорожного пути являются главной частью технического проекта капитального ремонта пути, который составляется проектной организацией по данным инструментальной съемки железнодорожного пути и утверждается начальником дороги. Продольный и план железнодорожного пути является основным рабочим документом исполнителя при производстве капитального ремонта пути. Для постановки пути в проектное положение, в продольном профиле и в плане, где разность отметок головки рельсов проектных и существующих дает величину подъемки пути при производстве капитального ремонта пути на каждом пикете. Нормальный продольный профиль и план вычерчиваем в масштабе: горизонтальный-1:10000,вертикальный – 1: 100. На плане пути указывают значения элементов кривых и прямых, знаки начала и конца кривых, границы отвода земель для строительства дороги, инженерные сооружения, геодезические знаки и другие данные. Показатели плана: протяженность прямых и кривых участков пути, число градусов углов поворота, средний радиус кривых, минимальный радиус кривых.

Организация работ по капитальному ремонту пути. Работы по капитальному ремонту пути с постановкой на щебень, укладкой железобетонных шпал и рельсовых плетей бесстыкового пути делятся на подготовительные, основные, отделочные работы.

Выполняются эти работы в следующем порядке.

Подготовительные работы.

Подготовительные работы выполняются на перегоне и на производственной базе.

На производственной базе выгружают основные материалы на технологических линиях «ЗЛХ-800» и «ЗРЛ», соответственно собирают новые звенья с инвентарными рельсами и разбирают старые звенья рельсошпальной решетки, производят сортировку и отгрузку старогодных материалов соответствии с типовым технологическим процессом. Вышеперечисленные работы на графике не показаны, а затраты труда процессом учитываются.

На перегоне на участке протяженностью 2250 м подготовительные работы выполняются в течение двух дней.

В первый день 8 монтеров пути бригады №1 регулируют стыковые зазоры гидравлическими приборами, закрепляют шпалы, разбалчивают и снимают по два болта в стыках, опробуют и смазывают остальные стыковые болты; 11 монтеров пути бригады №4 срезают обочину земляного полотна. Подготавливают место для выезда на путь и съезды с него землеройной техники, снимают путевые знаки, с применением автомобильного крана, разбирают постоянный настил.

На следующий день , по окончании работ по укладке рельсошпальной решетки 36 монтеров пути бригад № 1, 2, 5и 8чел. Бригады № 6 производят регулировку стыковых зазоров, закрепляют шпалы перед работой электробаластера, снимают стеллажи для покилометрового запаса с уборкой рельсов в середину колеи. На этом подготовка участка к производству работ заканчивается.

Основные рабаты.

Основные работы производятся на участке протяженностью 2250 м во время закрытия перегона на 6 часов и заканчиваются в течении 2 часов после обеденного перерыва.

Во время закрытия перегона основные работы выполняют 55 монтеров пути подготовительных, основных и отделочных работ и 31машинист. После обеденного перерыва основные работы заканчивают 19 монтеров пути бригад № 3, 4 и 36 монтеров пути ( бригад № 1, 2, 5 ) переходят на участок отделочных работ.

Основные работы, выполняемые в «Окно».

Работы в « окно» выполняются поточным способом в темпе ведущей машины путеукладчик УК-25/9-18.

Первым поездом на перегон отправляется путеразборочный поезд, состоящий из локомотива (в голове поезда), электробалластера, четырехосных платформ, оборудованных роликами, в том числе одной моторной платформы, и путеразборочного крана УК-25/9-18 (в хвосте поезда); вторым – путеукладочный поезд, в голове которого находится путеукладочный кран УК – 25/9 – 18, затем четырехосные платформы, оборудованные роликами и загруженные пакетами новых звеньев, в том числе одна моторная платформа без пакета звеньев и локомотив; третьим – загруженная щебнем хоппер-дозатор вертушка с отдельным локомотивом;

Четвертым – выправочно-подбивочно-отделочная машина ВПО-3000 с локомотивом в голове поезда на участок основных работ.

На соседний участок отправляется механизированный комплекс для очистки балласта.

До прихода хозяйственных поездов 7 монтеров пути ( бригады 2 ) и 13 монтеров пути ( бригады 3 ) и 4 чел. ( из бригады 4 ) разбирают временный переездный настил и подготавливают места для зарядки машины ВПО-3000.

По прибытии к месту работ путеразборочного поезда после снятия напряжения и заземления контактной сети отцепляют локомотив с электробалластером и приступают к дозировке и подъемке пути. Электробалластер обслуживают 3 машиниста. По мере продвижения электробалластера и освобождения фронта работ 18 монтеров пути бригады № 5, и 8 монтеров пути (бригады № 6), а затем 4 монтера пути (бригады № 6) разбалчивают стыки электрогаечными ключами оставляя в рельсах накладки, сболченные на один болт.

По мере подготовки фронта работ путеразборочным краномУК-25/9-18 демонтируют рельсошпальную решетку звеньями, формируют их в пакеты перемещают, их на платформы и закрепляют.

Обслуживают разборочный поезд 11 монтеров пути бригады №1 и 5 машиниста, которые снимают штыри и накладки в стыках, укладывают накладки и болты на звенья, зашивают стыковые шпалы, разбирают путь и грузят старые звенья на платформы. После снятия звеньев на путь заезжает бульдозер с автогрейдером средних типов срезается верхний слой балластной призмы и у концов шпал со стороны междупутья и обочин формируется 2 вала из неочищенного балласта. Машиной БМС планируется и уплотняется поверхность среза для укладки новых звеньев. Затем на спланированное земляное полотно укладывают звенья с железобетонными шпалами путеукладочным краном УК-25/9-18. Путеукладочный поезд обслуживают 5 машинистов и 16 монтеров пути бригады №2,3, из них 2 монтера пути устанавливают нормальные стыковые зазоры.

За путеукладочным поездом 10 монтеров пути бригад №4 и 1 машинист устанавливают накладки и сболчивают стыки электрогаечными ключами; 14 монтеров пути бригады №5 и 4 человека (бригады №6) рихтуют путь и поправляют шпалы по меткам.

По окончании работ по разборке 11 монтеров пути бригады №1 и 1 машинист заготавливают и укладывают рельсовые рубки на отводе.

Затем машина ВПО-3000 оборудованная рихтовочным устройством планировщиками перераспределяют балласт из валов на рельсошпальную решетку и производят сплошную рихтовку пути и подбивку шпал. Выправка пути в местах зарядки, разрядки, препятствий и отступлений машины ВПО-3000 производят выправочно-рихтовочной машиной «Дуоматик»

По окончании вышеуказанных работ и проверки состояния пути на всем участке перегон открывают для движения поездов со скоростью по месту работ для первых одного – поездов 25 км/час и для последующих – 60 км/час, а рабочим предоставляется обеденный перерыв.

Работы, выполняемые после «окна».

После обеденного перерыва 19монтеров пути (бригада №3, №4) подтягивают ослабленные стыковые болты, снимают инвентарные противоугоны, собирают и грузят их в контейнеры, укладывают временный переездный настил. На этом выполнение основных работ заканчивается. После проверки состояния пути предупреждение отменяется и восстанавливается скорость движения поездов, установленная для данного участка, но не более 100 км/час.

Основные работы по глубокой очистке балласта от зарослей.

Работы по глубокой очистке балласта на участке протяженностью 2250м выполняются машинизированным комплексом в окна продолжительностью 6 часов 5 раз в неделю в течение 7 дней.

До закрытия перегона для движения поездов 4монтера пути бригады №6 подготавливают место для зарядки щебнеочистительной машины СЧ-600 и разбирают временный настил, если он есть.

После закрытия перегона для движения поездов. На участке работ прибывают первый хозяйственный поезд машинизированного комплекса. Поезд состоит из локомотива, состава для засорителей, в который входят, специальная платформа с поворотным транспортером и энергоустановкой для питания состава и 10 универсальных полувагонов (ПУ) для засорителей, щебнеочистительная машина СЧ-600. Вторым, третьим и четвертым поездами прибывает машина «Дуоматик», стабилизатор пути и быстроходный планировщик балласта.

После снятия напряжения, заземления контактной сети отсоединения заземления опор от рельсовой нити в пути заряжается устройство машины СЧ-600 и производится очистка балласта на глубину 40 см (при укладки геотекстиля) 45см на всю ширину балластной призмы. Выработка машины составляет шестичасовое «окно» -395 м пути, в «окно» совмещенное со сменой рельсошпальной решетки -245м, в «окно» с укладкой геотекстиля -340м, в «окно» на участке с сильно загрязненным и уплотненным балластом – 290м пути.

Вырезанный балласт поступает на очистное устройство, откуда очищенный щебень возвращается в путь, а засорители отгружаются в состав из универсальных полувагонов. Машину СЧ-600 с составом для засорителей обслуживают 4 монтера пути бригады №6 и 7 машинистов.

Следом машина «Дуоматик» выправляет путь в плане, в профиле и по уровню.

Стабилизатор уплотняет и стабилизирует путь. Планировщик перераспределяет балласт, оправляет балластную призму. По окончании выше указанных работ и проверке стояния пути на всем участке перегон открывают для движения первых, одного, двух поездов со скоростью 25 км/час, а последующих 60 км/час.

Отделочные работы.

Отделочные работы на участке протяженностью 2250 м выполняются после выполнения основных работ по очистке щебеночного балласта.

В первый день после укладки рельсошпальной решетки 2 монтера пути бригады № 6 и 2 машиниста убирают контейнеры с инвентарными противоугонами с помощью дрезины МПТ.

В пятый день автомотриса АГД – 1М в комплекте с прицепом УП – 4 приступает к уборке лишнего балласта у опор контактной сети. Работа продолжается в течение последующих 3 дней.

Два монтера пути бригады № 6 и 2 машиниста выгружают щебень из хоппер-дозаторов на половине фронта укладки рельсошпальной решетки.

В шестой день на участке выгрузки щебеночного балласта производится выправка пути машиной «Дуоматик», стабилизация машиной ДСП и планировка планировщиком.

В седьмой день заканчивается выгрузка щебня из хоппер-дозаторов на оставшемся фронте работ. В восьмой день заканчиваются по выправке пути машиной «Дуоматик» стабилизация машиной ДСП и планировка быстроходным планировщиком БП.

В девятый день 13 монтеров пути ( бригады № 2 ) и 6 монтеров пути (бригады № 6), а затем 15 монтеров пути (бригады № 2) и 8 человек (бригады № 6) производят регулировку стыковых зазоров, перешивку пути, установка путевых пикетных знаков.

В десятый день из хоппер - дозаторов выгружается щебень в местах нехватки.

Машиной «Дуоматик» производится окончательная выправка всех круговых и переходных кривых с улучшением сопряжений кривых в вертикальной плоскости, сопрягающих смежные элементы профиля. Вслед стабилизатор стабилизирует и планировщик отделывают балластную примы, планирует обочины земляного полотна.

Восемь монтеров пути бригады №6 производят покраску путевых знаков, нумерацию рельсовых звеньев, устройство стеллажей для покилометрового запаса с укладкой на них рельсов, а затем ремонтируют переезд с укладкой настила ж/б плит с применением автокрана.

В одиннадцатый и двенадцатый дни 15 монтеров пути (бригада №2 и 8 человек бригады №6) работают на подрезке балласта из-под подошвы рельса.

На этом работы на участке заканчиваются, и путь предъявляется к сдаче в постоянную эксплуатацию.

Организация и порядок работы цеха по лечению и оздоровлению земляного полотна определяются в каждом отдельном случае проектом производства работ.

Замена инвентарных рельсов длиной 25 м. после поведенного капитального ремонта пути на плети бесстыкового пути.

Рельсы в плети длиной до 800 м свариваются в РСП. Новые рельсы, свариваемые в условиях рельсосварочных предприятий в одну плеть, должны быть одного типа, одного сорта, одинакового термического упрочнения одного производителя (металлургического комбината), одной марки стали и соответствовать требованиям Технических условий на рельсы железнодорожные новые сварные. Рельсовые плети для бесстыкового пути внеклассных линий 1-го и 2-го классов должны свариваться электроконтактным способом из новых термоупроченных рельсов типа Р 65 1-й группы 1-го класса длиной 25 м без болтовых отверстий. Перевозка плетей бесстыкового пути длиной до 800 м, изготовленных в стационарных РСП, осуществляется на специальном составе в соответствии с инструкцией по эксплуатации состава рельсовозного для перевозки 800-метровых плетей. Перевозится по 12 плетей. Выгрузка плетей осуществляется внутрь колеи вытягиванием из под состава с соблюдением габарита C и плавности движения при скорости не более 15 км/час. Во избежание ударов при спуске концов петлей на железобетонные шпалы следует прокладывать отрезки деревянных шпал. Концы выгружаемых плетей следует размещать точно в створе по отношению к концам ранее уложенных плетей или уравнительных рельсов во избежании излишней продольной передвижки. Концы выгружаемых плетей следует защищать башмаками от возможного зацепления за них свисающих с подвижного состава частей.

Башмаки не должны препятствовать температурному перемещению рельсовых плетей.

Замена инвентарных рельсов на сварные плети производятся в «окно». При подготовительных работах до «Окна» допускается частичное снятие клемм на инвентарных рельсах, при этом рельсы должны оставаться закрепленными на всех предстыковых шпалах и на каждой третьей шпале при пропуске поездов со скоростями от 26 до 60 км/час, на каждой шестой- до 25 км/час.

Плети бесстыкового пути укладывается после прохода по участку капитально отремонтированного пути не менее 300 тыс. тонн груза во избежание интенсивного расстройства основания в зоне стыков инвентарных рельсов на железобетонных шпалах.

Работы по замене инвентарных рельсов на плети бесстыкового пути делятся на подготовительные и основные. Подготовительные работы включают частичную разборку переездного настила перед выгрузкой плетей бесстыкового пути, выгрузку и сболчивание уравнительных рельсов длиной 12,5 м. Между рельсовыми плетями, независимо от их длины, при отсутствии изолирующих стыков должны быть уложены две или три пары уравнительных рельсов длиной 12,5 м. На Калининградской, Юго-Восточной, Северо-Кавказской, Приволжской железных дорогах должны укладываться по две пары, на остальных дорогах по три пары уравнительных рельсов длиной 12,5 м. Подготовительные работы, как правило, выполняется по замене рельсошпальной решетки на соседнем участке. Основные работы по замене инвентарных рельсов длиной 25 м на плети бесстыкового пути производятся в «окно» продолжительностью 3-3,5 часа с применением путеукладочного крана Платова с 2-3 платформами для погрузки снятых инвентарных рельсов.

До начала «Окна» 2 бригады двумя шуруповертами ШВ-1 отвинчивают гайки закладных болтов, оставляя закрепленными на каждой четвертой шпале и на всех предстыковых шпалах и переводят клеммы в монтажное положение. Клеммы сдвигают и снова затягивают закладные болты крутящим моментом 5-10 кг м. Параллельно с этой работой на каждом стыке снимают по два стыковых болта. В «Окно» две бригады крана Платова отворачивают гайки закладных болтов на всех остальных шпалах и переводят клеммы в монтажное положение. Две бригады электрогаечными ключами ЭК-1 разбалчивают стыки. Кран Платова попарно снимает и грузит на себя снятые инвентарные рельсы. К стреле крана Платова крепится специальный прибор типа ОПМС-1, который принимает и раздвигает выгруженные плети на ширину колеи. После прохода этого прибора плети ложатся на шпалы в подрельсовой зоне и бригады двумя шуруповертами отвинчивают гайки закладных болтов и устанавливают клеммы в проектное положение, после чего гайки закладных болтов завинчиваются усилием 18-20 м. после проверки состояния пути на всем участке работ ответственными представителями ПЧ и ПМС с записью результатов в книге промера ПУ-28 ответственного от ПЧ перегон открывают для движения со скоростью по месту работ для одного- двух поездов 25 км/час, после чего восстанавливается скорость движения поездов, установленная для данного участка.

Для обеспечения прочности и устойчивости бесстыкового пути все вновь укладываемые плети должны закрепляться при оптимальной температуре. Оптимальная температура закрепления плетей для Горьковской железной дороги 255 градусов. Разница между температурами закрепления температурами закрепления правой и левой рельсовых шпал не должна превышать 10 градусов во избежание эксцентриситета продольных сил в путевой решетке, снижающего ее запас устойчивости против выброса.

1. **Определение суточной производительности путевой машиной станции и длины фронта работы в «Окно»**

Суточная производительность путевой машиной станции определяется по следующей формуле: S=Q/ (T-t), где Q- годовой план капитального ремонта ПМС, Т- число рабочих дней; t- резерв на непредвиденную потерю времени, принимаем0,1 T. После преобразования формула примет вид:

S+Q/0.9T

В случае ремонта бесстыкового пути необходимо учитывать время на укладку рельсовых плетей после капитального ремонта, т.е.

S=Q/0,9 T-t пл., где tпл – число рабочих дней, необходимых для замены инвентарных рельсов плетями бесстыкового пути.

Плановое задание ПМС+69 км, число рабочих дней Т=166.

а) Суточная производительность ПМС = 69000/166 =415 м по технологическому процессу 415м. Принимаем суточную производительность 415 п.м.

Определяем длину фронта работы ПМС в «окно».

Согласно задания: периодичность предоставления «окон» 1 раз в пять дней, т.е. n=5, тогда фронт работы в «окно»

L=nф\*S=5\*415=2075 (м)

в) Определяем количество «окон» для выполнения годового плана усиленного капитального ремонта пути.

N=Q/Lфр.=69000/2075=33

1. **Схемы расчета длины хозяйственных поездов, которые работают в «Окно» по выполнению основных работ.**

Первый этап – ремонт водоотводов, срезка кустарников вдоль пути.

Второй этап – замена рельсошпальной решетки при помощи электробалластера ЭЛБ-М, старая рельсошпальная решетка поднимается со срезкой части балласта по концам шпал. Разборочной состав «Платова УК25/9-18 разбирает и грузит на себя старую рельсошпальную решетку, после чего укладывает новую рельсошпальную решетку. Завершает этап ВПО-3000.

Третий этап – глубокая очистка балласта с укладкой на пучинистых местах геотекстиля.

Щебнеочистительная машина с вагонами для погрузки загрязнителей щебня ЩОМ-6М производит глубокую очистку щебня с укладкой геотекстиля, путь выпрямляется, подбивается, рихтуется машиной «Дуоматик». Четвертый этап – выправка пути. Из хоппер-дозаторов выгружается щебень, вторично подбивается машиной «Дуоматик» и завершает этап динамический стабилизатор пути.

Пятый этап – замена инвентарных рельсов на плети бесстыкового пути. После пропуска по отремонтированному километру 350 тыс. т. груза укладочным краном «Платова» УК25/9-18 с тремя платформами заменяется, инвентарные рельсы на плети бесстыкового пути. Хозяйственным поездом называется любая путевая машина с локомотивом или самоходная машина, хоппер-дозаторная вертушка с локомотивом. В технологическом процессе по капитальному ремонту пути, в «окно» работают хозяйственный поезда, разборочный состав «Платова» УК25/9, путеукладочный состав «Платова» УК25/9 -18, хоппер-дозаторная вертушка.

Перед «окном» все хозяйственные поезда сосредотачиваются на станции, ограничивающей перегон, и занимают, как правило, 2 пути. Формирование хозяйственных поездов производится по типовым схемам, установленным «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ ЦП-485».

1. При постановке пути на щебень первым поездом на перегон отправляется электробалластер с локомотивом, длина первого поезда L (ЭЛБ)+ТЭ-3+1ЭЛБЮ+34+50,5+84,5м.
2. Определяем длину хозяйственного поезда УК-25/9-18, который состоит из локомотива (в голове поезда), четырехосных платформ, оборудованных роликами, в том числе одной моторной платформы, и путеразборочного крана УК-25/9-18 (в хвосте поезда, длина второго поезда Lраз=Lлок + Lукл + МПД + платформы +УК-25/9-18\*Iмпл\*n=Lф\*к/Iзв\*n яр, где Lф –фронт работ в «Окно»= 2075. м. Iзв- длина одного звена=25м, n яр- число звеньев в пакете (для деревянных шпал= 7 звеньев), к- число платформ, занятых одним пакетом (при длине звена25 м к=2).

nпл=2075\*2/25\*7=23, принимаем 23 платформ, так как каждое звено лежит на двух платформах. Определяем общую длину хозяйственного поезда:

длина локомотива=34 м; длина крана УК-25/9-18=43,9 м; длина платформы=14,6 м; длина моторной платформы=16,2м.

Lраз=ТЭ-3+МПД+платформы+УК-25/9-18=34+43,9+14,6\*23+16,2=429м.

1. Определяем общую длину хозяйственного поезда=ТЭ-3+МПД+платформы+УК-25/9=34+16,2+513+43,9=607м.
2. Определяем длину загруженную щебнем хоппер-дозаторную вертушку с отдельным локомотивом, длина поезда Lхд=Iлок+пхд\*Iхд+1ваг; где nхд- число хоппер- дозаторов, равное отношение объема щебня, выгружаемого в «окно», куб. м., к вместимости кузова одного хоппер- дозатора=510 куб. м (nхд=Wщ(\ Wхд); Iхд- длина одного хоппер- дозатора=31(м); длина пассажирского вагона для обслуживающего персонала- 24,5м. По технологическому процессу в «окно» выгружается 510 куб. м. щебня, тогда пхд= 510/31=17 хопров. Общая длина=228,5м.

Lхц=34+170+24,5=228,5м. пасс. Вагон =34+27,7=61,7(м).

5)Следующим на перегон отправляется выборочно- подбивочно- отдельная машина ВПО-3000 с тепловозом в голове, длина пятого поезда Lвпо=Iвпо+Iлок+Iваг; Iвпо=27,7 м, тогда Iвпо=27,7+34+24,5=86,2м

Общая длина всех хозяйственных поездов=L1+L2+L3+L4+L5=470,6+616,6+228,5+50=1365м

Поезд №5

Поезд №4

Поезд №3

Поезд №2

Поезд №1

**4. Схема формирования поездов в «окно»**

Определение поправочных коэффициентов.

Типовые технически обоснованные нормы времени (чел/мин), которыми пользуются при разработке технологических процессов ремонтов пути, не учитывают затрат рабочего времени на переходы в рабочей зоне, на отдых после каждого часа работы и пропуск поездов. Этот расход рабочего времени учитывая поправочными коэффициентами. Поправочные коэффициенты определяются по формуле:

*Т*

*a= ⎯⎯⎯⎯*

*Т- ∑t*

Где Т – продолжительность рабочей системы (492 минуты), ∑t – потери рабочего времени.

В свою очередь, t=t1+t2+t3,где t1 – время на переходы в рабочей зоне (15 минут )на весь рабочий день независимо от ограждения); t2 – время на отдых (5 минут) после каждого часа работы, кроме предобеденнго и послеобеденнго (t2= 5(8-2)+ 30 минут); t3 – время на пропуск поездов, зависящие от вида ограждения места работ сигналами ∑Т=15+30+t3=45+t3(мин)

492 492

а= ⎯⎯⎯⎯⎯ = ⎯⎯⎯

492-45+t3 447+t3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Поправочные коэффициенты | Виды работ  | Поправочные коэффициенты |
| До 12 пар | От 13 до 18 | От 19 до 25 |
|  а1 | Подготовительные работы | 1,15 | 1,20 | 1,25 |
|  а2 | Основные работы в «окно» | 1,10 | 1,11 | 1,13 |
|  а3 | Основные работы после «окна» | U5 | 1,20 | 1,25 |
|  а4 | Отделочные работы | 1,08 | 1,08 | 1,08 |
|  а5 | Работы на звено сборочной базе | 1,08 | 1,08 | 1,08 |

По моему заданию за 8часов рабочего времени по участку проходят 26 пар поездов, на основании этого принимаю следующие поправочные коэффициенты: а1=1,25; а2-1,13; а3=1,25; а4=1,08; а5=1,08.

**6. Расчет необходимой продолжительности «Окна»**

«Окна» для ремонтных и строительных работ предоставляются в светлое время суток. В целях сокращения задержек поездов в период предоставления «окон» должны повсеместно следующее организационно-технические мероприятия, позволяющие повысить использование пропускной и провозной способности:

а) организация обращения соединенных поездов;

б) применение устройств, позволяющих обеспечивать движение в противоположном направлении (по неправильному пути) по сигналам локомотивных светофоров;

в) организация двустороннего пакетного движения поездов в период «окна» на временно однопутном перегоне»;

г) открытие временных постов;

д) укладка съездов между главными путями на перегоне для установления однопутного движения только на части перегона;

е) использование передвижных тяговых подстанций на электрифицированных линиях;

ж) концентрация работ различного вида на закрытом перегоне;

з) выделение наиболее квалифицированных поездных диспетчеров для дежурства в дни предоставления «окон»;

и) создание в отделениях и управлениях дорог оперативных штабов для разработки составления технологии работы участка в период «окна»;

к) тщательное изучение всеми причастными работниками порядка пропуска поездов в дни «окон»;

л) составление именных графиков для машинистов, которые обучены вождению соединенных поездов;

м) сгущение вариантных; графиков движения поездов до начала и после окончания «окна».

Необходимую продолжительность «окна» 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. В целях сокращения общей продолжительности закрытия перегонов и повышения эффективности использования машин и механизмов «окна» для усиленного капитального среднего ремонтов цуга, как правило, должны предоставляться продолжительностью 6-8 часов.

Началом «окна» для ремонтных и строительных работ считается:

- на не электрифицированных участках время издания приказа дежурным поездным диспетчером о фактически состоявшимся закрытии перегона после освобождения его от всех поездов, кроме хозяйственных;

- на электрифицированных участках – время снятия напряжения в контактной сети, указанное в приказе энергодиспетчера после фактически состоявшегося закрытия перегона для движения всех поездов, кроме хозяйственных.

Окончанием «окна» считается:

- на электрифицированных участках, оборудованных автоблокировкой – время подачи напряжения в контактную сеть, указанное в приказе энергодиспетчера, после получения дежурным поездным диспетчером от ответственного представителя дистанции пути уведомления об окончании работ и отправлении с перегона всех хозяйственных поездов;

- на не электрифицированных участках, оборудованных автоблокировкой – время получения дежурным поездным диспетчером от ответственного представителя дистанции пути уведомления об окончании и отправлении с перегона всех хозяйственных поездов;

- на участке, не оборудованных автоблокировкой, - время получения дежурным поездным диспетчером от ответственного представителяч дистанции пути уведомления об окончании работ после прибытия с закрытого перегона всех хозяйственных поездов.

Для определения необходимой продолжительности «окна» предварительно составляют технологическую схему работ 2окно» с указнием основных операций в требуемой последовательности.

В случае применения машины ВПО-3000 продолжительность «окна», мин

То=Тр+Твед+Тс,

где Тр – время необходимое для развертывания работ; Твед - время работы ведущей машины (при капитальном ремонте – путеукладчика); Тс – вреимя, необходимое для свертывания работ и открытия перегона для пропуска поездов.

Время, необходимое для развертывания работ, зависит от машин, применяемых в «окно». Если в «окно» применяется машина ЭЛБ-1, то

Тр=t1+t2+t3+t4, гдеt1=14мин; t2 – интервал времени между разбалчиванием (в темпе работы балластера ) и разработкой пути, мин; t4 – интервал времени между началом разработки и началом укладки пути.

t2=Iпод\*N ЭЛБ\*а 2, где Iпод – участок пути, который должен быть поднят балластером, чтобы бригада по разбалчиванию стыков могла приступить к работе (0,05 км); NЭЛБ – техническая норма времени на подъемку 1 км пути балластером с учетом зарядки и разрядки машины (21,5 мин). t2=1.07\*а2+2=10 (мин),

t3=0.001\*(L раз+50)\*а2=2\*N ЭЛБ\*а2=0,001\*(228,5+50)\*1,13=12(мин).

t4=100/1зв\*Nраз - техническая норма времени на разборку одного звена пути (техническая норма времени на разборку и укладку одного звена длиной 25 м с деревянными шпалами – 1,7 мин, с железобетонными- 2,2 мин).

t4=100\*/25\*2.2=40 (мин), отсюда Тр=20+10+12+40=82(мин).

Время работы ведущей машины Твед=nзв\*Nукл\*а2, где nзв – число звеньев, которые необходимо уложить на всей длине фронта работ в «окно» (nзв=Lф/Iзв); Nукл- техническая норма на укладку одного звена (для укладки звена длиной 25 м с железобетонными шпалами=2,2 мин).

Твед=2075/25\*2,2\*1,13=206 мин, принимаем 206мин. Время необходимое для свертывания работ складывается из суммы времени по нормам, затрачиваемого на укладку рельсовых рубок (10 мин); осаживание первой части путеукладочного поезда, сболчивание стыков и рихтовку пути с учетом, что работы выполняются одновременно с укладкой рельсовых рубок (5 мин); выгрузку щебня из хоппер – дозаторов и выправку пути с подбивкой шпал машиной ВПО-3000 на участке длиной Lуч, который занят путевыми машинами после укладки последнего звена.

Длина Lуч определяется по следующей формуле Lуч=Lукл+Lхд+Lвпо.

Так как выправка пути машиной ВПО-3000 и выгрузка щебня выполняются в одном темпе, а фронт выгрузки щебня короче, чем фронт выправки пути, то учитывается только время, которое необходимо затратить на выправку пути:

tвых=Lуч\*Nвпо\*а2, где Nвпо- техническая норма времени машины ВПО-3000 (0,034 мин/м).

Суммарное время, необходимое на свертывание работ:

Tc=17.4+13.27+tвып+9,35=17,4+13,27+6,57+9,35=46,59 мин, принимаем 46 мин. Вычисляем продолжительность «окна»

(Токна=Тразвертки+Твед.маш.+Тсвертывания)/60=(82+223,7+46,59=5,87 (мин)=6 час.

Принимаем продолжительность «окна» по технологическому процессу 6 часов.

Рис. Технологическая схема работ в «окно»

1. Оформление закрытия перегона и пробег машин к месту работ
2. Зарядка СЧ – 600
3. Очистка щебня СЧ – 600
4. Выправка пути после работы СЧ – 600 для пропуска путеразборочного поезда
5. Разболчивание стыков электрогаечными ключами, снятие болтов и установка штырей ОПМС-8 в стыках
6. Разборка пути путеукладчиком, снятие накладок и укладка их на звено, уборка оторвавшихся шпал
7. Укладка пути путеукладчиком
8. Постановка накладок и сболчивание стыков
9. Рихтовка пути, подтягивание клеммных болтов

10 – Выгрузка щебня из хоппер-дозаторов

11- Выправка пути машиной «Дуоматик»

1. **Потребность материалов на один километр капитального ремонта пути и покиломктрового запаса по нормам приказа.**

Потребность материалов определяется согласно норм расхода по указанию МПС РФ от 28.02.2006 г. №С-60 У. Согласно задания: тип рельсов Р 65, шпалы железобетонные типа Ш 3, скрепление бесподкладочного ЖБР-65, балласт щебеночный твердых пород.

Ведомость расхода материалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  № п/п | Наименование материалов | На ремонт 1 км пути | Покилометровый запас |
| Изм. | Потребность | Изм. | Потребность |
| 1 | Рельсы новые Р 65 | тн | 129,76 |  |  |
| 2 | Рельсы с болтовыми отверстиями длиной 12,5 мДлиной 12,46 мДлиной 12,42 мДлиной 12,38 мДлиной 8-11 мДлиной 8-12,5 м без болтовых отверстий с незакаленными концами |  |  | Шт.ШтШтШтШтшт | По 1 на линейное отделение |
| 3 | Накладки 6-тидырные | Тн. | 4,72 | Шт. | 2 на км |
| 4 | Болты с гайками | тн | 0,55 | Шт. | 2 на км |
| 5 | Шайбы пружинные стыковые | тн | 0,045 | Шт. | 15 |
| 6 | Клеммы пружинные | Тн/шт | 6,256/7488 |  | 10 |
| 7 | Скоба упорная | Тн/шт | 10,74/7488 |  | 10 |
| 8 | Шайбы пружинные 2-хвитковые для закладки болтов | тн | 0,9 |  |  |
| 9 | Закладные болты с гайками | тн | 5,7 |  | 4 |
| 10 | Скоба ЖБР | Тн/шт | 1,69/7488 |  |  |
| 11 | Прокладка упругая | шт | 7488 | шт | 10 |
| 12 | Прокладка ЖБР | шт | 3744 | шт | 10 |
| 13 | Втулки изолирующие | Шт | 3744 | шт | 4 |
| 14 | Рельсосмазыватели | шт | 0,2 |  |  |
| 15 | Рельсовая смазка | кг | 2,4 |  |  |
| 16 | Шпалы железобетонные | шт | 1872 | шт | 1 |
| 17 | Стыковые соединители | Шт | 80 | шт | 2 |
| 18 | Графитовая мазь | кг | 36 |  |  |
| 19 | Электроды сварочные | кг | 2,4 |  |  |
| 20 | Накладки АпАТэк | шт | 2(на один стык одной нити) |
| 21 | Планки стопорные | шт | 4(на один стык одной нити) |
| 22 | Клеймы специальные | шт | 4(на один стык одной нити) |
| 23 | Детали изолирующие или клееболтовой изолирующий стык | комп | 1(на один стык одной нити) |
| 24 | Щебень | Куб.м | 2690 |

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Профессор А.И. Иоаннисян, «Проектирование и постройка железных дорог. Транспорт 1»

2. «Технические условия проектирования железных дорог нормальной колеи». «Транспорт 1»

3. «Правила технической эксплуатации железных дорог РФ»

4. «Справочник изыскателя». «Москва Транспорт»

5. «Технологические процессы по реконструкции и капитальному ремонту пути». «Москва» 1999год

6. «Типовые нормы времени на путевые работы». «Москва»1995

7. «Правила техники безопасности и производной санитарии в путевом хозяйстве» «Москва Транспорт» 1998

8. «Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ.» «Москва Транспорт»

9. В.Н.Волков «Путевое хозяйство и пособие по дипломному проектированию.» «Транспорт» 1990

10. В.И.Тихомиров, «Содержание и ремонт железнодорожного пути.» «Транспорт Москва» 1987

11. А.В.Гавриленков, Г.С.Переселенков «Изыскания и проектирование железных дорог. Пособие по курсовому и дипломному проектированию.» «Транспорт» 1990

12. А.И.Иоаннисян «Изыскания и проектирование железных дорог.» «Транспорт» 1965

13. В.И.Тихомиров, З.Л.Крейнис, А.М.Кузюбердин «Экономика организация и планирование путевого хозяйства.» «Транспорт» 1989

14. М.А.Чернышев, З.Л.Крейнис «Железнодорожный путь.» «Транспорт» 1985