

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА І»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ФИЛИАЛ ПГУПС

ОДОБРЕНО

на заседании цикловой комиссии
протокол № 10 от 26.06.2017 г.

Председатель цикловой комиссии:

 / Е.А. Хирвонен /

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМО



А.В. Калько

«26» 06

2017 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации и проведению практических занятий

По МДК 02.02. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного
пути

Специальность: 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое
хозяйство

Выполнила: Химич Л.А. – заместитель директора по УПР
Петрозаводского филиала ПГУПС

2017 г.

Введение

Методические указания по проведению практических занятий по МДК.02.02 Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути написаны в форме рабочей тетради для обучающихся, в которой описан порядок выполнения практической работы и даны пояснения по ходу ее выполнения.

В методических указаниях представлены практические занятия 1-10, входящие в тему 2.2. Организация и технология ремонта пути МДК.02.02 Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути. На практических занятиях осваивается компетенция ПК. 2.4 Разрабатывать технологические процессы производства ремонтных работ железнодорожного пути и сооружений.

В каждом практическом занятии указана тема, цель занятия, приведены исходные данные и ход выполнения работы. По окончании расчётов или построений обучающийся должен сделать вывод с обоснованием полученных результатов.

Методические указания содержат таблицы с исходными данными и справочными материалами к работам.

Перечень практических занятий:

1. Определение схемы ремонтно-путевых работ и необходимости их выполнения.
2. Составление технологического процесса на выполнение отдельных видов работ.
3. Выполнение работ по планово-предупредительному ремонту пути.
4. Определение количества материалов верхнего строения пути.
5. Определение длины рабочих поездов и составление схемы их формирования.
6. Определение поправочных коэффициентов.
7. Определение оптимальной продолжительности «окна» для замены рельсошпальной решётки.
8. Определение оптимальной продолжительности «окна» для очистки щебня.
9. Составление ведомости затрат труда основных работ в «окно».
10. Определение состава подготовительных и отделочных работ.

Цель работы:

1. Определить класс для заданного участка пути.
2. Рассчитать понижающий или повышающий коэффициент для своего участка и нормативную периодичность производства ремонтов пути.
3. Выбрать схему ремонтно-путевых работ.
4. Произвести выбор вида ремонта наиболее оптимального для заданного участка пути.

Исходные данные:

Характеристика состояния элементов пути на заданном участке и тип ВСП. (Таблица № 9 и 10).

Среднесетевые нормы периодичности реконструкции и капитальных ремонтов пути на новых и старогодных материалах и ремонтные схемы и классы путей на участках совмещенного движения (таблица № 1,2).

Критерии выбора участков, по всем видам ремонтов пути.

Ход работы

1. Определение класса железнодорожной линии и схемы ремонтно-путевых работ

- 1.1. Определение группы, категории и класса пути.

По исходным данным и таблице № 1 «Классы путей на участках совмещенного движения» определить:

- а) группу пути по грузонапряженности _____
- б) категорию пути по допускаемой скорости движения поездов _____
- с) класс пути по сочетанию группы и категории пути _____

- 1.2. Определение класса железнодорожной линии.

Класс железнодорожной линии записать в следующем порядке: класс, группа и категория пути.

Класс железнодорожной линии _____

- 1.3. Определение схемы ремонтно-путевых работ.

Согласно исходным данным по таблице № 2. «Среднесетевые нормы периодичности реконструкции и капитальных ремонтов пути на новых и старогодных материалах и ремонтные схемы» определить для своего участка ремонтную схему выполнения работ в зависимости от класса пути.

Ремонтная схема _____

2. Расчет понижающего или повышающего коэффициента для участка и нормативную периодичность.

Нормативные сроки выполнения реконструкции и капитальных ремонтов пути, приведенные в таблице № 2 являются базовыми для определения с учетом повышающих и понижающих коэффициентов расчетного нормативного срока, зависящего от условий эксплуатации пути:

- 2.1 Расчет повышающего коэффициента

$f_{\Delta} =$ _____

Нормативные сроки проведения ремонтов увеличиваются: на участках, где при ремонте пути был уложен подбалластный разделительный слой – на 10%;

на участках, где уложены промежуточные скрепления с пружинной клеммой – на 10%.

					ПЗ.01.08.02.10.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.					Определение схемы ремонтно-путевых работ и периодичности их выполнения.	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Химич Л.А.						1	3
						Петрозаводский филиал ПГУПС		

2.2 Расчет понижающего коэффициента

$f_v =$ _____

Нормативные сроки проведения ремонтов уменьшаются:

- на участках со скоростями движения грузовых поездов более 60 км/ч, где средняя осевая нагрузка превышает:

190 кН/ось – на 5%,

210 кН/ось – на 10%,

230 кН/ось и более – на 20%;

- на участках применения рекуперативного торможения – на 15%;

- при средней длине рельсовой плети на участках бесстыкового пути

Менее 500 м – на 10%,

от 501 до 700 м – на 5%;

- на участках с кривыми радиусом 300 м и менее общей протяженностью кривых до 5% - на 3 %,

до 10% - на 5%,

20% и более – на 7%.

Суммарное уменьшение нормативных сроков при совпадении перечисленных факторов не должно превышать 25% при исчислении нормативной наработки по тоннажу.

Суммарное уменьшение нормативных сроков при совпадении перечисленных факторов для перевальных участков не должно превышать 40% при исчислении нормативной наработки по тоннажу.

Итоговый коэффициент _____

Срок с учётом коэффициента _____

3. Определение необходимости выполнения на участке реконструкции и капитального ремонта пути на новых материалах.

По таблице № 3 «Критерии выбора участков, подлежащих реконструкции и капитальному ремонту на новых материалах при текущем планировании» определить необходимость выполнения данного вида ремонта и указать по каким показателям он необходим:

4. Определение необходимости выполнения на участке капитального ремонта пути на старогодных материалах.

По таблице № 4 «Критерии выбора участков, подлежащих капитальному ремонту пути на старогодных материалах» определить необходимость выполнения данного вида ремонта и указать по каким показателям он необходим :

6. Определение необходимости выполнения на участке среднего ремонта пути.

По таблице № 6 «Критерии выбора участков, подлежащих среднему ремонту пути» определить необходимость выполнения данного вида ремонта и указать по каким показателям он необходим:

					ПЗ.01.08.02.10.	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

8. Определение необходимости выполнения на участке планово-предупредительного ремонта пути.

По таблице № 8 «Критерии выбора участков, подлежащих планово-предупредительному ремонту пути», определить необходимость выполнения данного вида ремонта и указать по каким показателям он необходим:

Произвести общий анализ показателей всех видов ремонтов.

В выводе указать, какой вид ремонта наиболее рационально можно применить для заданного участка и по каким показателям.

Вывод: _____

Цель работы: Разработать технологический процесс на выполнение очистки щебёночного балласта в местах выплесков.

Ход работы:

Отдельной путевой работой называется совокупность операций, из которых она состоит. Технологический процесс на работу включает в себя расчёт темпа ведущей операции и составление ведомости затрат труда.

1. Определить темп ведущей операций, (то есть объём работ, который можно сделать за один рабочий день) по следующей формуле:

$$V = T \cdot a_{вед} / d_{вед} \cdot \alpha =$$

где T - время выполнения работы, мин;

$a_{вед}$ - количество человек необходимое для выполнения данной операции, чел;

$d_{вед}$ - норма времени на выполнение данной операции, чел./мин.;

α - коэффициент добавочного времени, учитывающий потери времени на переходы в пределах рабочей зоны, пропуск поездов и отдых (Таблица 1).

Таблица 1. - Значения коэффициентов добавочного времени

Вид работ	Коэффициенты добавочного времени
Подготовительные и отделочные работы на всех видах ремонта на перегоне, связанные с движением поездов по двум путям двухпутного участка.	1,45
Подготовительные, основные и отделочные работы, выполняемые в "окно" с организацией движения поездов по соседнему пути.	1,25
Работы на производственных базах, базах комплектации и отдельных монтажных участках.	1,08
Работы на перегоне не зависящие от движения поездов.	1,08

Ведущую операцию выберем из таблицы 2.

Таблица 2. - Перечень технологических операций.

№п/п	Наименование операции	единицы измерения	состав группы монтеров пути	затраты труда чел/мин
1.	Оправка балластной призмы.	1 метр пути	1	19,0
2.	Подбивка шпал	шпала	2	5,37
3.	Добивка костылей.	конец шпалы	1	1,37
4.	Закрепление клеммных и закладных болтов.	гайка	2	0,265
5.	Прогрохотка загрязнённого балласта.	1 метр пути	2	37,9
6.	Засыпка и трамбование балласта в шпальном ящике.	1 метр пути	1	6,39
7.	Вырезка балласта в шпальных ящиках на глубину до 10 сантиметров ниже постели шпалы	1 метр пути	2	24,2

					ПЗ.02.08.02.10.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Составление технологического процесса на выполнение отдельных видов работ		
Провер.	Химич Л.А.						
					Лит.	Лист	Листов
						1	2
					Петрозаводский филиал ПГУПС		

2. Рассчитать ведомость затрат труда (таблица 4).

На основании справочных данных приведённых в таблице 2, а так же зная технологию работ, определим перечень операций входящих в данную работу и запишем их по порядку в графу 2 ведомости, графы 3,5,6 так же заполняются из таблицы 2.

Объём работ мы определили в пункте 1, занесём его в графу 4.

Рассчитаем графу 7, умножив графу 4 на графу 5 (все графы далее седьмой заполняются с округлением полученных данных до целого числа по правилам математики).

Для учёта потерь рабочего времени на переходы в рабочей зоне, пропуск поездов и отдых, умножим графу 7 на коэффициент α . Продолжительность работ примем 480 минут (рабочий день) и рассчитаем число монтеров пути, разделив трудозатраты (графа 8) на количество монтеров пути из таблицы 2. (графа 9).

Графы 6 и 11 заполняются только в случае применения путевых машин, так как в нашем варианте работа механизированная эти графы не заполняются.

Таблица 3 - Ведомость затрат труда и машинного времени по техническим нормам.

№	Наименование работ	Единицы измерения	Объём работ	Норма оперативного времени на измеритель		затраты труда чел/мин		Число монтеров пути	Продолжительность работы мин.	
				затраты труда чел/мин	времени на работу машин маш/мин	на работу	с учетом коэффициента добавочного времени		монтеров пути	машин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Итого:										

В выводе указать состав бригады, необходимый для выполнения данной работы и общий объём трудозатрат.

Вывод: _____

Цель работы:

1. Составить технологический процесс планово – предупредительного ремонта пути.
2. Перечислить особенности выполнения работ на пути с деревянными шпалами.

Исходные данные:

Виды работ выполняемых в основном этапе технологического процесса планово – предупредительного ремонта пути.

Ход работы:

1. Составление технологического процесса планово – предупредительного ремонта пути.

Алгоритм (порядок) действий в основном этапе выбрать из предложенного перечня и расставить по порядку в таблице 1, согласно техпроцесса, указанного в учебнике «Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути».

Самостоятельно указать работы, выполняемые в подготовительном и заключительном этапах.

Перечень видов работ основного этапа, выполняемых в технологическом процессе планово – предупредительного ремонта пути.

- уплотнение балласта машиной БУМ;
- выправка пути с подбивкой шпал машиной Дуоматик;
- закрепление стыковых болтов
- приведение путевых машин из транспортного положения в рабочее и наоборот;
- удаление регулировочных прокладок при скреплении КБ
- устройство просветов между подошвой рельса и балластом машиной РОМ;
- выгрузка балласта из хоппер-дозаторов;
- распределение и планировка балласта машиной ПБ;
- смазка и закрепление клеммных и закладных болтов машиной ПМГ (при скреплении КБ);

2. Перечислите особенности выполнения работ на пути с деревянными шпалами.

В выводе указать, какая из работ технологического процесса является ведущей и почему.
Вывод:

					ПЗ.03.08.02.10.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.					Выполнение работ по планово – предупредительному ремонту пути.	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Химич Л.А.						1	2
						Петрозаводский филиал ПГУПС		

Таблица №1 Алгоритм действий в подготовительном, основном и заключительном этапах.

№ работы	Вид работы
	Подготовительный этап.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
	Основной этап.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
	Заключительный этап.
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Цель работы:

Определить количество материалов верхнего строения пути, необходимого при выполнении капитального ремонта пути.

Исходные данные:

Фронт работ _____ метров.

Участок одно / двух путный.

Длина рельсов после ремонта ____ метров.

Скрепления промежуточные _____.

Ход работы:

Из предложенных в таблице 1. материалов верхнего строения пути выбрать необходимые для капитального ремонта и рассчитать их количество на фронт работ.

Таблица 1.- Материалы верхнего строения пути.

1	Рельсы	13	Шайбы двухвитковые
2	Резиновая прокладка АРС	14	Гайка
3	Втулки изолирующие	15	Болты закладные
4	Накладки стыковые	16	Монорегулятор
5	Уголок изолирующий	17	Подклеммник
6	Столбики пикетные	18	Болты стыковые в комплекте
7	Соединители дублирующие	19	Клеммы
8	Штекеры	20	Прокладки под подкладки
9	Прокладки под подошву рельса	21	Столбы километровые
10	Балласт щебёночный	22	Шпалы
11	Подкладки	23	Перемычки
12	Соединители основные	24	Болты клеммные

Согласно исходным данным рассчитать необходимое для капитального ремонта количество материалов ВСП, данные занести в таблицу 2.

Таблица 2. - Расчёт количества материалов.

№	Наименование материала	Единица измерения	Количество на километр	Количество на фронт работ

					ПЗ.04.08.02.10.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработал					Лит.	Лист	Листов
Проверил	Химич Л.А.					1	2
Определение количества материалов верхнего строения пути.					Петрозаводский филиал ПГУПС		

№	Наименование материала	Единица измерения	Количество на километр	Количество на фронт работ

В выводе указать, какие материалы ВСП заменяются полностью и почему?

Вывод:

Цель работы:

1. В соответствии со схемой формирования хозяйственного поезда рассчитать его длину.
2. Определить возможность размещения хозяйственного поезда на станции.

Исходные данные:

Фронт работ _____ метров.

Длина рельсов до ремонта ____ метров, после ремонта ____ метров.

Шпалы до ремонта _____, после ремонта _____.

Ход работы:

Для определения возможности размещения хозяйственного поезда на станции необходимо определить его длину. Эта длина складывается из длин отдельных хозяйственных поездов, работающих в основное «окно» по замене рельсошпальной решётки.

1. С применением схемы формирования хозяйственного поезда находим длины отдельных рабочих поездов. Они рассчитываются в соответствии с длинами отдельных единиц подвижного состава.

Вагон четырехосный - 25 (м)

Тепловоз серии ТЭ 3 - 34 (м)

Платформа четырехосная грузоподъемностью 60т - 14,6 (м)

Хопер - дозатор вместимостью 50 м³ - 10 (м)

Машина Дуоматик - 27 (м)

Электробалластер ЭЛБ 4 - 50,5 (м)

Укладочный кран УК - 25/21 - 40,8 (м)

Машина ВПО - 3000 - 27,7 (м)

Моторная платформа - 16,2 (м)

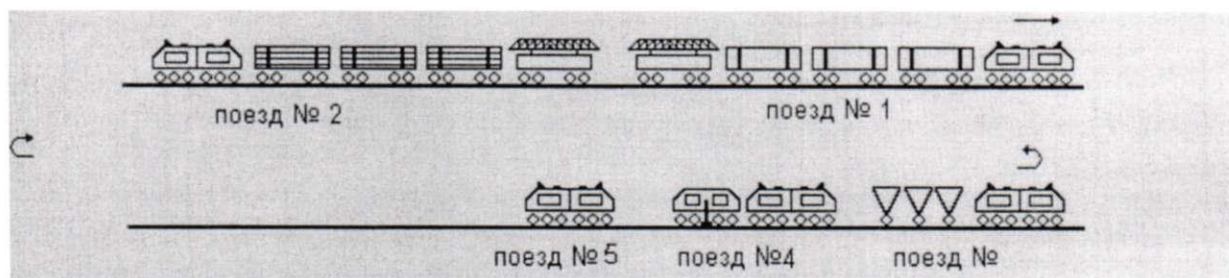


Рис.

поезд 1-разборочный

поезд 2-укладочный

поезд 3- хопер-дозатор

поезд 4-машина ВПО-3000

поезд 5-машина Дуоматик

					ПЗ.05.08.02.10.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработал					Определение длины рабочих поездов и составление схемы их формирования.		
Проверил	Химич Л.А.						
					Лит.	Лист	Листов
						1	3
					Петрозаводский филиал ПГУПС		

2. Определяем длины рабочих поездов.

Для определения длины путеразборочного и путеукладочного поездов необходимо знать количество платформ в каждом из этих поездов.

Количество порожних четырехосных платформ в путеразборочном поезде, предназначенных для погрузки и транспортировки, снятых с пути звеньев, определяется по формуле:

$$n_{пл} = \frac{L_{фр}}{l_{зв} * n_{пак}} * K,$$

где $L_{фр}$ - длина фронта основных работ, м.; $l_{зв}$ - длина звена, м.;

$n_{пак}$ - количество звеньев в пакете, которое зависит от конструкции пути: для деревянных шпал-7 штук для железобетонных шпал-5 штук.

K - количество платформ, необходимых для перевозки одного звена (при $l_{зв}=25$ м.-2платформы, при $l_{зв}=12,5$ м.-1платформа)

Находим количество порожних и груженых платформ, округляем полученное значение в большую сторону.

$$n_{пл\ пор} =$$

$$n_{пл\ гр} =$$

Длину разборочного и укладочного поезда определим по формуле:

$$L^{рн, ун} = L_{кр} + (n_{пл} + 1) L_{пл} + n_{м\ пл} * L_{м\ пл} + L_{лок}$$

где $L_{кр}$ - длина укладочного крана, м.;

$L_{пл}$ - длина четырехосной платформы, м.;

$L_{м\ пл}$ - длина моторной платформы, м.;

$L_{лок}$ - длина локомотива, м.;

$n_{пл}$ - количество порожних или груженых платформ, шт.;

$n_{м\ пл}$ - количество моторных платформ, шт. (принимая из расчета 1 моторная платформа на 10 четырехосных платформ)

Рассчитаем длины поездов:

$$L^{рн} =$$

$$L^{ун} =$$

Для определения длины хоппер-дозаторного состава сначала определим объем щебня, выгружаемого на 1 км пути. При постановке на щебень он зависит от вида ремонта и типа верхнего строения пути. Этот объем можем по техническим условиям на ремонты пути. Если постановка на щебень не производится, выгружаем 600 м³ щебня на 1 км пути (W). Общий объем щебня на фронт работ ($W^ф$) определим по формуле:

$$W^ф = L_{фр} \cdot W =$$

Но в основной период выгружается только часть щебня, а точнее 50%. Количество щебня выгружаемого в основной период определим по формуле:

$$W_{осн} = 0,5 \cdot W^ф =$$

					ПЗ.05.08.02.10.	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Длина хоппер-дозаторного состава определяется по формуле:

$$L_{x-\partial} = L_{\text{лок}} + \frac{W_{\text{осн}}}{W_{x-\partial}} * l_{x-\partial} + L_{\text{ваг}}$$

где $L_{\text{лок}}$ - длина локомотива, м.;
 $l_{x-\partial}$ - длина хопер-дозаторного вагона, м.;
 $L_{\text{ваг}}$ - длина вагона, м.;
 $W_{x-\partial}$ - объем хопер-дозаторного вагона, м.;
 $W_{\text{осн}}$ - объем щебня, подлежащий выгрузке в основной период, м³.

Рассчитаем длину хоппер-дозаторного состава:

$$L_{x-\partial} =$$

Определим длину рабочего поезда машины ВПО-3000 по данной формуле:

$$L_{\text{впо}} = L_{\text{маш}} + L_{\text{лок}} + L_{\text{ваг}} =$$

где $L_{\text{маш}}$ - длина путевой машины ВПО-3000, м.;
 $L_{\text{лок}}$ - длина локомотива, м.;
 $L_{\text{ваг}}$ - длина вагона, м.

Определим длину рабочего поезда машины Дуоматик, т.к она самоходная ей не требуется локомотив.

$$L_{\text{дуом.}} = 27 \text{ (м)}$$

Общая длина хозяйственного поезда определяется по формуле:

$$L_{\text{общ}} = L^{\text{пн}} + L^{\text{yn}} + L_{x-\partial} + L_{\text{впо}} + L_{\text{дуом.}}$$

3. После определения длины всех поездов необходимо вычертить на миллиметровой бумаге схему формирования хозяйственного поезда с указанием расположения поездов на станциях, ограничивающих перегон (рисунок 1.)

В выводе указать возможность размещения рабочего поезда на станциях, ограничивающих перегон.

Вывод:

Цель работы:

Определить поправочные коэффициенты для работ в «окно» и вне «окна».

Исходные данные:

Фронт работ _____ метров.

Количество поездов: грузовых ____ шт., пригородных ____ шт., пассажирских ____ шт.

Ход работы:

При составлении технологического процесса на работу, комплекс работ или ремонт пути необходимо учитывать потери рабочего времени на пропуск поездов, переходы в рабочей зоне и пропуск поездов по месту работ и соседнему пути, так как из-за этих потерь рабочее время значительно увеличивается. Потери рабочего времени для работ в «окно» и вне «окна» отличаются тем, что при работах в «окно» поезда пропускаются только по соседнему пути, а при работах вне «окна» и по данному пути.

1. Рассчитаем коэффициент потери рабочего времени (α_i) связанный с переходами в рабочей зоне, физиологическим отдыхом и пропуском поездов по фронту работ по следующей формуле:

$$\alpha_i = \frac{T_i}{T_i - (T_1 + T_2 + t_3)}$$

где T_i – продолжительность смены, мин.;

T_1 – время на переходы в пределах рабочей зоны за смену, мин.;

T_2 – время на физиологический отдых, мин.;

t_3 – время на пропуск поездов, следующих по месту работ, мин.

Определяем коэффициент потери рабочего времени для работ в «окно» ($\alpha_{ок}$) по следующей формуле:

$$\alpha_{ок} = \frac{T_{ок}}{T_{ок} - (T_{1ок} + T_{2ок} + t_{3ок})} \quad (1)$$

где продолжительность смены во время «окна» ($T_{ок}$) определяется по формуле:

$$T_{ок} = \frac{L_{фр}}{n_v} + \sum t =$$

где n_v – производительность ведущей машины, принимаем 650 метров пути в час (ведущая машина – укладочный кран).

$\sum t$ – время на развертывание и свертывание работ, принимаем 2 часа.

Время на переходы в пределах рабочей зоны за смену ($T_{1ок}$) определяем из расчёта 12 минут на один километр по формуле:

$$T_{1ок} = 12 \cdot L_{фр} =$$

					ПЗ.06.08.02.10.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработал					Определение поправочных коэффициентов.		
Проверил	Химич Л.А.						
					Лит.	Лист	Листов
						1	3
					Петрозаводский филиал ПГУПС		

Время на физиологический отдых из расчёта 5 минут после каждого отработанного часа, исключая предобеденный и последний, ($T_{2ок}$) определяем по формуле:

$$T_{2ок} = 5 (T_{ок} - 1) =$$

Время на пропуск поездов по соседнему пути ($t_{3ок}$) определяем только при двухпутном участке. На участке однопутном принимаем $t_{3ок} = 0$, так как во время «окна» поезда по участку не идут.

$$t'_{3ок} = t_{зр} * n_{зр}^{ок} + t_{нас} * n_{нас}^{ок} + t_{приг} * n_{приг}^{ок}$$

$$t'_{3ок} =$$

где $t_{зр} = 1,5$; $t_{нас} = 1,0$; $t_{приг} = 0,8$ - время на пропуск одного (грузового, пассажирского, пригородного) поезда, мин;

$n_{зр}^{ок}$, $n_{нас}^{ок}$, $n_{приг}^{ок}$ - количество поездов (грузовых, пассажирских, пригородных) проходящих по соседнему пути во время «окна», шт.

Количество поездов в «окно» определяется по следующим формулам:

грузовых

$$n_{зр}^{ок} = \frac{n_{зр}}{24} * T_{ок}$$

пассажирских

$$n_{нас}^{ок} = \frac{n_{нас}}{24} * T_{ок}$$

пригородных

$$n_{пр}^{ок} = \frac{n_{пр}}{24} * T_{ок}$$

где $n_{зр}$, $n_{нас}$, $n_{приг}$ - количество поездов (грузовых, пассажирских, пригородных) проходящих по участку, шт.

$$n_{зр}^{ок} =$$

$$n_{нас}^{ок} =$$

$$n_{приг}^{ок} =$$

Все полученные значения подставим в формулу 1 и определим поправочный коэффициент.

$$\alpha_{ок} =$$

2. Для определения коэффициента потери рабочего времени вне «окна» используют такую же методику, но все расчёты ведут для рабочей смены-8 часов.

Количество поездов вне «окна» определяется по следующим формулам:

грузовых

$$n_{зр}^{в.ок} = \frac{n_{зр}}{24} * T_{см} =$$

					ПЗ.06.08.02.10.	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

пассажирских

$$n_{nac}^{в.ок} = \frac{n_{nac}}{24} * T_{см} =$$

пригородных

$$n_{np}^{в.ок} = \frac{n_{np}}{24} * T_{см} =$$

Далее определим коэффициент потери рабочего времени вне «окна» ($a_{вок}$) рассчитывается по формуле:

$$a_{вок} = \frac{T_{см}}{T_{см} - (T_{1вок} + T_{2вок} + t'_{3вок})} \quad (2)$$

где $T_{1вок} = T_{1ок}$;

$$T_{2вок} = 5 (T_{см} - 2) =$$

$t'_{3вок} = 3n_{зр}^{в.ок} + 2n_{nac}^{в.ок} + 1,6n_{np}^{в.ок}$ - время на пропуск поездов по ремонтируемому пути.

$$t'_{3вок} =$$

$t''_{3вок} = 1,5n_{зр}^{в.ок} + 1n_{nac}^{в.ок} + 0,8n_{np}^{в.ок}$ - время на пропуск поездов по соседнему пути для двухпутного участка.

$$t''_{3вок} =$$

Подставим значения в формулу (2) и произведём расчёт.

$$a_{вок} =$$

В выводе проанализировать получившиеся коэффициенты.

Вывод:

Цель работы:

1. В зависимости от фронта работ рассчитать точную продолжительность «окна» для замены рельсошпальной решетки.
2. Сравнить продолжительность «окна», полученную на практическом занятии №5 с точной продолжительностью «окна».

Исходные данные:

Фронт работ _____ метров.

Длина рельсов до ремонта ____ метров, после ремонта ____ метров.

Шпалы до ремонта _____, после ремонта _____.

Ход работы:

На практическом занятии № 5 рассчитали примерную продолжительность «окна» для замены рельсошпальной решётки на основании усреднённых данных. Но для проектирования ремонтов пути необходимо знать точную продолжительность «окна» которая складывается времени на развертывание работ (t_p), времени работы ведущей машины ($T_{вед}$) и времени на свертывания работ (t_c). В работе используются все исходные и рассчитанные данные из практического занятия №5.

1. Определяем время на развертывание работ по формуле:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 =$$

где t_1 – время на оформление закрытия перегона и пробег машины к месту работ, мин.;

$$t_1 = 14 \text{ (мин)}$$

t_2 – интервал времени между подъемкой пути балластером началом разболчивания стыков:

$$t_2 = l_1 \cdot N_3 \cdot \alpha_{ок} =$$

где l_1 – участок пути который должен быть поднят балластером, чтобы бригада по разболчиванию стыков могла приступить к работе, 0,1 км.;
 N_3 – норма времени на подъемку балластером 1 км пути, 21,5 мин.;
 $\alpha_{ок}$ – поправочный коэффициент для работ в «окно» (из практ. зан. № 5).

t_3 – интервал времени между разболчиванием стыков и разборкой пути:

$$t_3 = ((L_{pn} + 50)/1000) \cdot N_3 \cdot \alpha_{ок} =$$

где L_{pn} – длина разборочного поезда (из практ. зан. №5), м.

t_4 – интервал времени на то, чтобы разборочный поезд убрал участок пути протяженность 100 м.

$$t_4 = (100/L_{зв}) \cdot N_4 \cdot \alpha_{ок} =$$

					ПЗ.07.08.02.10.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработал					Определение оптимальной продолжительности «окна» для замены рельсошпальной решетки.	Лит.	Лист
Проверил	Химич Л.А.						Листов
							1
							2
					Петрозаводский филиал ПГУПС		

где $L_{зв}$ – длина звена, м.;

N_p – норма времени на разборку одного звена, для деревянных шпал 1,7 мин, для железобетонных шпал 2,2 мин.

t_5 – интервал времени на то, чтобы автогрейдер и бульдозер выполнили срезку балласта на участке протяженностью 100м.

$$t_5 = l_l \cdot N_{авт} \cdot \alpha_{ок} =$$

где $N_{авт}$ – норма времени на срезку балласта автогрейдером на участке протяженностью 100 м. $N_{авт} = 112$ (мин)

t_6 – время необходимое для планировки пути на участке протяженностью 25 метров.

$$t_6 = 16 \text{ (мин)}$$

2. Определяем время работы ведущей машины:

$$T_{вед} = (L_{фр} / L_{зв}) \cdot N_y \cdot \alpha_{ок} =$$

где N_y – норма времени на укладку одного звена :

при деревянных шпалах длине 25 метров - 2,5 мин.

при железобетонных шпалах длине 25 метров – 3,19 мин.

3. Определим время на свертывания работ t_c ;

$$t_c = t_1'' + t_2'' + t_3'' =$$

где t_1'' – время на укладку рельсовых рубок, 10 мин.;

t_2'' - время на осаживания первой части путеукладочного поезда, сболчивания стыков и рихтовку пути, 5 мин;

t_3'' – время, необходимое на выправку пути машинами ВПО-3000 и Дуоматик на занятом путевыми машинами участке;

$$t_3'' = Z_{уч} \cdot N_B \cdot \alpha_{ок} =$$

где $Z_{уч}$ – длина участка пути, занятого путевыми машинами:

N_B - норма времени на выправку пути машиной ВПО – 3000 (маш/мин)

$N_B = 33,9$ (маш/мин)

$$Z_{уч} = 100 + L^{yn} + L_{вно} + L_{дуоматик} + L_{х-д}$$

$$Z_{уч} =$$

4. Определяем продолжительность « окна » по формуле:

$$T_o = t_p + T_{вед} + t_c =$$

Полученную продолжительность «окна» переведем в часы и минуты. Продолжительность «окна» составит ____ часов ____ минут.

В выводе сравнить полученную продолжительность «окна» с примерной продолжительностью, рассчитанной на практическом занятии №5.

Вывод: _____

Цель работы:

В зависимости от фронта работ рассчитать точную продолжительность «окна» для очистки щебёночного балласта машинами RM-80 и СЧ-600.

Исходные данные: протяжённость кривых участков ____%, прямых ____%.

Ход работы:

1. Весь фронт работ для очистки щебня разбиваем на 4 равных участка, так как производительность щебнеочистительных машин по сравнению с укладочным краном очень мала.

Ежедневно предоставляется «окно», продолжительность которого мы определяем, и очищаем 1 участок пути, т. е. на всём фронте работ щебень будет очищен через 4 дня.

Продолжительность «окна» определим по формуле:

$$T_o' = t_p + T_{вед} + t_c$$

где t_p – время на развёртывание работ, мин.;

$$t_p = t_1 + t_2 =$$

где t_1 – время на оформления закрытия перегона, пробег машин к месту работ 14 мин.

t_2 – время на зарядку машины RM – 80 - 15 мин.

Для того, чтобы определить время работы ведущей машины ($T_{вед}$), предварительно определим фронт работ для очистки щебня:

$$L_{фр}' = (L_{фр}/4) =$$

Определим время работы ведущей машины:

$$T_{вед} = L_{фр}' \cdot N_{(RM-80)} \cdot \alpha_{ок} =$$

где $N_{(RM-80)}$ – норма времени на работу машины RM-80 - 435 маш/мин.

Определяем продолжительность времени на свёртывание работ:

$$t_c = t_1' + t_2' + t_3' + t_4'$$

где t_1 – время на разрядку RM – 80 - 16 мин.

Остальные промежутки определяем исходя из следующего условия, что для вступления в работу следующей машины, предыдущая должна выполнить работы на участке 100 м:

$$t_2' = l_1 ((1840 \cdot K_{np}) + (2000 \cdot K_{кр})) \cdot N_{(оуоматик)} \cdot \alpha_{ок}$$

$$t_2' =$$

где l_1 – участок работы 0,1 км.;

					ПЗ.08.08.02.10.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработал					Лит.	Лист	Листов
Проверил	Химич Л.А.					1	3
					Петрозаводский филиал ПГУПС		
					Определение оптимальной продолжительности «окна» для очистки щебня.		

$K_{пр}$ – длина прямого участка пути, м.;

$K_{кр}$ – длина кривого участка пути, м.;

$N_{(дуоматик)}$ – норма времени на выправку пути машиной Дуоматик 0,0558 шп/мин.

$$t_3' = l_l \cdot N_{(дсн - 4с)} =$$

где $N_{(дсн - 4с)}$ – норма времени на стабилизацию пути машиной ДСП 33,9 маш/мин.

$$t_4' = l_l \cdot N_{(пб - 01)} =$$

где $N_{(пб - 01)}$ – норма времени на срезку и формирования балластной призмы машиной ПБ 48 маш/мин.

Определим время на свёртывание работ:

$$t_c =$$

Рассчитаем продолжительность « окна » и переведём её в часы и минуты.

$$T_o' =$$

Принимаем продолжительность «окна» с применением машины РМ-80
____ часов ____ минут.

Если для очистки щебня применяется машина СЧ-600, фронт работ разбиваем на 3 равных участков, на всём фронте работ щебень будет очищен через 3 дня.

Продолжительность «окна» определим по формуле:

$$T_o'^I = t_p + T_{вед}^I + t_c$$

t_p – время на развёртывание работ, определяется по формуле:

$$t_p^I = t_1 + t_2' =$$

где t_2' – время на зарядку машины СЧ – 600 - 23,8 мин.

$T_{вед}^I$ – время работы ведущей машины.

Для того, чтобы определить время работы ведущей машины, предварительно определим фронт работ по формуле:

$$L_{фр}^I = (L_{фр}/3) =$$

Далее рассчитаем время работы ведущей машины:

$$T_{вед}^I = L_{фр} \cdot N_{(СЧ - 600)} \cdot \alpha_{ок} =$$

где $N_{(СЧ - 600)}$ – норма времени на работу машины СЧ – 600 - 262 маш/мин.

Определяем продолжительность времени на свёртывание работ:

$$t_c^I = t_3 + t_4 + t_5$$

где t_3 – время на разрядку СЧ – 600- 15 мин.;

t_4 – время на уход хоппер-дозаторного состава с перегона 14,47 мин.;

t_5 – время на разрядку машины ВПР –02 - 15 мин.

Определяем время на свёртывание работ на перегоне:

					ПЗ.08.08.02.10.	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$t_c^I =$

Общая продолжительность «окна» равна:

$T_o^I =$

Полученную продолжительность «окна» переводим в часы и минуты.

Принимаем продолжительность «окна» с применением машины СЧ-600

___ часов ___ минут.

В выводе сравнить сроки очистки участка машинами и выбрать лучший вариант.
Вывод:

Цель работы:

Составить и рассчитать ведомость затрат труда основных работ в «окно» по замене рельсошпальной решетки.

Исходные данные: из предыдущих практических занятий.

Ход работы:

Заполнить и рассчитать ведомость затрат труда (таблица 1.)

В первую очередь заполняем графы 1 - 7 для основных работ с определением затрат труда и учетом поправочного коэффициента α .

Объем работ принимаем в зависимости от фронта работ и характеристики пути до и после ремонта. Графы 8 - 11 заполняются одновременно с учетом оптимального состава бригад.

Графа 3 заполняется в зависимости от фронта и состава работ.

Графа 6 рассчитывается: графа 3 * на графу 4.

Графа 7 рассчитывается: графа 6 * на α .

Графа 10 рассчитывается, только в тех работах, где применяются путевые машины: графа 3 * на графу 5 * на α .

Графа 8 рассчитывается: графа 7 : на графу 10.

В строках, где не работают путевые машины расчет ведётся исходя из оптимального состава бригад и времени работ.

Графа 8 рассчитывается: графа 7 : на графу 10.

Графа 10 рассчитывается: графа 7 : на графу 8.

В выводе указать общие затраты труда на основные работы в «окно» и количество занятых монтеров пути и машинистов.

Вывод:

					ПЗ.09.08.02.10.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработал					Составление ведомости затрат труда основных работ в «окно».		
Проверил	Химич Л.А.						
					Лит.	Лист	Листов
						1	3
					Петрозаводский филиал ПГУПС		

Таблица 1 - Ведомость затрат труда.

Наименование работ	Измеритель	Объём работ	Норма оперативного времени на измер.		Затраты труда чел-мин		Число рабочих	Продолжительность работы, мин		Примечания
			Затраты труда чел-мин	Времени на работу машин маш-мин	На работу	На работу с учётом α		рабочих	машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основные работы по укладке РШР										
Подготовка мест для зарядки машины ВПО-3000	место		279	-						
Оформление закрытия перегона, пробег машин к месту работ и снятие напряжения с КС	мин		-	14						
Отрыв РШР от балласта электро-балластёром	км		64,5	21,5						3 маш.
Разболчивание стыков	болт		1,7	-						
Разборка РШР краном УК 25/9-18	звено		20,6	2,9						5 маш.
Срезка щебёночного слоя автогрейдером и бульдозером	км		224	112						2 маш.
Планировка щебёночного слоя автогрейдером	км		222,4	55,6						4 маш.
Укладка пути краном УК 25/9-18	звено		40,0	3,19						5 маш.
Установка нормальных стыковых зазоров	стык		3,8	-						

[illegible][illegible]

Основные работы по очистке щебёночного балласта

Подготовка места для зарядки RM – 80	место	1	67,7	-	68	78	6	13	13	6 м/ч
Зарядка RM – 80	зарядка	1	275	25	275	314	11	29	29	7 маш. 4 м/ч
Очистка балласта с укладкой: геотекстиля	км/м³	94	3784	344	3557	4055	11	369	369	7 маш
↓ Работа RM – 80	бабина км	0,467	55	55	855	966	7	138	138	4 м/ч
пенополистирола	км/м³		5005	385	1518	1715		265	265	
Разрядка RM – 80	разрядка	1	220	20	220	251	11	28	28	7 маш 4 м/ч
Приведение маш. «дуом.» в рабочее положение	приведение	1	32	8	32	37		9	9	
Выправка пути маш. «дуом.»	шпала	843	0,132	0,033	111	127	4	32	32	4 маш
Приведение маш. «дуом.» в транспортное положение	приведение	1	24	6	24	27		7	7	
Стабилизация пути ДСП	км	0,467	101,7	33,9	48	155	3	16	16	3 маш
Оправка балластной призмы ПБ – 01	км	0,467	96	48	45	51	2	26	26	2 маш
ИТОГО					4380	4995				

[illegible]

Цель работы:

1. Определить перечень путевых работ, выполняемых в подготовительный и отделочный периоды при капитальном ремонте пути.
2. Определить последовательность их выполнения.

Исходные данные: из предыдущих практических занятий.

Ход работы:

Из таблицы 1 выбрать путевые работы, выполняемые в подготовительный и отделочный периоды и расположить их в нужной последовательности. Результаты занести в таблицу 2.

Таблица 1 – Перечень путевых работ.

1.	Устройство стеллажей для покилометрового запаса рельсов
2.	Шлифовка рельсов РШП
3.	Срезка травяного покрова
4.	Окраска путевых знаков
5.	Вырезка и уборка балласта машиной УМ
6.	Снятие путевых и сигнальных знаков
7.	Стабилизация пути ДСП
8.	Уборка лишнего балласта у опор КС автомотрисой АГД в комплекте с УП - 4
9.	Выгрузка щебня из хоппер - дозаторов
10.	Установка путевых пикетных знаков
11.	Выправка пути в плане и профиле машиной «Дуоматик»
12.	Демонтаж стеллажей для хранения покилометрового запаса рельсов
13.	Устройство плеча и откоса балластной призмы ПБ-01
14.	Подготовка мест для въезда и съезда землеройной техники
15.	Подрезка балласта из-под подошвы рельса
16.	Срезка и уборка лишнего балласта машиной СЗП-600
17.	Ремонт переезда с укладкой настила из ж/б плит
18.	Опробование и смазка стыковых болтов
19.	Оправка балластной призмы машиной ПБ-01.

В выводе указать планируемое количество рабочих дней на выполнение подготовительных и отделочных работ.

Вывод:

					ПЗ.10.08.02.10.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал					Определение состава подготовительных и отделочных работ.	Лит.	Лист	Листов
Проверил	Химич Л.А.						1	3
						Петрозаводский филиал ПГУПС		

Исходные данные пр. 1

ВАРИАНТ	Грузонапряженность млн. т км брутто/км в год	допускаемые скорости движения поездов (км/ч).		Наличие подбалласт. Разделительного слоя	Вид промежуточных креплений	средняя осевая нагрузка кН/ось	Средняя длина рельсовой плети(м)	Протяжен. кривых радиусом 300 м и менее(%)	Применение рекуперативного торможения	Тип ВСП.	
		Пассажирские	Грузовые							Бесстыковой путь и стрел. перев. на ж.б. брусках	Звеньевой путь на дерев. шпалах стрел. перев. на дерев. брусках
1	30	120	90	ДА	АРС	195	450	-	ДА	ДА	-
2	25	90	80	НЕТ	ДО	185	500	8	-	-	ДА
3	70	100	80	НЕТ	КБ	195	550	3	ДА	ДА	-
4	20	120	90	ДА	ДО	170	-	-	-	-	ДА
5	15	100	80	НЕТ	ДО	190	-	4	-	-	ДА
6	15	120	90	НЕТ	ДО	195	-	-	ДА	-	ДА
7	80	130	100	ДА	VOSSLON	215	500	-	-	ДА	-
8	40	130	100	ДА	КБ	225	600	-	ДА	ДА	-
9	15	100	80	НЕТ	ДО	195	-	-	-	-	ДА
10	50	110	90	ДА	КБ	225	450	-	-	ДА	-
11	55	120	90	ДА	АРС	230	700	-	ДА	ДА	-
12	60	100	80	ДА	АРС	235	550	2	ДА	ДА	-
13	45	90	80	ДА	VOSSLON	235	450	7	-	ДА	-
14	35	100	80	НЕТ	ДО	220	-	2	-	-	ДА
15	40	90	80	НЕТ	КБ	215	600	5	ДА	ДА	-

Исходные данные к практическим занятиям 2 – 8

№	Наименование исходных данных	В а р и а н т																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	Количество путей	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2
2.	Длина путей близлежащей станции, км	750	800	850	780	860	790	810	820	880	770	760	830	785	815	875	900	840
3.	Фронт работ, м	1250	1350	1100	1150	1400	1450	1300	1500	1550	1225	1275	1325	1375	1175	1425	1475	1525
4.	Число пар поездов: грузовых пригородных пассажирских																	
		9	8	10	10	8	10	8	9	10	8	10	8	6	8	6	5	6
		10	11	10	8	7	8	7	9	8	9	8	6	10	6	10	11	8
5.	План линии: прямых кривых																	
		8	7	8	9	10	9	10	11	9	8	6	5	11	12	5	10	8
		70	65	55	75	60	45	50	64	50	45	40	80	65	63	70	85	90
6.	Рельсы: до ремонта после ремонта	30	35	45	25	40	55	50	36	50	55	60	20	35	37	30	15	10
		25	25	25	800	25	25	25	25	800	25	25	25	25	25	800	25	800
		800	25	800	800	800	25	800	25	800	25	800	25	800	25	800	25	800
7.	Скрепления: до ремонта после ремонта	ДО	ДО	ДО	КБ	ДО	ДО	ДО	ДО	КБ	ДО	ДО	ДО	ДО	ДО	КБ	ДО	КБ
		КБ	КБ	АРС	АРС	КБ	КБ	АРС	КБ	АРС	КБ	АРС	КБ	АРС	КБ	АРС	КБ	АРС