

25/26/3

Одобрено кафедрой
«Железнодорожный путь,
машины и оборудование»

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ**

Задание на курсовой проект с методическими указаниями
для студентов VI курса

специальности
290900 СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ,
ПУТЬ И ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО (С)



Москва – 2005

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

ПО ТЕМЕ: «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ»

Составители: д-р техн. наук, проф. В.О. Певзнер,
канд. техн. наук, доц. В.М. Прохоров

Рецензент — д-р техн. наук, проф. Ю.М. Лужнов

Курсовой проект состоит из трех частей:

Часть I. Разработка графика производства планово-предупредительных работ по выправке пути в технологическое «окно» с применением машин РОМ, ВПР, ПБ, БУМ, ПМГ.

Часть II. Разработка технологического процесса планово-предупредительной выправки бесстыкового пути на щебеночном балласте механизированными комплексами в составе СС-1М, СМ-2, РОМ, МПРС, МПТ, ПМГ, МВТХ, Дуоматик, БУМ, ПБ на широком фронте.

Часть III. Организация работ по очистке и вывозу снега со станционной территории.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ПРАВИЛА ВЫБОРА ВАРИАНТОВ

Исходные данные для выполнения I и II частей курсового проекта приведены в табл. 1.

Таблицы вариантов исходных данных делятся на две группы, варианты первого десятка и варианты второго десятка.

Номер варианта выбирается самостоятельно. Студент, у которого в правой части шифра (учебного номера) имеется число первого десятка, выбирает вариант из первого десятка с номером, соответствующим этому числу. Например, при шифре 04-С-08 выбирается вариант № 8.

Если в правой части стоит двузначное или многозначное число, то выбор варианта производится по двум последним цифрам шифра. При этом если цифры находятся в пределах от 0 до 49, то вариант берется из первого десятка с номером, соответствующим последней цифре шифра. Например, при шифре 04-С-137 выбирается вариант №7; шифр 03-С-225 — вариант № 5.

Если две последние цифры шифра составляют числа от 50 до 99, выбирается вариант из второго десятка таблицы исходных данных, т.е. при шифре 04-С-81 выбирается вариант №11; шифр 03-С-580 выбирается вариант №20.

Курсовые проекты, выполненные не по заданному варианту, не рассматриваются и не рецензируются.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект должен состоять из пояснительной записки с необходимыми чертежами и схемами. Пояснительная записка должна быть выполнена разборчиво, без исправлений и помарок. В ней приводятся исходные данные, требуемые расчеты и даются обстоятельные, но краткие пояснения и схемы по принципиальным вопросам. В тексте записки должны быть ссылки на чертежи и схемы.

Пояснительная записка аккуратно оформляется, брошюруется (формат листов А4) и подписывается студентом, страницы нумеруются. В конце записки указывается перечень литературы, использованной студентом при выполнении проекта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА Части I и II

График производства планово-предупредительных работ по механизированной выправке пути в технологическое «окно» и технологический процесс планово-предупредительной выправки пути механизированными комплексами разрабатываются на основе типовых технологических процессов (согласно Типовых Технологических проектов 1 и 2) с пересчетом на установленный в задании фронт работ для каждого процесса.

Соответственно пересчитывается ведомость затрат труда на работу механизированным комплексом.

Пересчет осуществляется умножением показателей типового технологического процесса на коэффициент:

$$K = \frac{L_{\text{фр. задание}}}{L_{\text{фр. типовой}}}, \quad (1)$$

где $L_{\text{фр. задания}}$ — установленный заданием фронт выправочных работ;

$L_{\text{фр. типовой}}$ — типовой фронт выправочных работ по технологическому процессу.

Ведомость затрат труда пересчитывается умножением объемов в столбце количество на вышеуказанный коэффициент «К» с соответствующей корректировкой состава бригад.

Таблица 1

Варианты		Технологический процесс	
		1. Планово-предупредительная выправка пути в технологическое «окно», фронт работ (м)	2. Планово-предупредительная выправка пути механизированным комплексом, фронт работ (м)
Первого десятка	1	600	1500
	2	650	1600
	3	700	1700
	4	800	1800
	5	850	1900
	6	600	2100
	7	650	2200
	8	700	2300
	9	800	2400
	10	850	2500
Второго десятка	11	600	2500
	12	650	2400
	13	700	2300
	14	800	2200
	15	850	2100
	16	600	1900
	17	650	1800
	18	700	1700
	19	800	1600
	20	850	1500

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ 1

Плано-предупредительные работы по выправке пути с применением машин РОМ, ВПР, ПБ, БУМ, ПМГ

Рассмотрим типовой график производства плано-предупредительных работ по выправке пути с применением машин РОМ, ВПР, ПБ, БУМ, ПМГ в технологическое «окно» продолжительностью 2 ч (рис. 1).

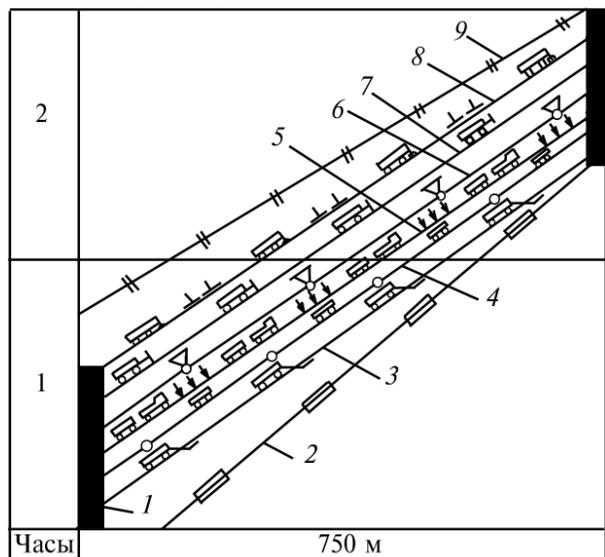


Рис. 1. График плано-предупредительных работ по выправке пути с применением комплекса машин в технологическое «окно» продолжительностью 2 ч:

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

В подготовительный период удаляют засорители с поверхности балластной призмы, определяют место начала работы машины ВПР и высоту подъёмки пути.

В основной период непосредственно в «окно» работы организуются следующим образом (см. рис. 1). После проследования последнего графикового поезда со станции по сигналам автоблокировки отправляются на перегон путевые машины, которые после прибытия на место приводятся в рабочее положение. Место работ ограждается сигналами остановки. Одновременно удаляют регулировочные прокладки из-под подошвы рельсов. В исключительных случаях снятие регулировочных прокладок производят до «окна», но при этом изымают только те прокладки, отсутствие которых не приводит к появлению перекосов более 10 мм. Эти места перед началом работ помечает дорожный мастер.

Первой на место работ прибывает машина РОМ, которая в течение 14 мин приводится из транспортного положения в рабочее (*работа 1*) и удаляет засорители (*работа 2*) или подрезает балласт для устройства просветов между подошвой рельса и балластом (*работа 3*). Затем на участок прибывает машина ПМГ, которая в течение 4 мин приводится в рабочее положение и выполняет сплошную смазку и закрепление клеммных и закладных болтов (*работа 4*) во избежание сдвижек шпал при их подбивке.

Вслед за моторным гайковертом в работу включается машина ВПР, выполняя выправку пути подбивкой шпал и рихтовку (*работа 5*). После этого досыпают балласт из хоппер-дозаторов (*работа 6*) с планировкой его машиной ПБ (*работа 7*), а машина БУМ уплотняет балласт в шпальных ящиках и на откосах призмы (*работа 8*). После окончания работы машины приводятся в транспортное положение и отправляются на станцию, ограничивающую перегон, где располагается участок работ.

В заключительный период подтягивают гайки стыковых болтов, а при необходимости — и клеммных (*работа 9*).

Составление ведомости объемов работ и затрат труда по технологическим процессам текущего содержания с использованием машин осуществляется в виде табл. 2.

Ведомость затрат труда по техническим нормам при производстве работ по планово-предупредительной выправке пути механизированным комплексом в составе СС-1М, СМ-2, РОМ-3, МПРС, МПТ, ПМГ, МВГХ, «Дюмастик 09-32», ХДВ, БУМ, ПБ

№ п/п	Наименование работ	Измеритель	Количество	Техническая норма на измеритель			Затраты труда, чел.-мин			Число рабочих		Продолжительность работ, мин	Число монтеров пути (м.п.) и машинистов
				затраты труда, чел.-мин	время на работу машин, маш.-мин	на работу на машин, маш.-мин	на работу с учётом отдыха и пропуска поездов	рабочих	машин				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Оформление закрытия перегона, пробег путевых машин к месту работ и приведение их в рабочее положение	мин	—	—	14	—	—	—	—	14	—		
2	Разборка временного деревянного настила на переезде	100м настила	1,932	72	—	139	174	6	29	—	—	6 м.п. №1-6	
3	Ослабление гаек клеммных и закладных болтов моторным гайковёртом ПМГ №1	1000 шпал	3,744	137,52	45,84	515	644	3	—	215	3	3 маш.	
4	Приведение гайковёрта ПМГ №1 в транспортное положение и отправление на станцию	мин	—	12,0	2,4	12	15	3	—	5	—	3 маш.	
5	Смена дефектных шпал машиной МВГХ	шпала	6	4,0	4,0	24	30	1	—	30	—	1 маш.	

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
6	Смена дефектных скреплений: — подкладки — резиновые прокладки — подбельсовые прокладки — шайбы пружинные для закладных болтов — болты закладные — втулки изолирующие — болты клеммные — шайбы пружинные для клеммных болтов	шт. » » » » » » » »	3 125 361 192 68 212 88 264	36,4 6,18 6,18 0,323 6,96 0,8 4,7 3,48	— — — — — — — —	109 773 2231 62 473 17 414 919	137 966 2789 78 591 21 518 1149	28	241	—	—	28 м.п. № 1-28
7	Укладка сменённых элементов в контейнеры	т	0,4	87,9	—	35	44	—	—	—	—	—
8	Сплошное закрепление гаек клеммных и закладных болтов гайковёртом ПМГ №2	1000 шпал	3,744	137,52	45,84	515	644	3	—	215	3	3 маш.
9	Приведение гайковёрта ПМГ №2 в транспортное положение и отправление на станцию	мин	—	12	2,4	12	15	3	5	—	—	3 маш.
10	Ликвидация вылесков с заменой балласта (20 см) машиной МПУ	место	38	5	2,5	190	238	2	—	119	2	2 маш.
11	Засыпка чистым балластом вырезанных ящиков рейфером машины МПУ	мл,	28	8,0	4,0	224	280	4	—	70	—	2 м.п. № 29,30
12	Приведение машины МПУ в транспортное положение и отправление на станцию	мин	—	20	10	20	25	2	—	12	—	2 маш.
13	Сплошная выправка пути в плане и профиле машиной «Дюмастик 09-32»	шпала	3744	0,099	0,0333	371	463	3	—	154	—	3 маш.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	Приведение машины «Дуоматик 09-32» в транспортное положение и отправление на станцию	мин	—	15	5	15	19	3	—	6	3 маш.
15	Уплотнение балласта в шпальных ящиках машиной БУМ	1000 шт./ящ	37,4	7,6	3,8	284	327	2	—	163	2 маш.
16	Выгрузка щебеночного балласта из хоппер-дозаторов	м ³	200	0,28	0,14	56	64	2	—	32	2 маш.
17	Оправка балластной призмы планировщиком балласта ПБ	км	2,0	50	25,0	100	125	2	—	63	2 маш.
18	Приведение машин БУМ и ПБ в транспортное положение и отправление на станцию	мин	—	38,4	9,6	38,4	48	4	—	12	4 маш.
19	Укладка постоянного железобетонного настила на переезде с применением автокрана	10 м ³ настила	1,932	176	—	340	425	11	35	35	1 маш. 10м.п.
20	Погрузка контейнеров со скреплением и смещением шпал краном мотовоза МПТ на платформу	конт./шп.	8,6	5,76	1,44	81	101	2	—	50	2 маш.
21	ИТОГО						9950				

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ 2

Планово-предупредительные работы по выправке пути с применением комплекса машин СС-1М, СМ-2, РОМ, МПРС, МПТ, ПМГ, ПВТХ, Дуоматик, БУМ, ПБ

По мере пополнения парка путевых машин машинами для текущего содержания совершенствуются технология и организация работ по наиболее эффективному использованию комплексов путевых машин для оздоровления пути в 3—4-часовые и даже в 5-часовые «окна».

Опыт показывает, что применение комплексов машин (в том числе тяжелого типа) на текущем содержании в «окна» такой продолжительности увеличивает в 2—2,5 раза выполняемый объем работ по подбивке и выправке пути. Следовательно, растет общая выработка машин и выработка на час «окна», повышается уровень механизации на текущем содержании до 85%, существенно сокращается число предупреждений, выдаваемых по содержанию пути, и этим ускоряется окупаемость затрат, связанных с предоставлением «окна».

Примером подобной организации работ может служить технологический процесс планово-предупредительной выправки бесстыкового пути на щебеночном балласте механизированными комплексами в составе СС-1М, СМ-2, РОМ, МПРС, МПТ, ПМГДВТХ, «Дуоматик 09-32», БУМ, ПБ на фронте работ 2000 м в «окно» продолжительностью 5 ч.

Условия производства работ следующие: бесстыковой путь с рельсовыми плетями длиной до 800 м; балласт щебеночный, фракций 25—70 мм, слабо уплотненный, имел загрязненность до 5%, в местах выплесков — до 20%; добавление в путь нового щебеночного балласта — 100м³/км; устранение выплесков с заменой загрязненного балласта до 20 см ниже подошвы шпал — 10 м/км; одиночная смена дефектных железобетонных шпал машиной МВТХ — 3 шт./км; выправка рельсовых стыков в пути машиной МПРС — 8 ст./нить; очистка рельсов и скреплений от грязи машиной РОМ — 1000 м/км; очистка кюветов путевым стругом СС-1М — 100 м/км; смазка и закрепление гаек клемм-

ных и закладных болтов машиной ПМГ — 1000 м/км; выправка пути в плане и профиле машиной «Дуоматик 09-32» — 100 м/км; уплотнение, оправка балластной призмы и планировка обочины соответственно машинами БУМ и ПБ — 1000 м/км; подрезка балласта под подошвой рельса на 3 см — 300 м/км.

Общий фронт выполнения планово-предупредительных работ механизированным способом составляет 6000 м пути, т.е. три участка по 2000 м. Работы выполняются под общим руководством начальника участка; сопровождающие машинной выправке операции ведет коллектив участка в составе 34 монтеров пути, двух дорожных мастеров и четырех освобожденных бригадиров пути. Путьевые машины обслуживают 36 машинистов.

В первый день на фронте работ 6000 м (1, 2 и 3-й участки по 2000 м) ведут работы подготовительного этапа. Работы начинаются за 1 ч до «окна» и заканчиваются в «окно» продолжительностью 5 ч.

Во второй день на 1-м участке с фронтом работ 2000 м выполняют работы основного этапа. Их начинают за один час до «окна», ведут в течение «окна» продолжительностью 5 ч и заканчивают в течение 2 ч после «окна».

В третий рабочий день так же выполняются работы основного этапа на 2-м участке с фронтом работ 2000 м.

В четвертый рабочий день на 3-м участке (фронт работ 2000 м) выполняются работы основного этапа, на 4, 5 и 6-м участках — работы подготовительного этапа — на фронте работ протяженностью 6000 м. в «окно» продолжительностью 5 ч (фронт работ — 2000 м)

Для производства работ в этот день на фронте работ, равном 8000 м, формируют два машинных комплекса, состоящих из путьевых машин: комплекс № 1 для 4, 5 и 6-го участков — путьевая струг СС-1М, снегоуборочная машина СМ-2, рельсоочистительная машина РОМ-3, машина для правки рельсовых стыков МПРС, мотовоз МПТ, загруженный двумя пакетами железобетонных шпал, и прицепная 4-осная платформа с контейнерами с новыми креплениями; комплекс № 2 для 3-го

участка — два путьевых моторных гайковерта ПМГ № 1 и №2, машина для смены шпал МВТХ, машина МПУ для вырезки загрязненного балласта в местах выплесков с прицепной 4-осной платформой с чистым балластом, выправочная машина «Дуоматик 09-32», балластоуплотнительная машина БУМ, хоппер-дозаторы, планировщик балласта ПБ, мотовоз МПТ с прицепной порожней 4-осной платформой.

В первый день (подготовительный этап) до начала «окна» четыре монтера пути (№ 1—4) снимают пикетные знаки перед работой путьевого струга (см. рис. 2).

После закрытия перегона, снятия напряжения в контактной сети и отсоединения опор от рельсовой нити путьевые машины приводятся в рабочее положение, и путьевая струг СС-1М ведет очистку кюветов.

Два монтера пути (№ 1, 2) заканчивают снимать пикетные знаки и с помощью автокрана убирают постоянный железобетонный настил на переезде, а другие два монтера пути (№ 3, 4) очищают кювет в местах препятствий, а затем (после работы путьевого струга) устраивают выходы из кюветов.

Одновременно с этим снегоуборочная машина СМ-2 убирает засорители с пути и вслед за ней рельсоочистительная машина РОМ-3 очищает рельсы и крепления от грязи.

Машина МПРС выполняет выправку болтовых стыков на уравнивательных пролетах методом холодной правки. Машина выправляет стыки, имеющие неровности максимальной величины: болтовой стык до 8 мм, сварной — до 4 мм. После выправки стыки подбиваются на расстоянии двух шпал по обе стороны от стыка. Для этого машина оборудована одной парой подбивочных блоков.

К концу «окна» первого дня работ два оператора с дефектоскопной тележкой проверяют состояние выправленных стыков. Затем на участок прибывает мотовоз МПТ с прицепной 4-осной платформой, и 2 монтера пути (№ 3, 4) с помощью крана мотовоза выгружают контейнеры с новыми креплениями и новые железобетонные шпалы в местах их смены по всему фронту работ.

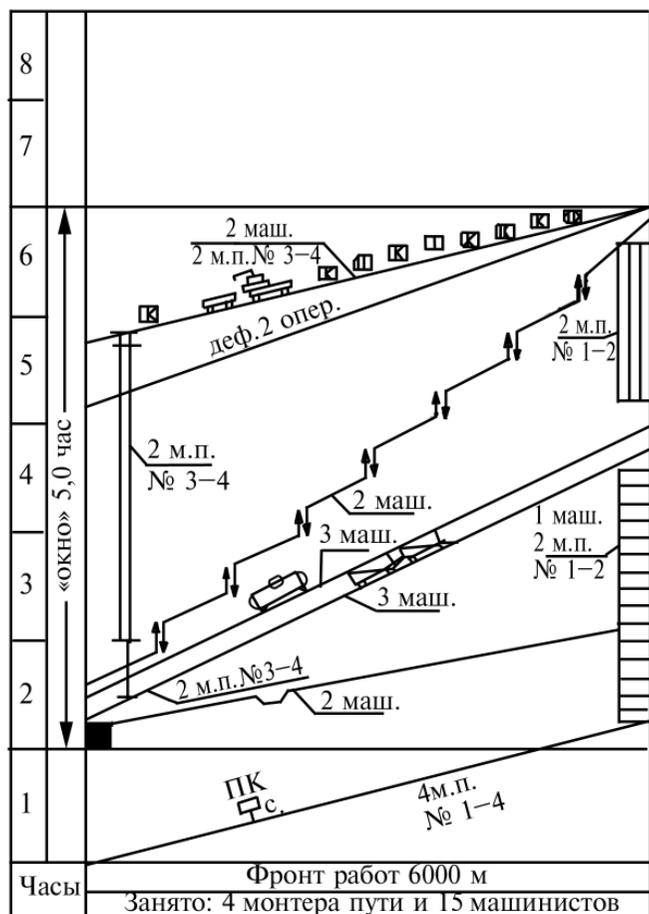


Рис. 2. График производства работ в подготовительный этап

Условные обозначения к рис. 2:

-  — Снятие пикетных знаков
-  — Оформление закрытия перегона, пробег путевых машин к месту работы
-  — Очистка и планировка кювета путевым стругом СС-1М
-  — Уборка засорителей с пути машиной СМ-2
-  — Очистка рельсов и креплений от грязи машиной РОМ-3

Одновременно два монтера пути (№ 1, 2) укладывают временный деревянный настил на переезде.

После завершения «окна» монтеры пути поступают в распоряжение дорожного мастера околотка.

Во второй день (основной этап) семь монтеров пути (№ 1–7) до начала «окна» раскладывают новые крепления из контейнеров по фронту работ, а 5 монтеров (№ 8–12) снимают оставшиеся пикетные знаки (рис. 3)

После закрытия перегона, снятия напряжения, заземления контактной сети, отсоединения ее опор от рельсовой нити путевые машины приводятся в рабочее положение, а 6 монтеров пути (№ 1–6) снимают временный деревянный настил на переезде.

Путевой моторный гайковерт ПМГ № 1 выполняет сплошное ослабление гаек клеммных и закладных болтов на 3–4 оборота, машина МВТХ производит смену дефектных железобетонных шпал. Одновременно со сменой шпал 28 монтеров пути (№ 1–28) извлекают регулировочные прокладки, меняют негодные крепления в местах, отмеченных заранее.

После смены креплений и шпал ПМГ № 2 производит смазку и сплошное закрепление гаек клеммных и закладных болтов.

Условные обозначения к рис. 2. Окончание

-  — Правка рельсовых стыков машиной МПРС
-  — Разборка постоянного железобетонного переездного настила с применением автокрана
-  — Укладка временного деревянного переездного настила
-  — Очистка кювета в местах препятствий для работы путевого струга
-  — Устройство выходов из кювета
-  — Проверка рельсов дефектоскопией тележкой
-  — Выгрузка железобетонных шпал и контейнеров со скреплением краном мотовоза МПТ по местам смены

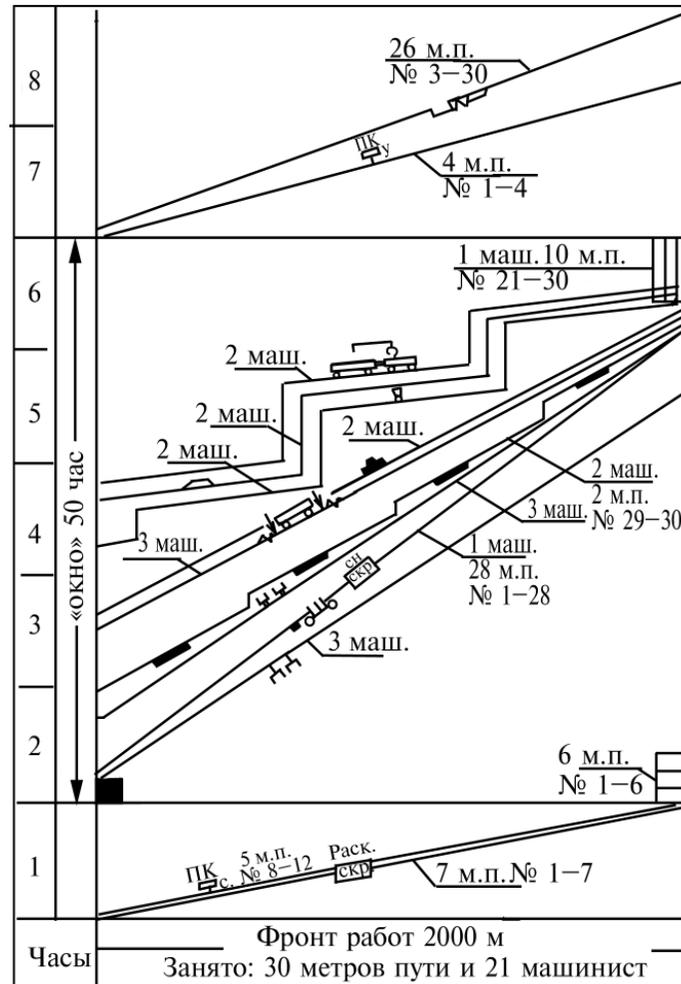
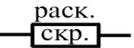


Рис. 3. График производства работ в основной этап

Условные обозначения к рис. 3:

-  — Раскладка элементов креплений по местам смены
-  — Снятие пикетных знаков
-  — Оформление закрытия перегона, прогон путевых машин к месту работы

Путевая машина МПУ вырезает на глубину до 20 см ниже подошвы шпалы загрязненный балласт в местах выплесков. Грейфером машины засыпают пустые шпальные ящики чистым балластом, находящимся в бункере и на прицепной платформе. Два монтера пути (№ 29, 30) разравнивают выгруженный балласт в шпальных ящиках.

Выправочная машина «Дуоматик 09-32» выполняет сплошную выправку пути в профиле, плане и по уровню в автомати-

Условные обозначения к рис. 3. Окончание

-  — Разборка временного деревянного переездного настила
-  — Ослабление гаек клеммных и закладных болтов моторным гайковёртом ПМГ № 1
-  — Смена дефектных железобетонных шпал машиной MBTX
-  — Смена дефектных креплений, изъятие регулировочных прокладок, укладка креплений в контейнеры
-  — Смазка и закрепление гаек клеммных и закладных болтов ПМГ № 2
-  — Замена загрязненного балласта в местах выплесков
-  — Выправка пути машиной «Дуоматик 09-32»
-  — Уплотнение щебёночного балласта в шпальных ящиках машиной БУМ
-  — Выгрузка щебёночного балласта из хоппер-дозаторов
-  — Оправка балластной призмы планировщиком балласта ПБ
-  — Погрузка контейнеров со креплением и сменённых шпал краном мотовоза МПТ
-  — Укладка постоянного железобетонного переездного настила с применением автокрана
-  — Установка пикетных знаков
-  — Подрезка балласта из-под подошвы рельсов на 3 см

ческом режиме по методу фиксированных точек, работая по принципу непрерывного передвижения экипажа и циклически перемещающегося подбивочного блока. Выправка пути способом фиксированных точек осуществляется с предварительной оптической его нивелировкой. По результатам нивелировки устанавливают величину подъема и сдвижки пути с записью на каждой пятой шпале с наружной стороны по ходу движения. Величина подъема записывается с индексом «У», величина сдвижки — с индексом «Р».

Для определения величин сдвижек в плане натурные стрелы измеряют 20-метровым шнуром через каждые 5 м. Против каждой фиксированной точки устанавливают колышки на определенном расстоянии с учетом величины сдвижки в данной фиксированной точке и с указанием точных координат основных точек кривой: КПК, КПК/НКК, ККК/НПК, КПК. Ведомость наличия кривых и их паспортные данные передают машинисту машины.

При производстве работ машина одновременно подбивает две шпалы. На участках с нарушенной эпюрой шпал, имеющих отклонения в расстояниях между осями смежных шпал 4–5 см, машину переводят в ручной режим работы, а при расстояниях более 5 см шпалы пропускают и подбивают отдельно другим способом.

При выправке пути плечо и откос балластной призмы обрабатывают уплотнителем машины.

После работы машины отклонения от параметров пути по плавности продольного профиля на базе 2,5 м не должны превышать 0,001, по уровню должны находиться в пределах ± 2 мм, в плане разность двух смежных стрел изгиба на расстоянии 10 м при 20-метровой хорде не должна превышать 2 мм.

Вслед за машиной «Дуоматик 09-32» балластоуплотнительная машина БУМ уплотняет балласт в шпальных ящиках, из хоппер-дозаторов выгружается на концы шпал щебеночный балласт в местах его нехватки, планировщик балласта ПБ перемещает балласт в середину колеи и выполняет opravку балластной призмы и планировку междупутья.

На участок работ прибывает мотовоз МПТ с прицепной 4-осной порожней платформой и своим краном грузит контейнеры со скреплениями на платформу, а сменные железобетонные шпалы — на платформу мотовоза.

В конце «окна» десять монтеров (№ 21–30) с помощью автокрана укладывают постоянный железобетонный настил на переезде, путевые машины приводятся в рабочее положение и отправляются на станцию.

После открытия перегона 4 монтера пути (№ 1–4) устанавливают пикетные знаки, а 26 монтеров пути (№ 5–30) выполняют подрезку балласта ниже подошвы рельса на 3 см.

После проверки состояния пути и устранения выявленных неисправностей участок работ открывается для движения поездов с установленной скоростью.

Ведомости объемов и затрат труда на технологические процессы текущего содержания пути с использованием машин составляют по форме табл. 2, заполненной в качестве примера для рассмотренного технологического процесса.

ЧАСТЬ III

Все станционные пути по очередности их очистки от снега делятся на три очереди.

К первой очереди относятся главные, горочные, сортировочные пути и маневровые вытяжки, приемоотправочные пути с расположенными на них стрелочными переводами, пути стоянок восстановительных и пожарных поездов, снегоочистителей и снегоуборочных поездов, а также пути, ведущие к складам топлива и дежурным пунктам контактной сети. Эти пути и стрелки необходимо очищать от снега немедленно с момента начала снегопада и метели.

Ко второй очереди относятся пакгаузные и погрузочные пути, а также деповские пути (экипировочные и др.), пути к материальным складам и мастерским.

К третьей очереди — все прочие пути.

Очистка путей от снега на промежуточных станциях производится, как правило, снегоочистителями и стругами. Уборка

снега на сортировочных, участковых и крупных пассажирских станциях осуществляется снегоуборочными поездами.

Для правильного маневрирования снегоуборочных поездов пути и стрелочные переводы каждого парка станции разбиваются на отдельные зоны.

Технология уборки снега разрабатывается для каждого парка станции. Итоговые данные по каждому парку (группе путей) сводятся в ведомость.

В сортировочном парке в первую очередь очищают и убирают снег с горочной горловины и сортировочных путей на расстоянии 150–200 м от башмакосбрасывателей в глубь парка.

Для этого снегоуборочный поезд направляется в сторону горки, а локомотив — в сторону парка.

По команде дежурного по горке или по сигналу руководителя работ снегоуборочный поезд подается с горки на очищаемый путь; после проследования стрелочных переводов включаются боковые щетки для забора снега с междупутья внутрь колеи; локомотив со снегоуборочным поездом по сигналу руководителя работ движется в глубину парка, осаживая после прицепки находящиеся на пути вагоны, пока голова снегоуборочного поезда не пройдет 150–200 м за башмакосбрасыватель. По сигналу руководителя работ осуществляется отцепка осаживаемых вагонов, и машина в рабочем состоянии с включенными рабочими органами движется в сторону горки до предельного столбика. При отсутствии роспуска вагонов на данную группу путей по команде дежурного по горке снегоуборочный поезд продолжает двигаться за разделительную стрелку и переезжает на следующий путь; цикл повторяется до тех пор, пока не заполнится снегом весь состав.

По окончании уборки снега с участков тормозных позиций приступает к работе снегоуборочный поезд № 2, который убирает снег на путях сортировочного парка за пределами тормозных позиций.

Заезд для уборки снега на путях сортировочных парков производится со стороны горловины парка формирования. При движении машины в сторону горки включают боковые крылья

и щетки для забора снега с междупутья внутрь колеи. Если на пути имеются отдельно стоящие вагоны, по указанию маневрового диспетчера или дежурного по горке они прицепляются к локомотиву и осаживаются на горку до тех пор, пока головная машина не встанет на начало очистки пути в сторону парка. Затем снегоуборочный поезд в рабочем состоянии движется в сторону горловины парка формирования и осуществляет очистку снега. Вагоны подтягиваются к предельному столбику этой горловины и отцепляются. При большой группе вагонов на сортировочном пути в помощь локомотиву снегоуборочного поезда выделяется горочный локомотив. После очистки одного или нескольких путей парка до полной загрузки поезда снегом поезд отправляется под выгрузку, а затем возвращается к фронту уборки снега. Цикл повторяется до полной уборки снега с путей парка.

Для очистки и уборки снега с путей парка приема поездов снегоуборочный поезд, сформированный по схеме: локомотив, концевой полувагон, промежуточные полувагоны, головная машина, а вслед за ним и горочный локомотив по команде дежурного по парку передвигаются по свободному пути в противоположную от горки горловину. Горочный локомотив, возвращаясь, заезжает под состав, подлежащий роспуску, и убирает его на путь надвига, а снегоуборочный поезд вслед производит уборку снега с освобожденного пути. По окончании очистки поезд по этому же пути возвращается обратно и заезжает на следующий путь, с которого горочный локомотив в том же порядке убирает состав.

При наличии в парке приема только одного свободного пути очистка также может осуществляться способом перевалки снега. Струг-снегоочиститель при этом проходит последовательно по свободному пути и переваливает снег на соседний путь по мере его освобождения от состава вагонов, надвигающихся на горку. Применение такого способа работы возможно и в парке отправления.

В парке отправления уборка снега выполняется вслед уходящему на участок поезду. По отправлению поезда дежурный

по станции (парку) разрешает заезд снегоуборочного состава на освободившийся путь для очистки и уборки снега.

Не менее эффективным средством является перевалка снега стругом в сторону крайнего пути и под откос.

Перевалка снега стругом под откос производится в обе стороны от середины парка. Если нет возможности сбрасывать снег под откос, то его следует собирать в валы на выделенных путях и междупутьях с немедленной уборкой снегоуборочным поездом с тем, чтобы при возобновлении метели образовавшиеся валы не способствовали задержанию снега.

Образовавшиеся валы снега на междупутьях путей осмотра и ремонта вагонов в поездах подлежат немедленной уборке.

Стругом при помощи опущенной носовой части и одного раскрытого крыла очищаются сразу один путь и междупутье с перевалкой снега на второе междупутье. После этого струг переходит на второй путь и таким же образом очищает снег со второго пути и междупутья, переваливая его через третий путь на третье междупутье и т.д.

Для перевалки снега стругом требуется последовательно освобождать на 20–30 мин, с закрытием для движения поездов, два соседних пути (первый путь занимается стругом, второй — его крылом).

После каждого рабочего прохода, крыло и нож струга приводятся в транспортное положение для перехода на следующий путь.

В парках приема и отправления во время производства снегоуборочных работ пути должны занимать поезда и составы в соответствии с технологическим процессом механизированной очистки и уборки снега с таким расчетом, чтобы была возможность организовать работу снегоочистителей и снегоуборочных поездов без дополнительных маневров по перестановке составов.

При выполнении этой части курсового проекта необходимо: изучить методы ограждения станции от снежных заносов, технологию производства работ по очистке станции от снега; определить объем убираемого снега при заданной длине пути

(м) и толщине слоя снега (м); выбрать тип снегоуборочной машины, составить ведомость механизированного выполнения первоочередных снегоуборочных работ на трех свободных путях и построить график работы снегоуборочной машины.

Определение объема убираемого снега.

Площадь очистки снега по одному пути определяется следующим образом, м²:

$$\omega_i = l_i \cdot b_{\text{ср}}, \quad (2)$$

где l_i — полезная длина пути, м;

$b_{\text{ср}}$ — средняя ширина междупутья, м.

Объем неуплотненного снега, подлежащего уборке с одного пути, м³:

$$Q_i = \omega_i \cdot h_{\text{сн}}, \quad (3)$$

где $h_{\text{сн}}$ — толщина слоя снега, м.

Общий объем снега, м³, подлежащего уборке с n путей парка, определяется:

$$Q_n = \sum_{i=1}^n Q_i. \quad (4)$$

Выбор типа снегоуборочной машины.

Тип снегоуборочной машины определяется с учетом объема подлежащего уборке снега.

Основные типы и характеристики снегоуборочных машин приведены в табл. 3.

Определение продолжительности цикла работы снегоуборочной машины.

Выберем одну из применяющихся снегоуборочных машин (см. табл. 3).

Погрузочная вместимость снегоуборочного поезда q , м³, определяется из выражения:

$$q = q_n \cdot m + q_k, \quad (5)$$

где q_n — вместимость промежуточного полувагона, м³;
 m — количество промежуточных полувагонов;
 q_k — вместимость конечного полувагона, м³.

Т а б л и ц а 3

Технические характеристики снегоуборочных машин

Показатели	Тип машины		
	СМ-2	СМ-3	СМ-5
Количество промежуточных полувагонов в поезде, шт.	1-2	2	—
Вместимость, м ³ :			100
концевого полувагона	90	60	—
промежуточного полувагона	125	125	—
Толщина очищаемого снега, м	0,8	0,9	0,8
Ширина полосы, очищаемой крыльями, м	5,1	5,1	5,1
Производительность Π_3 , м ³ /ч	1200	1800	1200
Транспортная скорость V , км/ч	100	55*	40*
Максимальная рабочая скорость, км/ч	10	15	12

* — Скорость для самоходного передвижения, в составе поезда разрешается до 100 км/ч.

Число рейсов снегоуборочного поезда, необходимых для очистки группы путей от снега

$$n_p = \frac{Q_n \cdot \gamma}{q \cdot K_3}, \quad (6)$$

где γ — коэффициент уплотнения снега;

K_3 — коэффициент заполнения полувагона снегом.

В курсовой работе может быть принято: $\gamma = 0,4-0,5$;
 $K_3 = 0,8-0,9$.

Продолжительность одного цикла работы снегоуборочного поезда $T_{ц}$ (мин) без учета простоев, связанных с поездной и маневровой работой станции, определится по формуле:

$$T_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8, \quad (7)$$

где t_1, t_5 — время, необходимое для согласования и подготовки маршрута соответственно к месту работы и после загрузки к месту выгрузки снега, мин;

t_2 — время следования к фронту работ, мин;

t_3 — время на установку рабочих органов машины, мин;

t_4 — время загрузки снегоуборочного поезда, мин;

t_6 — время следования к месту выгрузки, мин;

t_7 — время на установку выбросного транспортера в рабочее состояние и транспортное положение после разгрузки, мин;

t_8 — время разгрузки состава, мин.

В контрольной работе можно принять $t_1 = t_5 = 10$ мин;
 $t_2 = 12$ мин; $t_3 = 5$ мин; $t_7 = 3-5$ мин; $t_8 = 10-12$ мин.

Время загрузки снегоуборочного поезда, мин:

$$t_4 = 60 \cdot q \cdot \frac{K_3}{\Pi_3}, \quad (8)$$

где K_3 — коэффициент заполнения снегоуборочного поезда, можно принять 0,8–0,9;

Π_3 — производительность загрузочного устройства снегоуборочной машины, м³/ч.

Время следования к месту выгрузки, мин:

$$t_6 = 60 \cdot \frac{L}{V_{тр}}, \quad (9)$$

где L — дальность отвоза снега, км;

$V_{тр}$ — средняя скорость движения поезда на разгрузку, км/ч.

Тогда общая продолжительность уборки и вывоза снега:

$$T = T_{ц} \cdot n_p. \quad (10)$$

По результатам расчетов строится график работы снегоуборочной машины без учета поездной и маневровой работы станции (рис. 4).

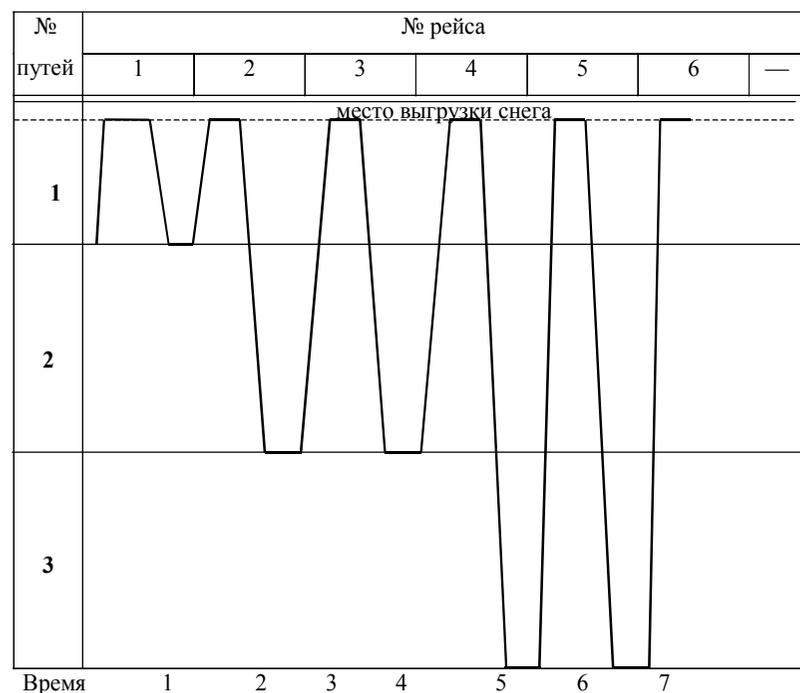


Рис. 4. График работы снегоуборочного поезда

ЛИТЕРАТУРА

1. Крейнис З.Л., Коршикова Н.П. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути. М.:УМК МПС России, 2001.
2. Правила и технология выполнения основных работ при текущем содержании пути /МПС РФ. — М: Транспорт, 1998.
3. Технология, механизация и автоматизация путевых работ: Учеб. для вузов / Под ред. К.Н. Дьякова и Э.В. Воробьева. — М.: Транспорт, 1996.

4. Путевое хозяйство: Учеб. для вузов ж.-д. транс. / И.Б. Лехно, С.М. Бельфер, Э.В. Воробьев и др. Под ред. И.Б. Лехно — М.: Транспорт, 1990 — 472 с.
5. Инструкция по снегоборьбе на железных дорогах Российской Федерации № ЦП-751 / МПС России. — М.: Транспорт, 2000. — 95 с.
6. Крейнис З.Л., Федоров И.В. Железнодорожный путь: Учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. транс. — М.: ИГ «Вариант», 1999. — 368 с.
7. Строительные нормы и правила Российской Федерации. Железные дороги колеи 1520 мм. СниП 32-01-95. Минстрой России, 1995.
8. Технические условия на работы по ремонту и планово-предупредительной выправке пути / МПС России. — М.: Транспорт, 1998. — 188 с.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ**

Задание на курсовой проект с методическими указаниями

Редактор *Л.Н. Липкина*
Компьютерная верстка *Г.Д. Волкова*

Тип. зак.	Изд. зак. 217	Тираж 1 500 экз.
Подписано в печать 22.03.05	Гарнитура Times	Офсет
Усл. печ. л. 1,75		Формат 60×90 ¹ / ₁₆

Издательский центр РГОТУПС,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати РГОТУПС,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2