

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Елецкий техникум железнодорожного транспорта - филиал федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению КУРСОВОГО ПРОЕКТА

по ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ПОДЪЕМНО-
ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ
В СТАЦИОНАРНЫХ МАСТЕРСКИХ И НА МЕСТЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

МДК.02.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА
ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И
ОБОРУДОВАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Тема 1.5. Техническая эксплуатация путевых и строительных машин

для специальности:

23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных
машин и оборудования (по отраслям)

Базовый уровень

2017

РАССМОТРЕНЫ
цикловой комиссией
профессиональных модулей
механического профиля

РЕКОМЕНДОВАНЫ
методическим советом филиала
для внутреннего пользования

Председатель цикловой комиссии


_____ А.А. Кобзев

Зам. директора филиала по учебно-
методической работе


_____ С.В. Иванова

Протокол № 7 от « 21 » февраля 2017 г.



« 4 » _____ 2017 г.

Разработчик:

Кобзев А.А. - преподаватель ЕТЖТ – филиала РГУПС

Рецензенты:

Крюков В.В. - преподаватель ЕТЖТ – филиала РГУПС

Матвиенков В.Н. - Главный инженер Елецкой дистанции пути - структурного подразделения Юго-Восточной дирекции инфраструктуры-структурного подразделения Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»

РЕЦЕНЗИЯ

методические указания по выполнению курсового проекта по ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ
МДК.02.01 Организация технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в различных условиях эксплуатации

Тема 1.5. Техническая эксплуатация путевых и строительных машин

Методические указания составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и включают в себя: задание на курсовое проектирование, порядок выполнения курсового проекта, порядок оформления проекта в соответствии с требованиями ЕСКД, расчетные формулы, таблицы, перечень литературы необходимой для изучения.

Методические указания разработаны в соответствии с учебным планом очного обучения.

Содержание методических указаний составлено подробно по изучению процесса эксплуатации различных машин и механизмов путевого хозяйства, технологий и способов проведения технических обслуживания и различных видов ремонтов в условиях эксплуатационных и специализированных предприятий.

Тематика курсового проектирования представленная на рецензию по своему построению и назначению может быть принята за основу закрепления теоретического курса обучения в реальных условиях применительно в техникумах железнодорожного транспорта.

Рецензент

Главный инженер Елецкой дистанции пути - структурного подразделения Юго-Восточной дирекции инфраструктуры-структурного подразделения Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД» В.Н. Матвиенков



РЕЦЕНЗИЯ

методические указания по выполнению курсового проекта по ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ
МДК.02.01 Организация технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в различных условиях эксплуатации

Тема 1.5. Техническая эксплуатация путевых и строительных машин

Методические указания составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и включают в себя: задание на курсовое проектирование, порядок выполнения курсового проекта, порядок оформления проекта в соответствии с требованиями ЕСКД, расчетные формулы, таблицы, перечень литературы необходимой для изучения.

Методические указания разработаны в соответствии с учебным планом.

Содержание методических указаний составлено подробно для углубления процесса познания наиболее сложных и важных вопросов профессионального модуля ПМ.02, расширения технического кругозора обучающихся, дает возможность применения на занятиях новых эффективных форм и методов обучения.

Настоящие методические указания могут быть использованы в качестве руководящего документа при организации курсового проектирования.

Рецензент

Преподаватель ЕТЖТ – филиала РГУПС  В.В. Крюков



СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	6
2. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	8
3. ВАРИАНТЫ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	9
4. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	10
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17
6. ЛИТЕРАТУРА	18

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания разработаны в помощь обучающимся для выполнения курсового проекта по ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ

МДК.02.01 Организация технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в различных условиях эксплуатации

Тема 1.5. Техническая эксплуатация путевых и строительных машин

Методические указания составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и включают в себя: пояснительную записку, задания на курсовой проект, указания по выполнению, перечень рекомендуемой литературы.

Методические указания предназначены для реализации требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников техникума по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям).

Учебный материал базируется на знаниях, полученных студентами при изучении ПМ, МДК и Тем: конструкции путевых и строительных машин, технической эксплуатации путевых и строительных машин, экономики и планирования путевого хозяйства.

Перед выполнением курсового проекта предусматривается изучение процесса эксплуатации различных машин и механизмов путевого хозяйства, технологий и способов проведения технических обслуживаний и различных видов ремонта в условиях эксплуатационных и специализированных предприятий.

Цель курсового проектирования - закрепление знаний и навыков в решении конкретных задач по эксплуатации путевых и строительных машин, организации их технического обслуживания и ремонта, развитие самостоятельности в сборе и обработке информации, принятии рационального решения поставленной задачи и воплощении его на практике.

Приступая к выполнению курсового проекта, обучающиеся должны проработать необходимый материал по заданной теме проекта в рекомендуемой литературе, на производстве ознакомиться с технической документацией машин.

Руководителем курсового проекта является преподаватель, ведущий данную дисциплину; консультантами могут быть работники ПМС, ДПМ из числа инженерно-технического персонала.

Задания на курсовые проекты рассматриваются цикловой комиссией и утверждаются заместителем директора по учебно-методической работе.

2. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Пояснительная записка к курсовому проекту выполняется на одной стороне листов писчей бумаги формата А4 (297х210). Записка составляется по формам 2 и 2а (рис.3 и 4). Форма 2 применяется для первого листа текстовой части, а форма 2а - для последующих листов.

При применении компьютера устанавливаются следующие поля:

верхнее и правое 2 см; нижнее и левое 2,5 см. Текст рукописи должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе Times New Roman с 1,5 межстрочным интервалом на одной стороне бумаги формата А4. Абзацный отступ не менее 1,2 см. Размер шрифта: для текста — 14, для формул — 16, для таблиц — 10,12 или 14. Формулы обязательно должны вписываться согласно данным рекомендациям. Рисунки, графики, чертежи, схемы могут быть выполнены с помощью компьютера или сканера.

Заголовки в тексте выделяются сверху двумя интервалами, снизу — одним. Заголовки разделов (глав) печатаются прописными (большими) буквами (СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ и т.д.).

Переносы слов в заголовках и подзаголовках не допускаются. В конце заголовка (подзаголовка), вынесенного в отдельную строку, точку не ставят. Если заголовок состоит из двух самостоятельных предложений, между ними ставят точку, а в конце точку опускают. Если такой заголовок не умещается в одну строку, его разбивают так, чтобы точка попадала внутрь строки, а не заканчивала ее. Заголовки и подзаголовки не следует подчеркивать, а также выделять другим цветом. Не разрешается оставлять заголовок (подзаголовок) в нижней части страницы, помещая текст на следующей. Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Наименование разделов должно строго соответствовать заданию. В пояснительной записке осуществляется сквозная нумерация страниц арабскими цифрами. Номер страницы проставляется в нижнем правом углу. Повреждения листов текстовых документов и помарки не допускаются.

В пояснительной записке помещают содержание, включающее номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Содержание включают в общее количество листов пояснительной записки.

Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Введение отражает основные направления и перспективы развития рассматриваемой отрасли, а также задача, поставленная перед студентом данной работы. Заключение отражает анализ проведенной работы.

В конце пояснительной записки приводят список литературы, которая была использована при ее составлении. Выполняют список и ссылку на него в тексте согласно ГОСТ 7.32-91.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная.

Титульный лист и техническое задание не нумеруются. Титульный лист является первым листом пояснительной записки.

Графическая часть проекта должна выполняться на листах формата А1 (594 x 841) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД: ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам, ГОСТ 2.301-68 Форматы, ГОСТ 2.302-68 Масштабы, ГОСТ 2.303-68 Линии, ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные, ГОСТ 2.305-68 Изображения, виды, разрезы, сечения. Содержание, расположение и размеры граф основной надписи для чертежей приведены на рис 5.

Курсовой проект должен быть выполнен в сроки, установленные рабочим учебным планом.

Тема курсового проекта

«ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И
РЕМОНТА ПУТЕВЫХ МАШИН В УСЛОВИЯХ ПУТЕВОЙ МАШИНОЙ
СТАНЦИИ (ПМС)»

3. ВАРИАНТЫ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

3.1 Исходные данные для курсового проектирования представлены в табл. 1

Варианты исходных данных для курсового проектирования

Таблица 1

№ варианта	УК 25/9	УК 25/9-18	МПД-2	МПД-2	МПД	ЩОМ-4М	ВПО-3-3000	ККС-10 (м/ч)	КДКК-10 (м/ч)	АБ-8т(230ж) м/ч
1.	0/120	155/125	70/60	85/90	75/100	115/205	100/190	1400/1100	1400/1000	700/800
2.	90/105	250/125	100/100	65/85	85/100	350/200	200/125	1300/1200	800/1000	600/800
3.	245/100	75/90	75/100	95\110	100/110	120/215	110/200	1300/1200	1200/1200	600/1000
4.	240/115	80/95	75/105	100/105	105/115	125/220	175/205	1100/1100	1200/1000	600/850
5.	245/120	85/100	85/90	105/110	110/120	125/225	115/210	1100/1200	400/1200	600/950
6.	50/115	0/90	100/100	75/100	60/85	350/200	200/150	3500/1400	3500/1500	240/720
7.	85/110	130/130	65/100	125/125	250/110	150/140	200/150	250/1000	200/1000	240/800
8.	250/125	90/105	85/100	100/100	65/85	100/200	115/150	800/1200	800/1000	700/850
9.	40/125	150/125	60/95	100/100	250/105	100/140	150/200	200/1000	250/1000	250/900
10.	55/125	125/125	80/110	175/75	250/115	300/200	300/200	200/1500	250/1500	240/500
11.	50/120	120/120	75/105	160/115	250/110	250/200	250/200	200/1400	200/1200	240/600
12.	60/130	75/100	90/115	180/80	230/120	350/250	200/185	220/1500	250/1500	240/750
13.	45/115	100/110	70/100	130/100	250/115	200/150	200/200	200/1200	200/1000	240/700
14.	50/95	0/75	75/75	100/100	60/70	350/120	200/100	3500/1000	3000/1000	700/700
15.	50/110	0/100	65/65	95/100	60/80	350/150	200/125	3500/1200	3500/1000	480/960
16.	95/100	45/90	55/90	300/100	250/100	50/100	100/150	800/1000	800/1200	250/1000
17.	50/130	0/95	90/90	85/65	60/90	350/100	200/200	3500/1500	3500/1400	1200/800
18.	50/125	0/115	80/100	75/100	65/95	350/250	200/250	3500/1600	3000/1600	1200/900
19.	50/100	0/100	50/75	70/80	50/80	50/150	100/200	200/1200	200/1200	240/960
20.	75/125	0/125	75/100	80/80	100/75	75/100	120/150	2400/1250	2400/1250	240/720
21.	75/100	160/80	80/90	100/120	80/80	100/100	150/150	1200/1400	1200/1400	600/800
22.	75/100	0/125	90/100	25/75	100/110	200/100	100/120	1500/1200	1500/1200	600/800
23.	0/100	50/110	95/100	65/65	60/80	350/150	200/125	3500/1000	3500/1200	480/960
24.	0/95	50/130	85/65	90/90	60/90	350/100	200/200	3500/1400	3500/1500	1200/800
25.	125/125	55/125	80/110	250/115	175/75	300/200	300/200	250/1500	200/1500	240/500
26.	75/75	50/95	0/75	60/70	100/100	350/120	200/100	3000/1000	3500/1000	700/700
27.	0/125	70/85	60/75	90/95	85/105	120/210	105/195	1400/1200	1400/1100	600/900
28.	60/75	0/125	70/85	100/110	90/95	120/210	105/195	1400/1100	1400/1200	600/900
29.	50/110	0/100	65/65	95/100	60/80	350/150	200/125	3500/1200	3500/1000	480/960
30.	75/100	0/125	90/100	25/75	100/110	200/100	100/120	1500/1200	1500/1000	600/800

4. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Пояснительная записка должна содержать: титульный лист, задание, отзыв (чистый лист для замечаний преподавателя), содержание, введение, основные разделы, список используемых литературных источников (библиографический список), заключение, приложения.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

- 1.1. Составление ведомости машин стоящих на балансе ПМС.
- 1.2. Выбор рациональной формы организации технологического процесса технического обслуживания и ремонта машин.
- 1.3. Режим работы предприятия и фонды времени.
- 1.4. Определение числа технических обслуживаний и ремонта машин.
- 1.5. Определение трудоемкости выполнения ТО и ремонта в целом и по видам работ.
- 1.6. Составление плана-расчета ТО и ремонта, графика загруженности механических мастерских.
- 1.7. Составление годового плана-графика ТО и ремонта машин.
- 1.8. Определение контингента производственных рабочих.
- 1.9. Расчет и выбор необходимого оборудования.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ТО И РЕМОНТА МАШИН.

- 2.1. Расчет стоимости технического обслуживания и ремонтов машин
- #### 3. ОХРАНА ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТО И РЕМОНТА МАШИН.
- 3.1 Правила техники безопасности при выполнении ремонтных работ и ТО.
 - 3.2 Описание противопожарных мероприятий.
 - 3.3 Обеспечение безопасности при выполнении маневровых работ в ПМС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Список литературы

ПРИЛОЖЕНИЯ

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Лист 1. Графики ремонтных циклов машин, графики суммарной годовой наработки машин.

Лист 2. План расчет, план-график ТО и ремонта машин, график загруженности механических мастерских. Разработка технологической карты сборки (разборки) узла машины или на изготовление или ремонт одной из деталей.

Перечень механизмов путевых машин для разработки технологических карт

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Грузовая лебедка УК-25/9 | 6. Механизм подъема стрелы КДЭ-163. | 11. Механизм подъема груза ДГК ^у |
| 2. Тяговая лебедка УК-25/9. | 7. Механизм поворота крана КДЭ-163. | 12. Лебедка грузовая ЩОМ. |
| 3. Механизм подъема виброплит ВПО-3000. | 8. Механизм привода конвейера СМ-2. | 13. Механизм привода ленты ЩОМ-Д. |
| 4. Механизм передвижения МПД-2. | 9. Механизм подъема электромагнитов ЭЛБ-1 | 14. Техн. карта восстанов-я детали. |
| 5. Механизм подъема груза крана КДЭ-163. | 10. Механизм привода ленты ЩОМ-4М. | |

Пример заполнения ведомости машин, состоящих на балансе ПМС, таблица 2.

При определении трудоемкости выполнения ТО и ремонтов машин используйте нормативы, приведенные в таблице 3.

По согласованию с цикловой комиссией могут выдаваться темы курсового проекта на проектирование и изготовление оригинальных приборов или приспособлений для выполнения трудоемких операций при диагностировании технического состояния или техническом обслуживании и ремонте машин и сборочных единиц; изготовление наглядных учебных пособий, действующих моделей, стендов для лаборатории «Техническая эксплуатация путевых и строительных машин». В пояснительной записке в этом случае приводится описание прибора (стенда, схемы, приспособления), назначение, принцип его действия, порядок использования, указания по технике безопасности при работе с прибором. Графическую часть проекта в этом случае может (частично или полностью) заменить изготовление прибора, схемы и пр.

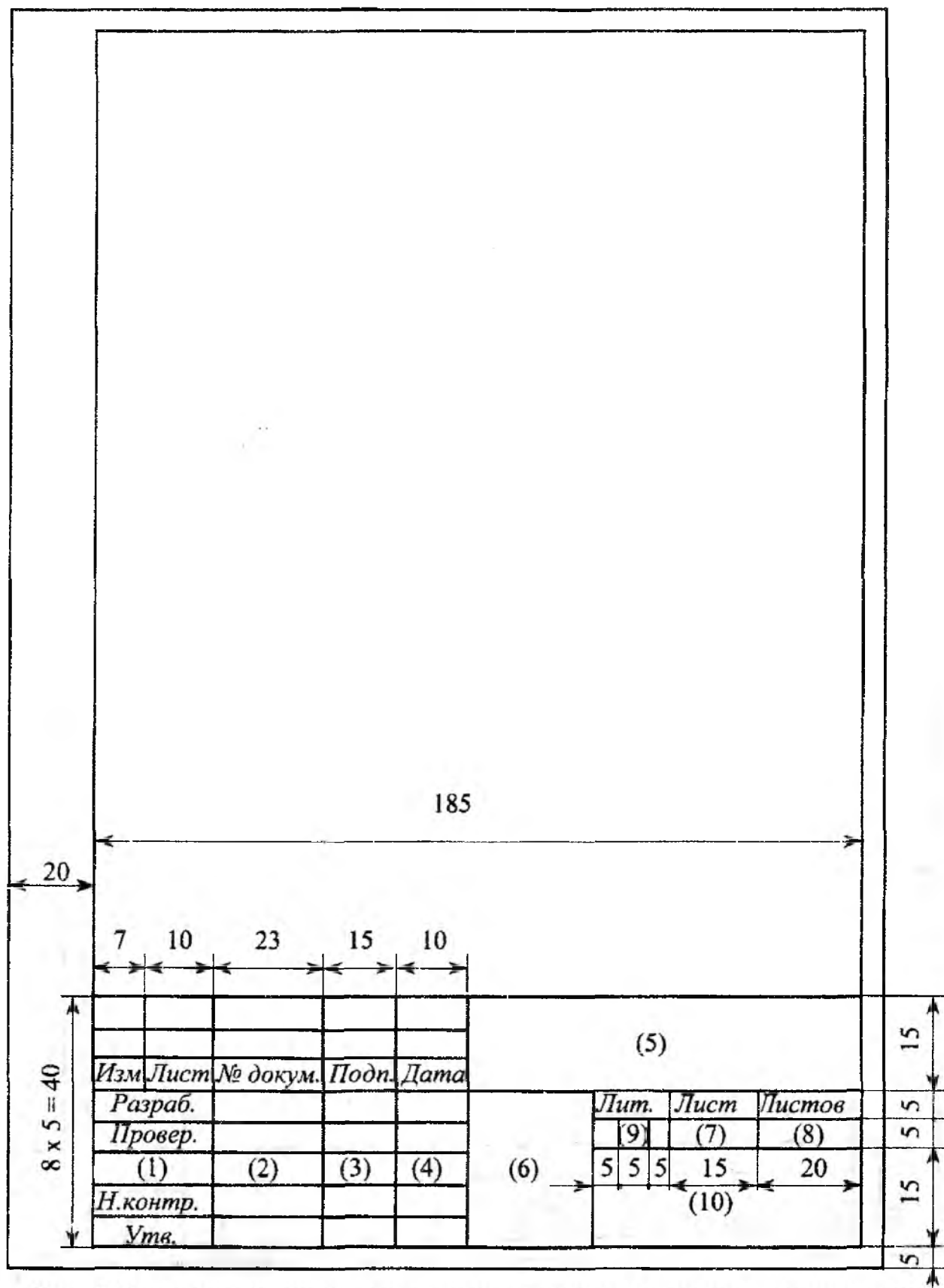


Рис. 3 Основная надпись для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист). Форма 2

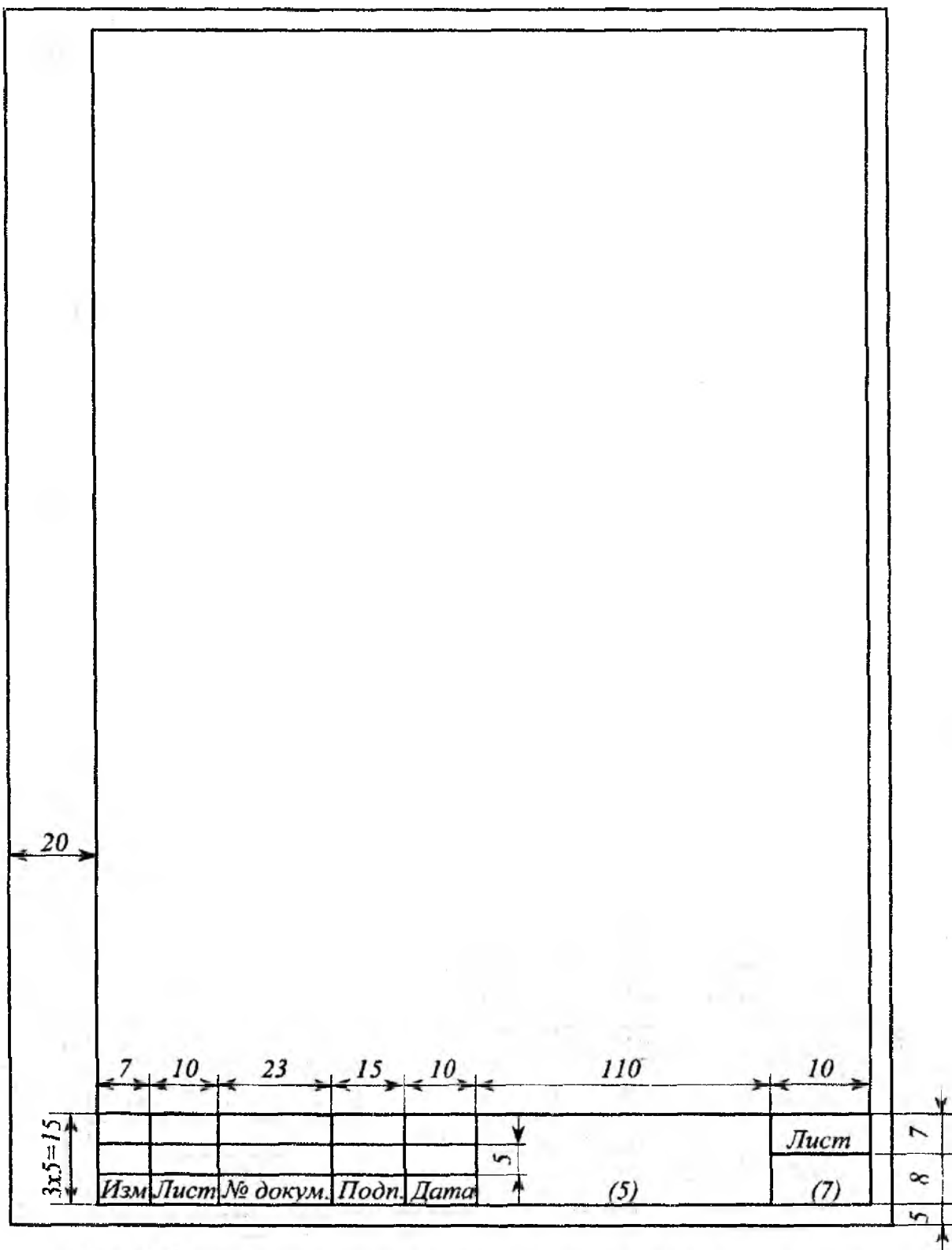


Рис. 4 Основная надпись для всех конструкторских документов (последующие листы). Форма 2а

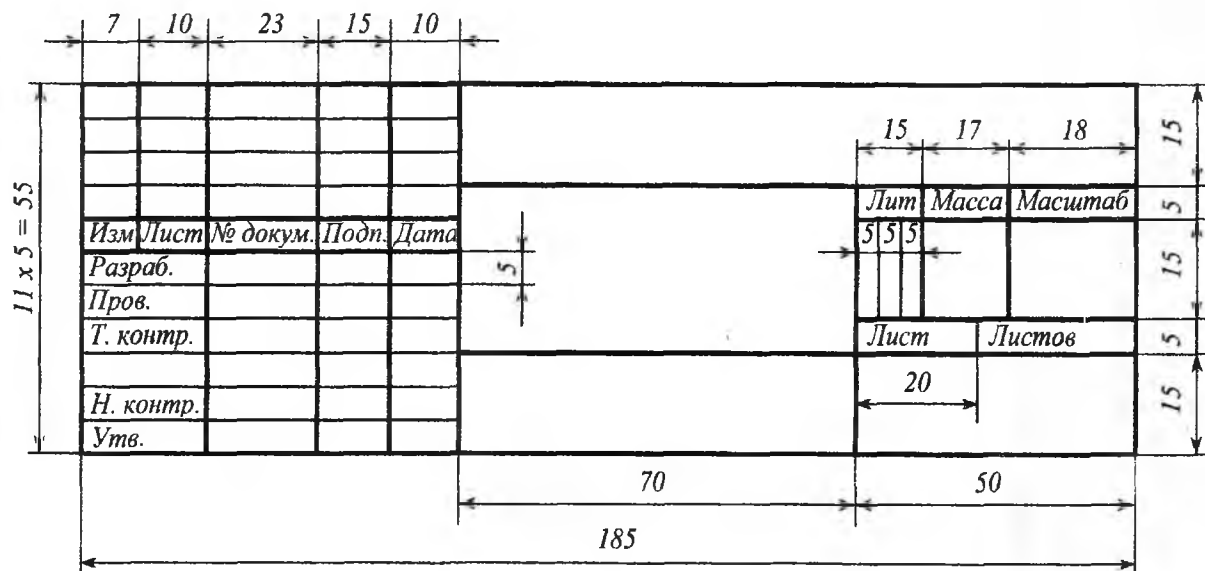


Рис. 5 Основная надпись для чертежей

ВВЕДЕНИЕ

Во введении должно быть отражено состояние разрабатываемых в проекте вопросов по комплексной механизации капитального ремонта железнодорожного пути и пути их решения; состояние и перспективы развития ремонтного производства, эксплуатации и технического обслуживания, а также обоснование темы проекта.

1. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Составление ведомости машин и механизмов, состоящих на балансе ПМС

Для выполнения годового объема работ по капитальному и текущему ремонту, путевые машинные станции оснащены средствами механизации. Для расчета количества технических обслуживаний и ремонтов (табл. 2) перечисляются основные машины (без учета механизированного инструмента) с указанием дат последних капитальных ремонтов и объема работ, выполняемых после капитального ремонта или с начала эксплуатации. В таблице необходимо указать планируемый объем работ на текущий год для каждой машины. Эти данные должны быть взяты из технических паспортов машин и директивных данных на текущий год. В таблице не указываются даты последних технических обслуживаний (ТО), текущих (ТР) и капитальных (КР) ремонтов, что определено расчетами аналитическим и графическим способами.

1.2. Выбор рациональной формы организации технического обслуживания и ремонта машин

Выбор формы организации технического обслуживания и ремонта машин зависит от их количества, территориального расположения хозяйства и наличия ремонтных мастерских. Ежедневное техническое обслуживание выполняет бригада, обслуживающая машину. Работы, предусмотренные ежедневным обслуживанием, являются обязательными и поэтому специально не планируются. Периодическое техническое обслуживание (ТО-1, ТО-2) выполняется в обязательном порядке по

заранее разработанному плану после того, как машина отработает установленное число машино-часов (км).

Организация работ по техническому обслуживанию может быть разной. Строительные и путевые машины обслуживаются на местах их эксплуатации или в мастерских эксплуатационных хозяйств. Техническое обслуживание ТО-1 выполняют машинисты эксплуатационных машин, а ТО-2 выполняется работниками передвижных ремонтных мастерских при участии эксплуатационного персонала.

Ремонт машин производится в мастерских предприятий, эксплуатирующих путевую машину, дорожных ремонтных мастерских, вагонных и локомотивных депо, на ремонтных заводах.

Текущие ремонты путевых машин выполняют в ремонтных мастерских эксплуатационного хозяйства или на месте их эксплуатации. Ремонт производится работниками передвижных ремонтных мастерских при участии обслуживающего персонала с применением узлов и агрегатов, отремонтированных на ремонтных заводах.

Капитальный ремонт машин сложных конструкций (ВПО-3-3000, ЩОМ-6У, УК-25/9-18, ВПРС-500, ВПР-1200, Р-2000, ВПР-02, ЭЛБ-3М, СМ-5, бульдозеров и др.) производится в специализированных ремонтных дорожных мастерских или на заводах, а капремонт остальных машин в ремонтных мастерских эксплуатационных хозяйств. Ремонт путевых машин производится двумя методами: необезличенным и обезличенным. При необезличенном ремонте агрегаты, узлы и основные детали после их ремонта устанавливаются на ту же машину, с которой они были сняты. Обезличенный ремонт характеризуется тем, что отремонтированные агрегаты, узлы и детали устанавливаются на любую машину данной марки. Обезличенный ремонт позволяет применять прогрессивные методы организации производства: агрегатно-узловой (агрегатный), последовательно-узловой и поточный. Все они предусматривают сборку машин частично из новых узлов или заранее отремонтированных, поступающих на посты сборки из оборотного фонда. Под оборотным фондом понимается определенный запас исправленных агрегатов и узлов, обеспечивающий обезличенный ремонт машин. Первоначально этот запас образуется путем приобретения новых и восстановления отдельных узлов списанных машин.

Текущее пополнение оборотного фонда производят за счет отремонтированных узлов. Важнейшим условием организации обезличенного ремонта является сохранение неснижаемого расчетного числа узлов оборотного фонда, так как в противном случае нарушится ритмичность производства.

Планируемый годовой объем и наработка после последнего капитального ремонта (с начала эксплуатации) путевых машин на 2017 год указан в табл. 2

Планируемый годовой объем работ и наработка машин.

Таблица 2.

Наименование машин	Марка	Инв. №	Дата последних технических обслуживаний и ремонтов проведенных до 01.01.2017 г.						Объем работ выполненный после последнего капитального ремонта или с начала эксплуатации путевых машин (км; маш. - час)	Планируемый годовой объем (км; маш. - час)
			КР-2	КР-1	ТР-2	ТР-1	ТО-2	ТО-1		
Укладочный кран	УК-25/9	1								
Укладочный кран	УК-25/9-18	2								
Моторная платформа	МПД-2	3								
Моторная платформа	МПД-2	4								
Моторная платформа	МПД	5								
Щебнеочистительная машина	ЩОМ-4М	6								
Выправочно-подбивочно-отделочная машина	ВПО-3-3000	7								
Козловой кран	КДКК-10	8								
Козловой кран	ККС-10	9								
Агрегат бензоэлектрический	АБ-8Т/230ж	10								

Оборотный фонд агрегатов (узлов) определяется по формулам:

$$X_a = [(t_a + t_n) - t_p] K_a n_g$$

или

$$X_a = (t_a - t_p) K_a n_g,$$

где X_a - количество оборотных агрегатов (узлов), если агрегаты (узлы) ремонтируются на ремонтном предприятии;

t_a - продолжительность ремонта агрегатов (узлов) в рабочих днях (с момента разборки до испытания и приемки из ремонта);

t_n - время в рабочих днях на транспортирование снятого агрегата до специализированного предприятия и обратно;

t_p - продолжительность ремонта базового узла (например, рамы) в рабочих днях;

K_a - количество выпускаемых ремонтным предприятием машин за один рабочий день, равное количеству машин, ремонтируемых за месяц, деленному на 25;

p_g - коэффициент неравномерности поступления оборотных фондов.

Если $t_a + t_n > t_p$, то необходимо иметь оборотные агрегаты.

Если $t_a + t_n < t_p$, то оборотные агрегаты не требуются.

Замена агрегатов и узлов выполняется в обязательном порядке комплектно в сроки, установленные структурой ремонтного цикла.

1.3. Режим работы предприятия и фонд времени

Режим работы предприятия определяется количеством дней в году, продолжительностью рабочей смены в часах и числом смен и зависит от годового объема работ, равномерности загрузки в течение года. Продолжительность работы смены определяется в соответствии с трудовым законодательством.

Фондом рабочего времени называют продолжительность (в часах) пребывания рабочего на производстве. Различают номинальный и действительный годовые фонды времени рабочего. Номинальный годовой фонд ($\Phi_{нр}$) определяется как произведение числа рабочих дней в году на продолжительность смены. Это все то время, которое рабочий мог использовать для работы, однако здесь неизбежны определенные потери времени: отпуск, болезнь и т.д. Поэтому в расчетах применяется действительный годовой фонд рабочего времени ($\Phi_{др}$), который равен номинальному фонду за вычетом потерь и определяется по формуле:

$$\Phi_{др} = \{[d_k - (d_v + d_{п} + d_{от})]t_{см} - (d_{п} - 2)n_c\} Y,$$

где d_k , d_v , $d_{п}$, $d_{от}$ - соответственно количество дней календарных, выходных, праздничных, отпускных;

$t_{см}$ - продолжительность смены;

n_c - число часов, на которые сокращен рабочий день перед праздниками;

Y - коэффициент, учитывающий потери рабочего времени по уважительным причинам (в среднем $Y = 0,96$).

Номинальным годовым фондом времени работы оборудования называется время в часах, в течение которого может работать оборудование при заданном режиме работы. Он не может быть полностью использован, так как имеются неизбежные простои оборудования в работе. Номинальный фонд времени работы оборудования равен номинальному фонду производственного времени рабочего.

Действительный фонд времени оборудования ($\Phi_{до}$) за планируемый период

$$\Phi_{до} = [d_k - (d_v + d_{п})] t_{см} Y h;$$

где $t_{см}$ - количество часов работы оборудования в смену;

h - (0,96.. 0,97) коэффициент, учитывающий простои оборудования на ремонте;

Y - число смен.

1.4. Определение числа технических обслуживаний и ремонта машин.

В этом разделе курсового проекта разрабатывается годовой план проведения технического обслуживания машинного парка хозяйства.

Исходными данными для его разработки являются:

- плановый объем работы для каждой машины хозяйства (в машино-часах, км);
- часы или километры, отработанные машиной от последнего капитального ремонта или от начала ее работы (для новых машин);
- периодичность выполнения технических обслуживаний и ремонтов для каждой марки машин (в машино-часах, км).

Плановая годовая выработка для каждой машины устанавливается из использованного плана. Техническое состояние машины устанавливают на основе данных паспорта машины и журнала учета технического обслуживания и ремонта машин. Эти данные и техническое состояние путевых машин, как правило, указываются в задании курсового и дипломного проектов.

Нормы периодичности, трудоемкости и продолжительности технического обслуживания и ремонта путевых и строительных машин приведены в табл. 3. Количество технических обслуживаний и ремонтов определяется одним из следующих способов: графическим, аналитическим или с помощью номограмм.

Нормы периодичности, трудоёмкости и продолжительность технических
обслуживаний и ремонтов путевых и строительных машин.
(Положение о ППР № 659р от 14.03.2014 г.)

Таблица 3.

№ п/п	Наименование машин	Виды технических обслуживаний и ремонтов	Периодичность технических обслуживаний и ремонтов (км); (машино-час)	Средняя трудоёмкость выполнения одного технического обслуживания, ремонта (чел. час)				Среднее время пребывания машины в ТО и Р в сутках
				Всего	в том числе			
					слесарные работы	станочные работы	прочие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Звеньевые путеукладочные краны УК-25/9 УК-25/9-18	ТО-1	10	4.8	2.8	0.8	1.2	0.4
		ТО-2	20	32	18.5	5.4	8.1	1.25
		ТР-1	80	960	557	163	240	4
		ТР-2	160	1080	626	184	270	9
		КР-1	640	3840	2227.2	652.8	960	22
2	Моторные платформы МПД МПД-2	ТО-1	10	4.8	2.8	0.8	1.2	0.4
		ТО-2	20	32	18.5	5.4	8.1	1.25
		ТР-1	80	369	214	62	93	4
		ТР-2	160	830	480	140	210	9
		КР-1	640	940	545	160	235	18
3	Электробалласты ЭЛБ-3, ЭЛБ-4 (ЭЛБ-3МК)	ТО-1	50	10	6	2	2	0.2
		ТО-2	100	24	14	6	4	0.5
		ТР-1	300	1000	600	250	150	10
		ТР-2	600	1900	1140	475	285	15
		КР-1	2400	2400	1440	600	360	30
4	Щебнеочиститель ные машины ЩОМ-4; ЩОМ-4М,	ТО-1	25	8.8	5.9	1.9	1	1
		ТО-2	50	23	16	5	2	1.5
		ТР-1	100	1012	587	172	253	10
		ТР-2	200	1500	870	255	375	20
		КР-1	500	2800	1904	116	780	35
5	Щебнеочиститель ные машины СЧ-601, РМ-80	ТО-2	8	20	15	3	2	0.4
		ТО-3	24	40	28	8	4	1
		ТР-1	72	1200	720	300	180	12
		ТР-2	144	2100	1260	525	315	24
		КР-1	360	3200	1920	800	480	40
6	Выправочно - подбивочно- отделочная машина ВПО-3000 ВПО-3-3000	ТО-1	15	12	8	2	2	0.2
		ТО-2	30	24	14	6	4	0.5
		ТР-1	120	900	560	225	135	10
		ТР-2	240	1580	840	250	290	18
		КР-1	960	2800	1900	560	340	35
7	Выправочно- подбивочно- рихтовочные машины ВПР-02; ВПР-02М;	ТО-2	14	12	8	2	2	0.3
		ТО-3	56	24	14	6	4	0.5
		ТР-1	112	1100	660	275	165	10
		ТР-2	224	2100	1260	525	315	21
		КР-1	896	3200	1920	800	480	40
КР-2	1792							

8	Выправочно-подбивочно-рихтовочные машины ВПР-03; Duomatic 09-32 CSM;	ТО-2	35	12	8	2	2	0.3
		ТО-3	140	24	14	6	4	0.5
		ТР-1	560	1100	660	275	165	10
		ТР-2	1120	2100	1260	525	315	21
		КР-1	4480	3200	1920	800	480	40
		КР-2	8960					
9	Выправочно-подбивочно-рихтовочные машины для стрелочных переводов Unimat 08-275/3S	ТО-2	45	10	7	2	1	0.2
		ТО-3	180	16	10	4	2	0.3
		ТР-1	720	900	540	225	135	12
		ТР-2	1440	1600	960	400	240	20
		КР-1	5760	2800	1680	700	420	32
		КР-2	11520					
10	Уборочные машины УМ-1; УМ-2; УМ-С	ТО	30	20	15	3	2	0.4
		ТР-1	150	1000	600	250	150	10
		ТР-2	300	1500	900	375	225	20
		КР-1	750	2600	1560	650	390	30
		КР-2	1500					
11	Козловой кран ККС-10 КДКК-10 грузоподъёмностью 10 тн.	ТО-1	200	13	13			0.2
		ТО-2	600	32	32			0.5
		ТР-1	1200	260	130	52	78	4
		КР-1	14400	2200	1650	330	220	29
12	Агрегаты бензоэлектрические АБ-2Т/230Ж АБ-4Т/230Ж АБ8-Т/230Н	ТО-1	60	2	2			0.2
		ТО-2	240	6	6			0.5
		ТР-1	960	40	35	3	2	2
		КР-1	3840	280	180	30	70	8

Аналитический способ дает возможность устанавливать лишь суммарное количество различных видов технического обслуживания и ремонтов. В его основе лежат зависимости между выработкой машин и их межремонтными нормами работы. Эти зависимости выражаются формулой:

$$N = A - N_{\Pi}$$

где N - количество определенного вида ремонта (технического обслуживания) машин на планируемый период (год);

A - коэффициент, связывающий фактическую выработку с межремонтным сроком;

N_{Π} - количество всех видов ремонтов и технического обслуживания, предшествующих определенному виду ремонта и технического обслуживания машин на планируемый период (год).

При определении количества капитальных ремонтов $N_{\Pi} = 0$ коэффициент A определяется из выражения

$$A = \frac{B_0 + B_{\Pi}}{M_K},$$

где B_0 - часы (км), отработанные машиной от последнего одноименного ремонта (технического обслуживания) или с начала эксплуатации до начала планируемого периода (год);

B_{Π} - планируемые часы (км) работы машины в течение года;

M_K - периодичность выполнения определенного вида ремонта (технического обслуживания).

Числовое значение величины B_0 находится как числитель простой дроби, полученной при делении отработанных машиной часов (км) от последнего капитального ремонта или с начала эксплуатации на периодичность определенного вида ремонта или технического обслуживания.

Пример расчета потребности в ремонтах и технических обслуживаниях укладочного крана (УК 25/9-18) - аналитический (табл. 4), графический (рис. 1), при помощи номограммы (рис. 2).

Пример:

Укладочный кран УК-25/9-18 отработал от последнего капитального ремонта 185 км. На планируемый год предусматривается - 155 км.

Требуется определить потребность в ремонтах и техническом обслуживании этой машины в течение года ее эксплуатации.

Перед началом работ в окно необходимо провести дополнительное техническое обслуживание совместно с сезонным обслуживанием.

Структура межремонтного цикла машины:

ТО-1 - 10 км; ТО-2 - 20 км; ТР-1 - 80 км; ТР-2 - 160 км; КР-1 - 640 км; КР-2 – 1280 км.

Числовое значение V_0 определяется:

-для капитального ремонта КР -1	$A_{\text{КР-1}} = 185/640;$	$V_{0\text{КР-1}} = 185;$
- для текущего ремонта ТР-1	$A_{\text{ТР-1}} = 185/160;$	$V_{0\text{ТР-1}} = 25;$
- для текущего ремонта ТР-2	$A_{\text{ТР-2}} = 185/80;$	$V_{0\text{ТР-2}} = 25;$
-для технического обслуживания №2 ТО-2	$A_{\text{ТО2}} = 185/20;$	$V_{0\text{ТО2}} = 5;$
-для технического обслуживания №1 ТО-1	$A_{\text{ТО1}} = 185/10;$	$V_{0\text{ТО1}} = 5.$

Числовое значение величины A при проведении расчета потребности в ремонтах или технических обслуживаниях округляется до целого числа в сторону уменьшения вне зависимости от величины дробей части, например, $1,95 = 1$.

Расчет числа ремонтов и технических обслуживаний сводится в табл.4

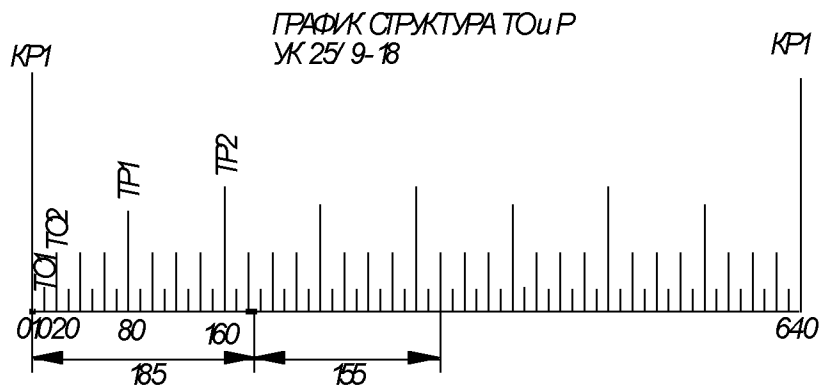
Расчет числа ремонтов и технических обслуживаний УК 25/9-18

Таблица 4.

Вид ремонта и технического обслуживания	Значение величины		
	$A = \frac{B_o + B_{II}}{M_K}$,	N_{II}	$N = A - N_{II}$
Капитальный ремонт КР-1	$A_{КР-1} = 185 + 155/640 = 0$	$N_{IIКР-1} = 0$	$N_{КР-1} = 0 - 0 = 0$
Текущий ремонт ТР-2	$A_{ТР-2} = 25 + 155/160 = 1$	$N_{IIТР-2} = 0$	$N_{ТР-2} = 1 - 0 = 1$
Текущий ремонт ТР-1	$A_{ТР-1} = 25 + 155/80 = 2$	$N_{IIТР-1} = 0 + 1 = 1$	$N_{ТР-1} = 2 - 1 = 1$
Техническое обслуживание ТО-2	$A_{ТО2} = 5 + 155/20 = 8$	$N_{IIТО2} = 0 + 1 + 1 = 2$	$N_{ТО2} = 8 - 2 = 6$
Техническое обслуживание ТО-1	$A_{ТО1} = 5 + 155/10 = 16$	$N_{IIТО1} = 0 + 1 + 1 + 6 = 8$	$N_{ТО1} = 16 - 8 = 8$

График структура технических обслуживаний и ремонтов для УК 25/9-18 представлен на рис. 1

Рисунок 1

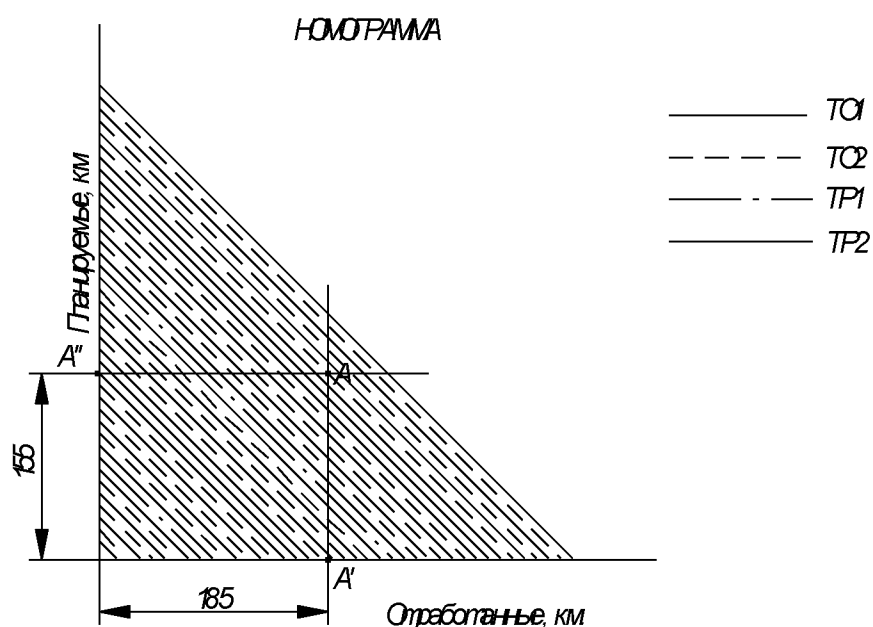


Номограммы так же, как и аналитический способ дают возможность устанавливать суммарное количество различных видов технического обслуживания и ремонтов.

Построение номограммы на рис. 2 осуществляется следующим образом. В одинаковом масштабе по осям абсцисс и ординат соответственно наносят шкалы периодичности технических уходов и ремонтов и плановой работы машины в км. или машино-часах. Затем шкалы осей соединяют линиями. Для определения потребности в техническом обслуживании и ремонтах на оси абсцисс находят точку A' , соответствующую техническому состоянию (по выработке от последнего капитального ремонта) машин, а по оси ординат — точку A'' , соответствующую ее плановой обработке за планируемый период, затем с точки A' проводят прямую параллельно оси ординат, а из точки A'' — прямую параллельно оси абсцисс до их пересечения. Виды и количество технических обслуживаний и ремонтов определяются линиями, которые пересекут отрезок прямой, проведенной из точки A .
 Пример: машина отработала сначала эксплуатации 185 км и в течение года ей планируется отработать 155 км. Находим, соответственно точку A с координатами 185 и 155 км. При этом вертикальная прямая, проведенная из точки A , пересекает линии технического обслуживания ТО-1 — 8 раз, технического обслуживания ТО-2 — 6 раз, текущего ремонта ТР-1 — 1 раз, текущего ремонта ТР-2 — 1 раз и капитального ремонта КР-1 — нет. При выполнении курсовых и дипломных проектов количество и сроки проведения технических обслуживаний (ТО-1 и ТО-2), а также текущих (ТР) и капитальных (КР) ремонтов определяют графическим методом. Графики составляют для каждой марки машины на миллиметровой бумаге, формата А4.

Номограмма технического обслуживания и ремонтов представлена на рис. 2

Рисунок 2



1.5. Определение трудоемкости выполнения ТО и ремонта в целом и по видам работ.

Для выполнения технического обслуживания и ремонтов машин необходимо рассчитать контингент работников механического цеха и количество необходимого оборудования. Для этого необходима такая величина, как трудоемкость технического обслуживания и ремонта машины. Суммарная трудоемкость складывается из трудоемкости выполнения технического обслуживания (ТО-1, ТО-2) и трудоемкости текущих ремонтов:

$$T_{\text{общ.}} = T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ТР}},$$

где $T_{\text{общ.}}$ - суммарная трудоемкость, чел.-ч;

$T_{\text{ТР}}$ - трудоемкость текущих ремонтов;

$T_{\text{ТО-1}}$, $T_{\text{ТО-2}}$, - соответственно трудоемкость выполнения ТО-1 и ТО-2 определяется из выражения:

$$T_{\text{то}} = N_1 T_1 + N_2 T_2 + \dots + N_n T_n,$$

где, $T_{\text{ТО-1}}$, $T_{\text{ТО-2}}$ T_n - трудоемкость выполнения ТО-1 различных марок машин;

N_1 ; N_2 ; N_n - количество ТО-1 соответствующих марок машин.

Трудоемкость выполнения ТО-2 и текущего ремонта определяется аналогичным способом.

Количество ТО-1, ТО-2 и текущих ремонтов устанавливается на основе сводного годового плана (Приложение 2) технического обслуживания и ремонта, выполняемых на предприятии. В том случае, если в инструкции и табл. 3 эти данные отсутствуют, их можно с достаточной точностью определить по трудоемкости ремонта аналогичной машины или агрегата, исходя из отношений масс обеих машин по зависимости

$$T_x = T_a \sqrt[3]{\frac{g_x^2}{g_a^2}}$$

где T_x — искомая трудоемкость ремонтируемой машины;

T_a — трудоемкость базовой (аналогичной) машины, агрегата;

g_x — масса машины, трудоемкость которой определяется;

g_a — масса аналогичной машины или агрегата.

При расчете трудоемкости по видам работ ее необходимо увеличить в 1,4 раза (для предприятий, производящих более 100 ремонтов в год). Количество технических обслуживаний и ремонтов, планируемых на текущий год, и их трудоемкость заносятся в табл. 5.

1.6. Составление плана-расчета ТО и ремонта, графика загруженности механических мастерских.

Годовой план-график технических обслуживаний и ремонтов путевых машин разрабатывается на основании планируемых количества часов (км) работы машин на год, норм ПТКБ ЦП ОАО РЖД, данных о количестве часов (км), отработанных машинами до нового планируемого года с начала эксплуатации или после последнего капитального ремонта (с использованием графиков и номограмм, составленных для каждого вида машин в зависимости от количества и периодичности технических обслуживаний и ремонтов за межремонтный цикл).

Определение количества ремонтов данного вида можно определить по формуле,

$$n_j = \frac{t_m}{t_j} - \frac{t_m}{t_{j+1}},$$

где n_j - число ремонтов данного вида за цикл;

t_m - ремонтный цикл машин (маш.-ч или км);

t_{j+1} - межремонтный период последующего ремонта (маш.-ч или км).

Пример: Межремонтные периоды, км, $\Pi_{\text{ТО-1}}$ - 10 км, $\Pi_{\text{ТО-2}}$ - 20 км, $\Pi_{\text{ТР-1}}$ - 80 км, $\Pi_{\text{ТР-2}}$ - 160 км, $\Pi_{\text{КР-1}}$ - 640 км.

$$\Pi_{\text{ТО-1}} = \frac{t_m}{t_{\text{ТО-1}}} - \frac{t_m}{t_{\text{ТО-2}}} = \frac{640}{10} - \frac{640}{20} = 32$$

$$\Pi_{\text{ТО-2}} = \frac{t_m}{t_{\text{ТО-2}}} - \frac{t_m}{t_{\text{ТР-1}}} = \frac{640}{20} - \frac{640}{80} = 12$$

$$\Pi_{\text{ТР1}} = \frac{t_m}{t_{\text{ТР-1}}} - \frac{t_m}{t_{\text{ТР-2}}} = \frac{640}{80} - \frac{640}{160} = 4$$

$$\Pi_{TP2} = \frac{t_m}{t_{TP-2}} - \frac{t_m}{t_{KP-1}} = \frac{640}{160} - \frac{640}{640} = 3$$

$$\Pi_{KP1} = \frac{t_m}{t_{KP-1}} = \frac{640}{640} = 1$$

Данные расчета количества и периодичности технических обслуживаний и ремонтов за межремонтный цикл сведены в табл. 6.

Количество и периодичность технических обслуживаний и ремонтов за межремонтный цикл для УК 25/9-18

Таблица 6.

Наименование	Вид технического обслуживания (ремонта)				
	ТО-1	ТО-2	ТР-1	ТР-2	КР-1
Укладочный кран УК-25/9-18	32	12	4	3	1

1.7. Составление годового плана-графика ТО и ремонта машин.

Путевые работы по капитальному ремонту пути производятся с 13.04. по 13.11.2015 г.

Подсчитывается количество рабочих дней за этот период, исключая при этом выходные и праздничные дни. Число рабочих дней будет 150 (2015 г.).

Составляется график ППР для УК-25/9-18.

Отработано с начала эксплуатации $V_0 = 185$ км, планируемый объем на текущий год $V_{II} = 155$ км.

$$\Pi = S_{KP-1} * \Pi_{KP-1} + S_{TP-2} * \Pi_{TP-2} + S_{TP-1} * \Pi_{TP-1} + S_{TO-2} * \Pi_{TO-2} + S_{TO-1} * \Pi_{TO-1}$$

где S_{KP-1} , S_{TP-2} , S_{TP-1} , S_{TO-2} , S_{TO-1} — количество ремонтов и ТО берется из расчетов аналитических и графических;

Π_{KP-1} , Π_{TP-2} , Π_{TP-1} , Π_{TO-2} , Π_{TO-1} — простой в ремонтах и ТО в днях.

Из графика структуры УК-25/9-18 видно, что машина должна пройти технических обслуживаний и ремонтов:

$$N_{KP-1} = 0; N_{TP-2} = 1; N_{TP-1} = 1; N_{TO-2} = 6; N_{TO-1} = 8.$$

Подставляя данные значения в формулу, определяется простой в ТО и ремонте машины в днях

$$\Pi = 0 * 22 + 1 * 9 + 1 * 4 + 6 * 1,25 + 8 * 0,4 = 23,7 = 24 \text{ дня.}$$

Следовательно, УК-25/9-18 может работать $149 - 24 = 125$ дней.

Из условия предоставления «окна» 1 раз в 3 дня весь объем работ УК-25/9-18 должен выполнить за $125 : 2,5 = 50$ «окон».

Определяем производительность укладочного крана в «окно» $155 : 50 = 3,1$ км, где $V_{пл} = 155$ км — планируемые км (мото-ч) работы машины в течение года.

Определяем, через какое количество дней ставить машины на ТО-1.

$10 : 5,39 = 2,31$ (2 «окна»), т.е. $2 * 2,5 = 5$ дней,

где 10 км. — продолжительность постановки машины на ТО-1 (км).

Данные, найденные в расчете, заносим в годовой график ППР. Остальные машины рассчитываются аналогично.

Годовой план-график составляется в календарных часах без учета выходных, праздничных дней и простоя машин в ремонте (вариант плана-графика — Приложение 2).

Примечание:

1. Перед постановкой путевой машины на кратковременное хранение производится техническое обслуживание №1 в соответствии с правилами ремонта путевой машины.
2. Перед постановкой путевой машины на длительное хранение производится техническое обслуживание № 2 в соответствии с правилами ремонта путевой машины.

Годовой план-расчет разрабатывается на основании количества технических обслуживаний и ремонтов, трудоемкости, приходящейся на техническое обслуживание и ремонт. В нем представлены трудовые затраты на технические обслуживания и текущие ремонты без учета трудоемкости деповских и капитальных

ремонтов. Вид ремонта или обслуживания и их количество проставляется в числителе дроби, а в знаменателе проставляются время простоя машины в ремонте и трудоемкость (вариант плана-расчета — Приложение 1).

1.8. Определение контингента производственных рабочих.

Общая трудоёмкость на выполнение технических обслуживаний и ремонтов составляет:

- по техническому обслуживанию:

$$T_{\text{общ.тех.обсл}} = (T_{\text{то-1}} + T_{\text{то-2}}) * 1,4 \text{ (чел. час)},$$

где: $T_{\text{то-1}}$; $T_{\text{то-2}}$ - общая трудоёмкость различных марок машин (графы 4; 10, табл. 5)

- по текущему ремонту:

$$T_{\text{общ.ТР}} = T * 1,4 \text{ (чел. час)},$$

где: T - общая трудоёмкость марок машин (графа 16 табл. 5).

Трудоёмкость, приходящаяся на обслуживающий персонал при выполнении:

- технического обслуживания составляет

$$T_{\text{обсл.перс.ТО}} = t * 8 * 1,4 \text{ (чел. час)},$$

где: t - время нахождения обслуживающего персонала на работе на ТО в днях (графы 25+26, табл. 5);

- текущего ремонта

$$T_{\text{обсл.перс.ТР}} = t * 8 * 1,4 \text{ (чел. час)},$$

где: t — время нахождения обслуживающего персонала на работе на ремонте в днях (графа 28 табл. 5);

Количество основных рабочих механического цеха с учётом действительного фонда времени по техническому обслуживанию составляет:

а) слесарей - $P_{\text{сл}} = (1,4 * T_{\text{сл}} - T_{\text{обсл.пер.ТО}}) / \Phi_{\text{др.}}$ (чел.),

б) прочих - $P_{\text{пр.}} = (1,4 * T_{\text{пр.}} - T_{\text{обсл.пер.ТО}}) / \Phi_{\text{др.}}$ (чел.),

где: ($T_{\text{сл.}}$; $T_{\text{пр.}}$) - соответственно трудоёмкость технического обслуживания по слесарям и прочим рабочим в чел.-часах (соответственно графы 5+11 и 7+13 табл. 5).

$\Phi_{др}$ - действительный фонд рабочего времени.

$$а) P_{сл} = (1,4(T_{сл.ТО-1} + T_{сл.ТО-2}) - T_{обсл.пер.ТО}) / \Phi_{др} \text{ (чел.)},$$

$$б) P_{пр} = (1,4(T_{пр.ТО-1} + T_{пр.ТО-2}) - T_{обсл.пер.ТО}) / \Phi_{др} \text{ (чел.)}.$$

Количество основных рабочих механического цеха с учётом действительного фонда времени по текущему ремонту составляет:

$$а) \text{ слесарей} - P_{сл} = (1,4 * T_{сл.} - T_{обсл.пер.ТР}) / \Phi_{др} \text{ (чел.)},$$

$$б) \text{ станочников} - P_{ст} = (T_{ст} * 1,4) / \Phi_{др}, \text{ (чел.)},$$

$$в) \text{ прочих} - P_{пр} = (T_{пр.} * 1,4) / \Phi_{др}, \text{ (чел.)}.$$

где: $T_{ст.}$; $T_{сл.}$; $T_{пр.}$ - соответственно трудоёмкость текущего ремонта: станочных, слесарных и прочих, в (чел. час).

(соответственно графы 6+12+18,17,19 табл. 5)

$$а) \text{ слесарей} - P_{сл} = (1,4 * (T_{сл. ТО-1} + T_{сл. ТО-2} + T_{сл. ТР}) - T_{обсл.пер.ТР}) / \Phi_{др} \text{ (чел.)},$$

принимаем чел.

$$б) \text{ станочников} - P_{ст} = (1,4(T_{ст.ТО-1} + T_{ст.ТО-2} + T_{ст.ТР})) / \Phi_{др} \text{ (чел.)},$$

принимаем чел.

$$в) \text{ прочих} - P_{пр} = ((T_{пр.ТО-1} + T_{пр.ТО-2} + T_{пр.ТР}) * 1,4) / \Phi_{др} \text{ (чел.)}.$$

принимаем чел.

Учитывая действительную потребность рабочих разной квалификации, принимается количественный состав основных рабочих:

Станочников	-
Кузнецов	- 1
Электросварщиков	- 1
Слесарей	-
Механик-наладчик средств малой механизации	- 1
Электромонтёров	- 1
Итого:	-

Численный состав рабочих заносится в табл. 7 с указанием разряда, часовой и месячной ставок (на данный период работы).

Количество технических обслуживаний и ремонтов, планируемых на 2017 год, их трудоемкость

Наименование машин	Техническое обслуживание ТО-1						Техническое обслуживание ТО-2						Текущий, капитальный ремонт ТР1, ТР2, КР1						Продолжительность технических обслуживаний и ремонтов (дни)				Время нахождения обслуживающего персонала на работе при техническом обслуживании и ремонтах (дни)				
	Количество	Средняя трудоемкость выполнения одного технического обслуживания (чел-ч)					Количество	Средняя трудоемкость выполнения одного технического обслуживания (чел-ч)					Количество	Средняя трудоемкость выполнения одного ремонта (чел-ч)					Количество обслуживающего персонала	ТО-1	ТО-2	СО	ТР1, ТР2, КР1	ТО-1	ТО-2	СО	ТР1, ТР2, КР1
		на единицу	всего	в том числе				на единицу	всего	в том числе				на единицу	всего	в том числе											
				Слесарные работы	Станочные работы	Прочие работы				Слесарные работы	Станочные работы	Прочие работы				Слесарные работы	Станочные работы	Прочие работы									
УК-25/9	5	4,8	24	14	4	6	4	32	128	74	21,6	32,4	1	960	960	557	163	240	2	0,4	1,25		4	4	10		8
УК-25/9-18	5	4,8	24	14	4	6	4	32	128	74	21,6	32,4	1	960	960	557	163	240	2	0,4	1,25		4	4	10		8
МПД-2	7	4,8	33,6	19,6	5,6	8,4	6	32	192	111	32,4	48,6	1	369	369	214	62	93	2	0,4	1,25		5,6	5,6	15		11,2
МПД-2	5	4,8	24	14	4	6	3	32	96	55,5	16,2	24,3	1	369	369	214	62	93	2	0,4	1,25		4	4	7,5		16
МПД	4	4,8	19,2	11,2	3,2	4,8	3	32	96	55,5	16,2	24,3	1	369	369	214	62	93	2	0,4	1,25		3,2	3,2	7,5		6,4
ЩОМ-4М	3	8,8	26,4	17,7	5,7	3	1	23	23	16	5	2	1	2800	2800	1904	116	780	6	1	1,5		18	18	9		108
ВПО-3-3000	4	7,5	30	15,2	4,8	10	3	20	60	30	9	21	1	300	300	179	51	75	8	0,5	1		16	16	24		128
ККС-10	4	13	52	52			1	30	32	32			1	260	260	130	52	780	1	0,2	0,5		0,8	0,8	0,5		0,8
КДКК-10	3	13	39	39			1	32	32	32			1	260	260	130	52	78	1	0,2	0,5		0,6	0,6	0,5		0,6
АБ-8Т/230Ж	12	2	24	24			3	6	18	18			1	40	40	35	3	2	1	0,2	0,5		2,4	2,4	1,5		2,4
ИТОГО		68,3	296,2	220,4	31,3	44,2		273	205	49,8	122	185		6947	6947	4129	791	1772		4,1	10,25		58,6	58,6	85,5		289,4

Численность рабочих по профессиям и квалификациям.

Таблица 7

№ 1 п/п	Наименование должностей	Кол-во машин	Кол-во рабочих	Разряд	Часов, ставка*	Месячн. ставка*
1	Машинист УК 25/9-18	2	2	6	22-519	3761
2	Пом. машиниста УК 25/9-18	2	2	5	21-111	3526
3	Машинист МПД	3	3	6	22-519	3761
4	Пом. машиниста МПД	3	3	5	21-111	3526
5	Начальник машины ЦОМ-6У	1	1			6493
6	Машинист ЦОМ-6У	1	3	6	21-519	3761
7	Пом. машиниста ЦОМ-6У	1	2	5	21-111	3526
8	Начальник машины ВПО-3-3000	1	1			6493
9	Машинист ВПО-3-3000	1	3	7	24-866	4193
10	Пом. машиниста ВПО-3-3000	1	4	6	22-519	3461
11	Машинист КДКК-10	2	2	5	21-111	3526
12	Машинист передвижной электростанции	1	1	4	19-176	3202
13	Автослесарь		1	5	17-593	2938
14	Газоэлектросварщик		1	5	21-111	3526
15	Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования		1	5	21-111	3526
16	Токарь		1	5	17-593	2938
17	Мастер по ремонту машин тяжелого типа		1	1		6493
18	Механик по эксплуатации		1	6	22-519	3761
19	Механик по ремонту		1	6	22-519	3761
20	Главный механик		1			8285

Средняя часовая ставка 67-60*

*- нормативы приняты условно и могут использоваться только в учебных целях.

1.9. Расчет и выбор необходимого оборудования.

Для выполнения программы отдела главного механика (ПМС) определяется количество станков по формуле:

$$N_{\text{ст}} = (T_{\text{ст.}} * (T_{0-1} + T_{0-2} + T_P)) / (\Phi_{\text{до}} * Z * K_{\text{п}}),$$

где: $T_{\text{ст.}}(T_{0-1} + T_{0-2} + T_P)$ - суммарная трудоёмкость станочных работ за планируемый период в станко-часах (графы 6+12+18 таблицы 5)

$\Phi_{\text{до}}$ - действительный фонд времени оборудования в часах.

Z - число смен работы оборудования (принимается 1 смена)

K_{II} - коэффициент использования оборудования (можно принять $K_{II} = 0,83$).

Оборудование механического цеха включает: токарную, фрезерную, сверлильную, шлифовальную группы, а также пресс гидравлический и кран-балку в % отношении соответственно 6:1,7:1,3:1.

В качестве типового оборудования механического цеха принимаем: токарный 1А616, фрезеровочный 6Н8ТТ, сверлильный 2118, шлифовальный пресс гидравлический 11-432 (давл. 10тн.), кран-балку грузоподъемностью 3 т.с.

Оборудование сварочного цеха.

Сварочный генератор ПСО-300, печь подогрева деталей НХ-009, ящик с песком ПЧ-077, тележка перевозки деталей, отрезной станок 872, универсальный заточный станок ЗБ54.

Оборудование кузнечного цеха.

Обдирочно-шлифовальный станок, плита правочная для деталей рессорных листов, пресс-ножницы комбинированные (наибольший диаметр разрезного прутка 5,5мм., толщина листа 16мм); ванная для закалки, воздуходувка ВВД-8К для печей низкого давления, верстак (3 шт.), ящик для инструментов ПИ-024/5 (4шт.), стеллажи ПИ-030, печь для цементации и закалки.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА МАШИН

2.1. Расчет стоимости технического обслуживания и ремонтов машин

Себестоимость технических обслуживаний и ремонтов машин определяется по формуле:

$$C_{\text{ТО}} = P_3 + H + M, \text{ руб.},$$

$$C_{\text{ТР}} = P_3 + H + M, \text{ руб.},$$

где: P_3 - заработная плата производственных рабочих (основная), руб.;

H - накладные расходы, руб.;

M - стоимость материалов, запасных частей, руб.;

Основная заработная плата подсчитывается по формуле:

$$P_3 = \Pi_3 + D_3 + H_3, \text{ руб.}$$

где: Π_3 - прямая заработная плата, руб.;

D_3 - дополнительная заработная плата, руб.

H_3 - начисления на заработную плату (отчисление на социальное страхование), руб.

Прямая заработная плата определяется из зависимости:

$$\Pi_3 = T_{\text{ТО}} * t;$$

$$\Pi_3 = T_{\text{ТР}} * t;$$

где: T - трудоёмкость технических обслуживаний и ремонтов машин.

$T_{\text{ТО}} = T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}}$ (графы 4,10 табл. 5)

$T_{\text{ТР}} = T_{\text{ТР}}$ (графа 16 табл.5)

t - средняя часовая ставка в рублях (табл. 4);

Дополнительная заработная плата определяется в процентах к прямой заработной плате (8-10%)

$$D_3 = \Pi_3(0,08...0,1.) \text{ руб.}$$

Начисления на заработную плату рассматриваются по установленному проценту (5,3%) к сумме прямой и дополнительной заработной платы,

$$H_3 = (\Pi_3 + D_3) * 0,053 \text{ руб.}$$

Накладные расходы принимаются в процентах к прямой заработной плате. Они складываются из цеховых и общезаводских расходов. Цеховые расходы составляют 100-120%, а общезаводские -140-150%,

$$H = \Pi_3(1...1,5), \text{ руб.},$$

Стоимость материалов на ремонт машин определяется по количеству расходуемого материала. Расходы на материалы и запасные части могут быть приняты в размере 151% годового фонда заработной платы производственных рабочих ПДМ и заводов.

$$M = P_3 * 1,51, \text{руб.},$$

где: $P_3 = \Pi_3 + D_3 + H_3$ руб.;

Общая стоимость технических обслуживаний и ремонтов машин на текущий год составит:

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{ТО}} + C_{\text{ТР}}$$

3. ОХРАНА ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА МАШИН.

3.1 Правила техники безопасности при выполнении ремонтных работ и ТО.

3.2 Описание противопожарных мероприятий.

3.3 Обеспечение безопасности при выполнении маневровых работ в ПМС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения курсового проекта обучающийся должен:

знать:

- основные положения по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту машин и механизмов, применяемых в путевом хозяйстве, организацию и технологию их ремонта;
- технику безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте машин и механизмов;
- нормативно-техническую документацию.

уметь:

- организовать эксплуатацию и техническое обслуживание путевых и строительных машин;
- найти и устранить неисправности агрегатов и узлов машин;
- организовать восстановление деталей, ремонт узлов, агрегатов и оборудования путевых машин на ремонтных предприятиях.

Задача курсового проектирования состоит в том, чтобы дать обучающимся необходимые теоретические знания и практические навыки.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Моргунов Ю.Н. Техническая эксплуатация путевых и строительных машин: Учебник. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2009.
2. С.А. Соломонов, Попович М.В., Бугаенко В.М., Путевые машины: Учебник / Под ред. М.В. Поповича, В.М. Бугаенко. М.: Желдориздат», 2000.

Дополнительная:

1. Бугаенко В.М., Сухих Р.Д., Пиковский И.М. и др. Путевой механизированный инструмент: Справочник / Под ред. В.М. Бугаенко, Р.Д. Сухих. М.: Транспорт, 2000.
2. Елманов В.Д., Мельничук Н.В. Конструкции элементов гидро-и пневмооборудования путевых машин: Учебное иллюстрированное пособие (альбом). М.: Маршрут , 2006.
3. Лепешкин А.В. Гидравлические и пневматические системы. М., Академия, 2005.
4. Положение о планово-предупредительном ремонте специального подвижного состава открытого акционерного общества «Российские железные дороги» № 659р от 14 марта 2014 г.
5. Богатырев А.В., Лехтер В.Р. Тракторы и автомобили., М, Колос С, 2005.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Годовой план-расчет технических обслуживаний путевых машин

Наименование машин	Модель, тип	Инв. номер	Планируемый объем	Вид	Дата	Виды ремонтов и технических обслуживаний, и количество (числитель), время нахождения в ремонте в календарных сутках и общая трудоемкость (знаменатель).											
						Янв.	Февр.	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сент.	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Укладочный кран	УК 25/9	1						<u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТР1-1</u> 4-960	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 1,25-32 <u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 0,4-4,8 <u>ТО1-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8 <u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8 <u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТР2-1</u> 9-1080	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	
Укладочный кран	УК 25/9-18	2						<u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8 <u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 1,25-32 <u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 1,25-32 <u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 1,25-32 <u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 1,25-32
Моторная платформа	МПД-2	3						<u>ТО2-1</u> 1,25-32		<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8 <u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8 <u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8 <u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	
Моторная платформа	МПД-2	4						<u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8 <u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 1,25-32
Моторная платформа	МПД	5						<u>ТО2-1</u> 1,25-32		<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8 <u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8 <u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТР2-1</u> 9-830	<u>ТР2-1</u> 9-830	<u>ТО2-1</u> 1,25-32 <u>ТО1-1</u> 0,4-4,8	<u>ТО2-1</u> 1,25-32	<u>ТО1-1</u> 0,4-4,8
Щебнеочистительная машина	ЩОМ-4М	6					<u>ТО2-1</u> 1,5-23				<u>ТО1-1</u> 1-8,8	<u>ТО2-1</u> 1,5-2,3				<u>ТР1-1</u> 10-1012	
Выправочно-подбивочно-отделочная машина	ВПО-3-3000	7						<u>ТО2-1</u> 1-20	<u>ТО1-1</u> 0,5-7,5	<u>ТО1-1</u> 0,5-7,5	<u>ТР1-1</u> 1-40 <u>ТО1-1</u> 0,5-7,5	<u>ТО2-1</u> 1-20	<u>ТО1-1</u> 0,5-7,5	<u>ТО1-1</u> 0,5-7,5	<u>ТО1-1</u> 0,5-7,5	<u>ТО1-1</u> 0,5-7,5	<u>ТО2-1</u> 1-20
Козловой кран	ККС-10	8						<u>ТО2-1</u> 0,5-32			<u>ТО2-1</u> 0,5-32	<u>ТО1-1</u> 0,2-13	<u>ТО1-1</u> 0,2-13	<u>ТО1-1</u> 0,2-13	<u>ТО1-1</u> 0,2-13	<u>ТО1-1</u> 0,2-13	
Козловой кран	КДКК-10	9						<u>ТО2-1</u> 0,5-32			<u>ТО2-1</u> 0,5-32		<u>ТО1-1</u> 0,2-13	<u>ТО1-1</u> 0,2-13	<u>ТО1-1</u> 0,2-13	<u>ТР1-1</u> 4-260	
Агрегат бензоэлектрический	АБ-2Т/230Ж	10						<u>ТО1-1</u> 0,2-2 <u>ТО2-1</u> 0,5-6	<u>ТО1-1</u> 0,2-2 <u>ТО2-1</u> 0,5-6	<u>ТО1-3</u> 0,2-2	<u>ТР1-1</u> 2,40	<u>ТО1-2</u> 0,2-2	<u>ТО1-2</u> 0,2-2	<u>ТО1-2</u> 0,2-2	<u>ТО1-2</u> 0,2-2	<u>ТО1-1</u> 0,2-2	
ИТОГО:							23	244	985,1	434,4	274,3	201,6	948,7	2465,4	1198,7	1404,4	36,8