

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Самарский государственный университет путей сообщения» в г. Саратове
Филиал СамГУПС в г. Саратове

**Методические указания по проведению практических занятий по
ПМ.04 Выполнение работ по рабочей профессии 18540 Слесарь по ремонту
подвижного состава**

МДК.04.01 Специальные технологии

для студентов специальности

23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог»
(электроподвижной состав; тепловозы и дизель-поезда)

очной и заочной форм обучения

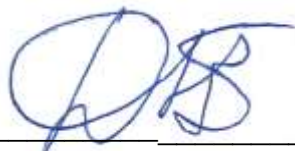
ОДОБРЕНО

на заседании ЦМК

«Техническая эксплуатация
подвижного состава железных дорог»

Протокол №1 от «31» августа 2023 г.

Председатель

 / Д.К. Гусев /

Методические указания составлены в соответствии с требованиями ФГОС по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (приказ Минобрнауки РФ от 22.04.2014 № 388) и на основе профессионального стандарта «Специалист по организации и производству технического обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 апреля 2021 г. N 252н)

УТВЕРЖДЕНО

на заседание Методического совета

Зам. директора по УР  / С.А. Крижановский/

Протокол №1 «1» сентября 2023 г.

Составители (авторы):

Муравьев М.А. преподаватель филиала СамГУПС в г. Саратове

Рецензенты:

Внутренний Игумнов В.А., преподаватель филиала СамГУПС в г. Саратове;

Красноружский А.С., преподаватель филиала СамГУПС в г. Саратове, высшей квалификационной категории;

Гусев Д.К., преподаватель филиала СамГУПС в г. Саратове.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Практическое занятие № 1 Разработка оптимальной планировки производственного участка	9
Практическое занятие № 2 Определение длительности производственного цикла при изготовлении или ремонте партии деталей	15
Практическое занятие № 3 Расчет балльности ремонтного депо	19
Практическое занятие № 4 Изучение методов нормирования ремонтных работ	22
Практическое занятие № 5 Расчет режимов работы и фондов времени производственных предприятий	28
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	31
Приложение 1 Пример титульного листа для практических работ	33

Введение

Методические указания по ПМ.04 Выполнение работ по рабочей профессии 18540 Слесарь по ремонту подвижного состава МДК.04.01 Специальные технологии для студентов специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» (электроподвижной состав, тепловозы и дизель-поезда) очной и заочной форм обучения составлены в соответствии с требованиями ФГОС по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (приказ Минобрнауки РФ от 22.04.2014 № 388) и на основе профессионального стандарта «Специалист по организации и производству технического обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 апреля 2021 г. N 252н).

Методическое пособие является руководством по проведению практических занятий по МДК.04.01 Специальные технологии. Освоение темы должно иметь практическую направленность и проводиться во взаимосвязи с темами МДК 04.01, а также темами основы технического обслуживания и ремонта, механическая часть, электрооборудование, автоматические тормоза.

В результате освоения МДК.04.01 Специальные технологии, которая входит в ПМ 04 обучающийся должен:

уметь:

У.1 Применять приемы и способы основных видов слесарных работ;

У.2 Использовать наиболее распространенные приспособления и инструменты;

У.3 Осуществлять демонтаж и монтаж отдельных приборов пневматической системы;

У.4 Проверять действие пневматического оборудования;

У.5 Осуществлять регулировку и испытание отдельных механизмов.

знать:

3.1 Основные виды слесарных работ;

3.2 Устройство универсальных и специальных приспособлений, средней сложности контрольно-измерительного инструмента;

3.3 Допуски и посадки

3.4 Квалитеты точности и параметры шероховатости;

3.5 Устройство, назначение и взаимодействие основных узлов ремонтируемых объектов локомотива;

3.6 Виды соединений и деталей узлов;

3.7 Технические условия на регулировку и испытание отдельных механизмов;

3.8 Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний по МДК.04.01 Специальные технологии, приобретение обучающимися практических навыков по основным обязанностям и требованиям предъявляемых к рабочей профессии слесарь по ремонту подвижного состава, а так же тем по организации рабочего места и общей организации работы в ремонтном депо для допуска к производственной практике и сдаче квалификационного экзамена на присвоение квалификации по профессии «Слесарь по ремонту подвижного состава».

Практические занятия выполняются после изучения соответствующих тем и проверок теоретических знаний обучающихся.

Практические занятия проводятся в учебном кабинете.

Каждый обучающийся обязан оформить отчет о проделанной работе.

Отчет должен содержать:

— титульный лист;

- тема и цель работы;
- задание;
- выполненное практическое занятие в соответствии с заданием;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод.

К ответам на контрольные вопросы, обучающиеся приступают после того, как выполнены все задания практического занятия. Оценка знаний производится после письменного отчета обучающего, по результатам выполненной работы и ответов на контрольные вопросы.

При подготовке к каждому практическому занятию обучающиеся должны повторить материал соответствующей темы, указанной преподавателем.

Перед проведением первого практического занятия с обучающимися проводится инструктаж по охране труда с соответствующим оформлением в журнале по проведению инструктажа.

В результате изучения данного курса студент должен сформировать следующие общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции:

ПК 4.1 Проверять взаимодействие узлов локомотива

ПК 4.2 Производить монтаж, разборку, соединение и регулировку частей ремонтируемого объекта локомотива.

Личностные результаты:

ЛР 13 Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР 19 Уважительное отношения обучающихся к результатам собственного и чужого труда.

ЛР 25 Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

ЛР 27 Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

Контроль умений и знаний по дисциплине производится по каждой практической работе в виде зачета.

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» (отлично) – ставится студенту, полностью и правильно выполнившему все задания практической работы, понимая происходящие процессы, ответившему полностью на все контрольные вопросы и на дополнительные вопросы при отчёте за практической работу.

Оценка «4» (хорошо) – ставится студенту, который допустил незначительные ошибки при выполнении практической работы и в ответах на контрольные вопросы и ответил на дополнительные вопросы при отчёте.

Оценка «3» (удовлетворительно) – ставится студенту, который не полностью выполнил задания практической работы, понимая происходящие процессы или(и) не полностью ответил на контрольные вопросы, показав понимание данной темы и ответил на дополнительные вопросы при отчёте.

В остальных случаях выставляется оценка «2» (неудовлетворительно).

Практическое занятие № 1

«Разработка оптимальной планировки производственного участка»

Цель занятия: получение практических навыков оптимизации и расположения оборудования на производственном участке.

Оборудование:

1. Методические указания по проведению практических занятий по ПМ.04 Выполнение работ по рабочей профессии 18540 Слесарь по ремонту подвижного состава МДК.04.01 Специальные технологии для студентов специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» (электроподвижной состав; тепловозы и дизель-поезда) очной и заочной форм обучения;
2. Калькулятор.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Выполнить практическое задание согласно варианта по таблице исходных данных, далее составить отчет по работе с ответами на контрольные вопросы.
3. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по практической работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

На ремонтных предприятиях при реконструкции проводится перепланировка оборудования на участках, в цехах. Она влияет на прямооточность, непрерывность и ритмичность производственного процесса, на величину транспортных расходов, себестоимость продукции, капиталовложения, уровень организации труда и т.д.

Для участка с ограниченной номенклатурой ремонтируемых (изготавливаемых) деталей и, следовательно, с небольшим количеством технологических маршрутов обработки нахождение оптимальной планировки является многовариантной задачей.

Критерием оптимизации, позволяющим получить количественную оценку влияния планировки оборудования производственного участка на конечные результаты работы, является себестоимость продукции.

Она зависит от изменения затрат на перемещение материала (заготовок) в процессе производства на участке, производственной площади участка, от значения коэффициента загрузки оборудования и т.д. Значительное влияние на себестоимость продукции оказывают затраты на перемещение материалов, заготовок (деталей) по рабочим местам и участкам (отделения) в процессе изготовления или ремонта узлов локомотивов.

Таким образом, критерием количественной оценки того или иного варианта планировки может быть объем грузооборота, то есть общий объем транспортных работ на участке. Этот показатель учитывает влияние важнейших факторов: номенклатуры деталей, закрепленных за предметно-замкнутым участком; программы выпуска; массы деталей; маршрута обработки.

В процессе изготовления в зависимости от вариантов планировки участка детали проходят различный путь $l_i(j)$. Здесь $l_i(j)$ - общая длина транспортного пути за весь цикл изготовления i -го наименования детали при j -м варианте. Суммарный путь равен $\sum_1^m l_i$,

а суммарный грузооборот участка $QL_i = \sum n_i q_i l_i(j)$. Здесь m - количество закрепленных за участком деталей; n_i - программное задание по i -му наименованию детали; q_i - масса i -и детали.

Требуется разместить N_{pm} (рабочих мест) на площадке участка так, чтобы свести к минимуму грузооборот участка, то есть найти планировку рабочих мест j^* , обеспечивающую $QL_i(j^*) \Rightarrow \min$. Эта задача решается методом

направленного перебора, то есть методом перестановок, основанным на приближении к оптимуму с помощью транспозиций матриц.

Задание необходимое для выполнения работы

Расчет потребного количества станков на участке производится по каждому типу оборудования (станка) по формуле:

$$N_{pm} = \frac{\sum_1^m t_i t_{шт}}{\Phi_{обд} K_{вн}} \quad (1)$$

где m - количество закрепленных за участком деталей;

p_i - программа по i -му наименованию детали;

$t_{шт}$ - трудоемкость по виду работ i -й детали, мин;

$\Phi_{обд}$ - действительный фонд времени работы станка в планируемом периоде, станко-мин;

$K_{вн}$ - коэффициент выполнения нормы, принимаем 1,1.

Все расчеты заносятся в табл. 4.

Оборудование расставляется по технологическому маршруту детали, имеющей наибольшее программное задание. Расчет грузооборота осуществляется с использованием матричного метода. Строятся две матрицы: матрица передаваемых грузов между станками участка; матрица расстояний между площадками участка, на которых должны быть размещены станки.

Комплект закрепленных за участком деталей задан в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение деталей по участкам

№ задания (по посл. цифре студ. билета)	Номера деталей, закрепленных за участком	№ задания (по посл. цифре студ. билета)	Номера деталей, закрепленных за участком
1	1, 3, 5, 7	6	2, 3, 7, 8
2	2, 4, 6, 8	7	3, 4, 10, 11
3	7, 9, 11, 12	8	6, 7, 8, 12
4	8, 9, 10, 11	9	1, 3, 5, 7
5	1, 2, 5, 4	10	2, 4, 6, 8

Программа, масса и маршруты обработки деталей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Исходные данные

№ деталей i	Программа n, шт.	Масса q _i , кгс		Маршруты обработки
		Одной детали	Партии деталей	
1	650	0,4	260	1-2-3-5
2	1000	0,6	600	4-3-1-2
3	800	0,2	160	1-2-3-4
4	200	1,1	220	2-3-4-5
5	100	0,8	80	4-1-2-3
6	300	0,3	90	1-5-4-3
7	250	0,4	100	3-1-4-5
8	200	0,5	100	2-4-3-1
9	100	1,4	140	4-3-2-5
10	100	2,0	200	1-2-3-5
11	200	1,5	300	3-4-1-5
12	500	1,0	500	3-1-4-5

В табл. 2 приняты следующие условные обозначения станков: 1- фрезерный; 2-токарный; 3-расточный; 4-сверлильный; 5-шлифовальный

Таблица 3 – Трудоемкость обработки деталей

№ деталей	Норма штучного времени по видам работ, мин				
	Фрезерный	Токарный	Расточный	Сверлильный	Шлифовальный
1	10	12	14	-	15
2	12	14	11	10	-
3	11	8	14	12	-
1	2	3	4	5	6
4	-	14	11	8	17
5	10	12	11	6	-
6	12	-	14	12	11
7	10	-	14	8	14
8	22	10	12	6	-
9	-	17	10	9	10
10	16	14	12	-	20
11	22	-	16	5	11
12	18	-	13	9	10

Таблица 4 – Трудоемкость обработки деталей

№ деталей i	Вид работ и трудоемкость обработки, мин									
	Фрезерный		Токарный		Расточный		Сверлильный		Шлифовальный	
	t _{шт}	nt _{шт}	t _{шт}	nt _{шт}	t _{шт}	nt _{шт}	t _{шт}	nt _{шт}	t _{шт}	nt _{шт}
Всего										
Φ _{общ} мин. = 2100										
N _{рм}	Расчетное									
	Принятое									

Матрица расстояний строится на основании принятого размещения площадок участка под станки (в один ряд). В каждой ее клетке записываются расстояния между центрами площадок станков (табл. 5). Минимально допустимое расстояние между соседними станками - 3 м.

Матрица расстояний между площадками участка идентичная для всех вариантов расположения.

Таблица 5 – Матрица расстояний

Номера станков	1	2	3	4	5
1	0	3	6	9	12
2	3	0	3	6	9
3	6	3	0	3	6
4	9	6	3	0	3
5	12	9	6	3	0

Для построения матрицы передаваемых грузов заполняется сначала шахматная ведомость (табл. 6), показывающая величину груза, передаваемого с каждого питающего рабочего места на потребляющее в соответствии с технологическим процессом (табл. 2, графа 5) и массой программного задания по каждому наименованию детали (графа 4).

Суммарный итог в каждой клетке шахматной ведомости показывает общую массу всех деталей, передаваемых с одного станка на другой, и служит исходным материалом для составления матрицы передаваемых грузов, форма матрицы такая же, как и в табл. 5. Номера столбцов и строк матрицы определяют последовательность размещений станков на площадках участка.

Таблица 6 – Шахматная ведомость

Питающие рабочие места	Потребляющие рабочие места (станки)				
	Фрезерный	Токарный	Расточный	Сверлильный	Шлифовальный
Фрезерный					
Токарный					
Расточный					
Сверлильный					
Шлифовальный					

Накладывая одну матрицу на другую, перемножая значения в клетках матриц и складывая полученные величины, определяем суммарный грузооборот участка при принятом варианте планировки участка. Изменяя значения и номера столбцов и строк, находим величину грузооборота при шести различных вариантах планировок. Выбирается оптимальная планировка для рассчитанных шести вариантов по минимальному значению грузооборота.

Контрольные вопросы:

Как планировка оборудования производственного участка влияет на себестоимость продукции?

От каких факторов зависит себестоимость продукции?

Требования, предъявляемые к рабочему месту слесаря по ремонту?

Какими приспособлениями может быть оборудовано рабочее место слесаря по ремонту подвижного состава?

Какие станки применяются при ремонте подвижного состава?

Практическое занятие № 2

«Определение длительности производственного цикла при изготовлении или ремонте партии деталей»

Цель занятия: получение практических навыков расчета и графического изображения длительностей производственного цикла изготовления или ремонта партии деталей при различных сочетаниях операций.

Оборудование:

1. Методические указания по проведению практических занятий по ПМ.04 Выполнение работ по рабочей профессии 18540 Слесарь по ремонту подвижного состава МДК.04.01 Специальные технологии для студентов специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» (электроподвижной состав; тепловозы и дизель-поезда) очной и заочной форм обучения;
2. Калькулятор.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Выполнить практическое задание согласно варианта по таблице исходных данных, далее составить отчет по работе с ответами на контрольные вопросы.
3. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по практической работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

Длительностью производственного цикла называется интервал времени между началом и окончанием производственного процесса изготовления или ремонта изделия, партии изделий. Длительность производственного цикла

выражается чаще всего в календарных днях, а при малой трудоемкости ремонта или изготовления изделия - в часах.

Производственный цикл состоит из двух элементов: рабочего периода и времени перерыва (рис. 1).

В течение рабочего периода осуществляются технологические операции, а также работы подготовительно-заключительного характера (в частности переналадка оборудования).



Рис 1. Структура производственного цикла

Перерывы партионности обусловлены самой природой работы партиями. Каждая деталь партии на рабочем месте находится в ожидании дважды: один раз - до начала, а другой раз - до окончания обработки, пока вся партия не пройдет через данную операцию.

Перерывы вызываются несогласованностью длительности смежных операций технологического процесса, они возникают, когда предыдущая операция заканчивается раньше, чем освобождается рабочее место, предназначенное для выполнения следующей операции.

Производственный цикл изготовления детали включает прежде всего операционный цикл по всем рабочим местам, производственным участкам или цехам в зависимости от технологического маршрута.

На длительность операционного цикла изготовления или ремонта партии деталей существенное влияние оказывает сочетание во времени выполнения работ, входящих в данный процесс. Существует три метода сочетания или три вида движения предметов труда с предыдущей операции на следующую:

- последовательный - каждая последующая операция (работа) начинается только после окончания обработки всей партии на предыдущем рабочем месте;
- параллельно-последовательный - предусматривает такое частичное совмещение времени выполнения сменных операций, когда вся изготавливаемая партия деталей проходит через каждую операцию без больших перерывов. Передача изделия с предыдущей операции на последующую производится не целыми партиями, а частями (транспортными партиями);
- параллельный - характеризуется полным отсутствием или незначительной величиной перерывов партионности. Передаточные партии или отдельные изделия передаются на последующие операции немедленно после завершения предыдущих.

Цикл многооперационного процесса (к-операций) при последовательном виде сочетания определяется из выражения:

$$T_k = nt_1 + nt_2 + \dots + nt_k = n \sum_{i=1}^k t_i \quad (2)$$

где $t_1, \dots, t_k$ - продолжительность выполнения отдельных операций;

n – число деталей партии.

При параллельно-последовательном сочетании может быть два варианта соотношения длительности каждой пары смежных операций:

- продолжительность цикла предшествующей операции меньше, чем последующей;
- длительность предшествующей операции больше, нежели последующей.

В первом случае определенную транспортную партию можно передавать немедленно по окончании предыдущей операции на последующую. Во втором варианте отсутствие простоев может быть обеспечено только после накопления известного запаса деталей.

Длительность операционного цикла при параллельно-последовательном сочетании операций ($T_{\text{ц}}^{\text{п}}$) ввиду отсутствия простых аналитических зависимостей определяется только графически.

Длительность цикла при параллельном сочетании операций определяется по формуле:

$$T_{\text{ц}}^{\text{п}} = (n - 1)t_{\text{дп}} + \sum_1^k t_i \quad (3)$$

где $t_{\text{дп}}$ - операция, имевшая максимальную продолжительность.

Задание необходимое для выполнения работы

Исходные данные: количество деталей в партии равно шести, размер транспортной партии - три детали.

Детали передаются с одного рабочего места на другое в зависимости от вида сочетания. Продолжительность выполнения операций приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Длительность операций

№ задания (по посл. цифре студ. билета)	Наименование операции и длительность			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифовальная
1	10	18	6	8
2	12	20	8	6
3	10	16	4	2
4	12	8	10	4
5	8	6	12	8
6	8	14	6	10
7	14	6	4	18
8	16	10	10	16
9	14	18	12	14
10	8	14	8	20

В отчете по практической работе необходимо:

- 1) графически определить длительность производственного цикла при различных сочетаниях операций;
- 2) результаты представить в виде таблицы 8;
- 3) графические расчеты проверить аналитически по формулам (2, 3);
- 4) выполнить анализ графика для оценки загрузки оборудования и наличия перерывов ожидания при трех видах сочетания операций.

Таблица 8 – Длительность производственного цикла

№ п/п	Наименование и продолжительность операций, мин.	Длительность цикла при различных сочетаниях, мин.
		Масштаб времени, 1 мин - 1 мм

Контрольные вопросы:

1. Описать виды движения деталей в партии?
2. Что входит в рабочий период производственного цикла?
3. Что входит во время перерыва в производственном цикле?
4. Что может привести к вынужденным перерывам?
5. Привести технологические процессы необходимые для изготовления и ремонта деталей и узлов локомотива?

Практическое занятие № 3

«Расчет балльности локомотивного депо»

Цель занятия: ознакомление с методикой расчета балльности локомотивного депо.

Оборудование:

1. Методические указания по проведению практических занятий по ПМ.04
- Выполнение работ по рабочей профессии 18540 Слесарь по ремонту подвижного

состава МДК.04.01 Специальные технологии для студентов специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» (электроподвижной состав; тепловозы и дизель-поезда) очной и заочной форм обучения;

2. Калькулятор.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Выполнить практическое задание согласно варианта по таблице исходных данных, далее составить отчет по работе с ответами на контрольные вопросы.
3. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по практической работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

В зависимости от объема поездной работы, эксплуатируемого парка, а также программы работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту локомотивные депо классифицируются на три группы.

I группа - депо, имеющее свыше 380 баллов;

II группа - депо, имеющее от 136 до 380 баллов;

III группа - депо, имеющее менее 136 баллов.

Оценочная шкала определения балльности локомотивных депо приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Нормы для определения балльности депо

Единица измерения	За отремонтированную единицу по видам ТО и ТР (в годовом исчислении)						ТО 2 за 100 секций	№ за 1 локомотив	10 ⁴ км. пробега
	ТО 3	ТО 4	ТР1	ТР2	ТР3	СР			
Тепловоз, секция	0,6	0,5	1,5	4,0	5,0	15,0	1,2	1,2	1,0
Электропоезд, секция	0,3	0,3	1,0	3,0	5,0	15,0	1,0	1,0	1,0

Для депо, в подчинении которых находятся оборотные депо, склады топлива и другие устройства и подразделения, группа может быть принята на единицу выше установленной расчетом.

Таблица 10 – Исходные данные

№ задания (по посл. цифре студ. билета)	ТО 2	ТО 3	ТО 4	ТР1	ТР2	ТР3	СР	№	10 ⁴ км. пробега
1 электр	548	284	72	249	24	6	3	28	7113120
2 теплов	502	244	36	204	16	3	1	22	6410258
3 электр	408	202	28	156	12	2	-	16	5987124
4 теплов	684	320	84	310	30	10	5	56	8527892
5 электр	742	380	98	350	40	20	10	92	9875234
6 теплов	742	380	98	350	40	20	10	92	9875234
7 электр	684	320	84	310	30	10	5	56	8527892
8 теплов	408	202	28	156	12	2	-	16	5987124
9 электр	502	244	36	204	16	3	1	22	6410258
10 теплов	548	284	72	249	24	6	3	28	7113120

Задание необходимое для выполнения работы

Определение группы локомотивного депо сводится к расчету суммарного количества баллов за среднемесячные в годовом исчислении показатели и производится в таблице 11.

Показатели	Ед. измерения	Кол-во баллов на ед. измерения	Количество	
			Единиц	Баллов
Парк в распоряжении депо	Тепловоз/Электровоз			
ТР-1	-/-			
ТР-2	-/-			
ТР-3	-/-			
ТО-3	-/-			
ТО-2	-/-			
Общий месячный пробег	10000 лок-км			
Сумма баллов по депо				

Используя данные таблиц 9, 10, 11 определить балльность локомотивного депо.

Контрольные вопросы:

1. В каком случае производится расчет производственной мощности?
2. Что представляет собой штатное расписание?
3. Факторы, влияющие на формирование плана производства в ремонтном депо?
4. Показатели, влияющие на балльность локомотивного депо?
5. Что дает локомотивному депо отнесение к той или иной группе?

Практическое занятие № 4

«Изучение методов нормирования ремонтных работ»

Цель занятия: освоение методики нормирования ремонтных операций на основе хронометражных наблюдений.

Выполнение практической работы предусматривает ознакомление с методами нормирования труда, изучение и практическое освоение методики проведения хронометража и использование нормативов для определения норм времени применительно к ремонтным операциям.

Оборудование:

1. Методические указания по проведению практических занятий по ПМ.04 Выполнение работ по рабочей профессии 18540 Слесарь по ремонту подвижного состава МДК.04.01 Специальные технологии для студентов специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» (электроподвижной состав; тепловозы и дизель-поезда) очной и заочной форм обучения;
2. Калькулятор.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Выполнить практическое задание согласно варианта по таблице исходных данных, далее составить отчет по работе с ответами на контрольные вопросы.
3. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по практической работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

Процессы труда протекают не только в пространстве, но и во времени. Регламентация труда и времени осуществляется через нормы труда.

Нормирование труда - установление затрат труда, необходимых для выполнения конкретной работы или отдельных функций.

Норма труда - заранее установленная величина, определяющая, сколько нужно израсходовать труда на выполнение определенного объема работ. Она определяет время, в течение которого должен быть производительно израсходован живой труд, поэтому может не совпадать (и в большинстве случаев не совпадает) с календарным.

Норма труда вместе с тем показывает величину необходимых затрат времени на подлежащие выполнению работы, при этом действительно необходимое время может быть отражено в норме лишь в том случае, если она будет прогрессивной, объективной, научно обоснованной.

Норма времени - затраты времени, установленные на выполнение единицы работы или операции одним, или группой исполнителей соответствующей численности и квалификации при определенных организационно-технических условиях.

Одним из способов изучения затрат времени является хронометраж.

Хронометраж - способ изучения затрат рабочего времени на выполнение циклически повторяющихся ручных и машинно-ручных элементов операции путем, многократных наблюдений (замеров времени).

Объектом хронометража является операция, выполняемая рабочим или группой рабочих на определенном рабочем месте в определенных организационно-технических условиях. Хронометраж выполняют в четыре этапа:

- подготовка к проведению наблюдения;
- проведение наблюдения;
- обработка и анализ результатов;
- формулирование выводов и предложения.

Этап подготовки к проведению наблюдений включает в себя предварительное ознакомление с операцией, расчленение операции на элементы - комплексы приемов или приемы с выделением фиксажных точек, установление факторов, влияющих на продолжительность каждого выделенного элемента.

Наименьшим элементом операции является трудовое движение, представляющее собой однократное перемещение самого рабочего, его корпуса, ног, рук, кистей рук, пальцев с целью взять, переместить или освободить предмет, поддержать его в определенном положении. Трудовым действием называется совокупность нескольких трудовых движений, которые в процессе работы непрерывно и плавно переходят одно в другое и характеризуются единым целевым назначением. Вся совокупность трудовых действий, объединенных единым целевым назначением, составляющая технологически законченную часть операции, называется трудовым приемом.

Разграничение трудовых приемов осуществляется с помощью фиксированных точек. Фиксированными точками называются характерные, хорошо наблюдаемые действия рабочего, определяющие начало или окончание выполнения данного элемента. В лабораторной работе студентам предлагается

самостоятельно выделить в исследуемой ремонтной операции приемы и отделить их друг от друга фиксажными точками.

Этап проведения наблюдения выполняется с помощью секундомера. Продолжительность каждого приема операции определяется путем фиксации текущих моментов времени, соответствующих выбранным фиксированным точкам. Значения текущего времени заносятся в бланк хронометража в строки с индексом "Тек."

Для получения достоверной оценки продолжительности операции хронометрирование производится в виде нескольких циклов наблюдений. Их число зависит от типа производства, продолжительности отдельных элементов и операции в целом (табл. 12).

Последовательность значений продолжительности одного какого-либо элемента операции, полученных в результате нескольких циклов наблюдений, называется хронометражным рядом (хронорядом), степень разброса полученных значений, входящих в хроноряд, характеризуется коэффициентом устойчивости хроноряда K_Y :

$$K_Y = t_{\max}/t_{\min}, \quad (4)$$

где $t_{\max}$, $t_{\min}$ - соответственно максимальное и минимальное значения замера времени в хроноряду.

Таблица 12 – Зависимость числа наблюдений от типа производства

Тип производства	Продолжительность элемента операции, с	Число наблюдений при длительности операций, мин				
		0,5	1	1,5	2	3
Массовое	До 3 (0,05)	7	8	10	11	12
	3-6 (0,05-0,1)	6	7	9	10	11
	Больше 6 (0,1)	6	6	8	9	10
Крупносерийное	До 6 (0,1)	7	9	10	11	12
	6-18 (0,1-0,3)	6	7	9	10	11
	Больше 18 (0,3)	5	7	8	9	10
Серийное	-	7	8	9	10	12
Мелкосерийное	-	9	10	11	12	13

Значение нормальных коэффициентов устойчивости хронорядов для различных типов производства и продолжительности операций приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Зависимости коэффициента устойчивости от продолжительности операций

Тип производства	Продолжительность элемента операции, мин			
	До 3 (0,05) мин	3-6(0,05-0,1) мин	6-18(0,1-0,3) мин	Свыше 18 мин
Массовое				
Крупносерийное	2,0	1,7	1,5	1,3
Серийное	2,5	2,0	1,7	1,5
Мелкосерийное	-	2,8	2,5	2,0

Этап обработки и анализа результатов наблюдений сводится к определению продолжительности каждого приема операции по всем циклам наблюдений. Находятся такие фактические значения коэффициента устойчивости по каждому хроноряду. Если полученные значения коэффициента превышают нормальные (см. табл. 13), то наиболее сильно отличающиеся (как в большую, так и в меньшую сторону) значения членов хроноряда исключаются из рассмотрения как нехарактерные, случайные. После этого определяется среднее арифметическое значение для каждого хроноряда.

На этапе формулирования выводов определяется время на выполнение операции, производится выявление факторов организационно-технического характера, влияющих на продолжительность каждого приема исследуемой операции, изучается возможность изменения существующих организационно-технических условий.

Задание необходимое для выполнения работы

Изучение затрат времени осуществляется на примере хронометража работ, связанных с ревизией узла локомотива, в лабораторных условиях возможен также хронометраж ремонта контактора, автосцепки.

Предварительно студенты знакомятся с технологией ревизии узла, намечают фиксажные точки, получают навыки работы с секундомером, знакомятся с инструкцией по технике безопасности, вычерчивают план хронометража (табл. 14).

Таблица 14 – Бланк хронометража

Наименование трудоого приема	Фиксированные точки	Текущее время		Наблюдаемое время				Ку	Сумма ряда	Число членов ряда	Средняя продолжительность, мин
		мин	с	1	2	3	4				

Для выполнения хронометража студенты разбиваются на две бригады, каждая из которых производит ревизию одного узла. Окончательные нормы на трудовые приемы и ревизию получаются из анализа наблюдений всех бригад группы.

Контрольные вопросы:

1. Каковы особенности изучения затрат рабочего времени с помощью хронометражных наблюдений?
2. Каким образом анализируются результаты хронометражных наблюдений?
3. В чем состоит предназначение фотографии рабочего дня?
4. Этапы проведения хронометража?
5. Содержание и принципы нормирования труда?

Практическое занятие № 5

«Расчет режимов работы и фондов времени производственных предприятий»

Цель занятия: ознакомление с основными правилами расчета режимов работы и фондов времени производственных подразделений.

Оборудование:

1. Методические указания по проведению практических занятий по ПМ.04 Выполнение работ по рабочей профессии 18540 Слесарь по ремонту подвижного состава МДК.04.01 Специальные технологии для студентов специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» (электроподвижной состав; тепловозы и дизель-поезда) очной и заочной форм обучения;
2. Калькулятор.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Выполнить практическое задание согласно варианта по таблице исходных данных, далее составить отчет по работе с ответами на контрольные вопросы.
3. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по практической работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

При проектировании цеха, отделения или участка должны принимать в расчет непрерывную или пятидневную рабочую неделю с двух или односменным режимом работы.

Годовой фонд времени работы цеха (отделения или участка) $F_{ц}$, ч, определяется по формуле:

$$F_{ц} = (D_p t_s - h t_n) S, \quad (5)$$

где D_p - число рабочих дней в году - принимается из расчета:

365 календарных дней минус 104 выходных и h праздничных дней (1 и 7 января, 23 февраля, 8 марта, 1 и 9 мая, 12 июня, 7 ноября, 12 декабря), которые не совпадают с выходными, т.е. $365 - 104 - 9 = 252$ рабочих дня. Если непрерывная рабочая неделя, то число рабочих дней будет: $365 : 2 = 183$ рабочих дня;

t_s - продолжительность рабочей смены в часах, при пятидневной рабочей неделе рабочий день составляет: $40 : 5 = 8$ часов или 12 часов - при непрерывном графике работы;

h - число предпраздничных дней в году, которые совпадают с рабочими днями;

t_n - время сокращения, продолжительности смены в предпраздничные дни, 1 час;

S - число рабочих смен в рабочих сутках, 1 или 2.

Годовой фонд времени работы оборудования, ч,

$$F_0 = F_{ц} \varphi_0, \quad (6)$$

где φ_0 коэффициент простоя оборудования в планово-предупредительных ремонтах, принимаем равным 0,96...0,97.

Годовой фонд времени рабочего, ч, для определения списочного количества рабочих

$$F_{pc} = [(D_p - D_0) t_s - h t_n] \varphi_{po}, \quad (7)$$

где D_0 - продолжительность очередного отпуска рабочего, 24 рабочих или 30 календарных дней;

φ_{po} - коэффициент отсутствия рабочего на работе по уважительным причинам, принимаем равным 0,95...0,96. К уважительным причинам относятся:

болезнь, выполнение государственных обязанностей, административные отпуска.

Годовой Фонд времени рабочего, ч, при определении явочного количества рабочих

$$F_{\text{ря}} = D_p t_s - h t_n \quad (8)$$

Задание необходимое для выполнения работы

Данная работа выполняется для нескольких графиков работы в том числе для 8 и 12 часового графиков работы подразделения.

Контрольные вопросы:

1. Какие режимы труда применяются в ремонтном депо?
2. От чего зависит выбор режима труда на участке, отделении?
3. Какие вредные производственные факторы влияют на работу слесаря?
4. Как современные методы ремонта, применяемые на железнодорожном транспорте, влияют на работу слесаря по ремонту подвижного состава?
5. Какое время работы сверх установленной продолжительности рабочего времени, выполняемая по инициативе работодателя разрешено согласно ТК РФ?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основные источники:

1) Курс лекций по ПМ.04, МДК.04.01 «Специальные технологии» для студентов специальности 23.02.06 Составитель: преподаватель филиала СамГУПС в г. Саратове Игумнов В.А., 2023г. (Утверждена на методическом совете протокол от 24.03.2023г. № 4).

2) Курс лекций по ПМ.01, МДК.01.01 тема 1.5 Электрооборудование тепловозов и дизель-поездов для студентов специальности 23.02.06 Составитель: преподаватель филиала СамГУПС Локтионов О.Б., 2020г. (Утверждена на методическом совете протокол от 13.09.2020г. № 1).

3) Курс лекций ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава, МДК.01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава) (тепловозы и дизель-поезда), Тема 1.8. Автоматические тормоза подвижного состава, для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (Утверждена на методическом совете протокол от 13.09.2019г. № 1).

4) Елистратов А.В. Тормозные системы подвижного состава железных дорог: учебное пособие — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-907206-61-8. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/1037/251711/>.

5) Соломатин А.В. Электрическое оборудование тягового подвижного состава железных дорог: учебное пособие — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-907206-76-2. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/1037/251706/>.

6) Мукушев Т.Ш. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (тепловозы и дизель поезда). Тема 1.3. Энергетические установки тепловозов и дизель-поездов: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 240 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/1037/232047/>.

7) Гордиенко А.В. и др., Выполнение технического обслуживания и ремонта тепловозов и дизель-поездов. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (тепловозы и дизель-поезда): учебник. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 832 с. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/1037/225466/>.

Дополнительные источники

1) Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава. --М.: ООО «Техинформ», 2014. -224 стр. Утверждены Приказом Минтранса России от 03.06.2014г. № 151 (изменения от 2018г.).

2) Технология ремонта тепловозов и дизель поездов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [В.И.Бахолдин, А. А. Воробьёв, И. А. Воробьёв, О. В. Зинченко]. — 2 е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 352 с.

Интернет-ресурсы:

Буксы на подшипниках качения — осмотр и заправка. Режим доступа: <https://www.dieselloc.ru/>, <https://www.amrspb.ru/>,

Вентиляторы, жалюзи вентиляции, калориферы, амортизаторы — снятие, установка. Режим доступа: <https://www.bizlog.ru/>, <https://www.classinform.ru/>,

Разобшительный, комбинированный кранов. Режим доступа: <https://www.pomogala.ru/>, <https://www.studfile.net/>

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Самарский государственный университет путей сообщения» в г. Саратове
Филиал СамГУПС в г. Саратове

«Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог»

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Дисциплина _____

Студента группы Т-_____

Ф.И.О. _____

Преподаватель спец. дисциплин _____

Саратов 2023