

Приложение
к рабочей программе по специальности
23.02.06 Техническая эксплуатация
подвижного состава железных дорог
направление подготовки: вагоны

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ПМ.02ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОЛЛЕКТИВА
ИСПОЛНИТЕЛЕЙ
МДК 02.01. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И УПРАВЛЕНИЕ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ ОРГАНИЗАЦИИ

Раздел 1 Планирование работы и экономика организации

Одобрено

на заседании ЦМК23.02.06 «
Техническая эксплуатация подвижного
состава железных дорог»

Протокол №1 от «31» августа 2023 года

Председатель: _____ С.П. Бахарев

Утверждено

на заседание Методического совета

Протокол №1 от «21» сентября 2023 г.

Зам. директора по УР

_____ С.А. Крижановский

Содержание

Пояснительная записка	4
Перечень и содержание практических работ	6
Общие методические указания по выполнению практической работы	8
Критерии оценки практической работы	9
Инструкционные карты по практическим работам	11
Информационное обеспечение	77

Пояснительная записка

Методические указания разработаны на основании Рабочей программы профессионального модуля и составлены в соответствии с требованиями

ФГОС по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (вагоны).

Методические указания используются для самостоятельной работы студентов 4 курса по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (вагоны), обеспечивает контроль освоения компетенций ОК 1,2,3,4,5,6,7,8,9, ПК 2.1; 2.2; 2.3.

Практические занятия со студентами проводятся с целью:

- систематизации и закрепления практического опыта, умений и знаний, общих и профессиональных компетенций, определенных в качестве основополагающих требованиями ФГОС СПО по первому разделу «Планирование работы и экономика организации» МДК 02.01 ПМ.02

ПК 2.1 планировать и организовывать производственные работы коллективом исполнителей

ПК 2.2 планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.

ПК 2.3. контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

- формирования готовности к поиску, обработке и применению информации для решения профессиональных задач;

- развития познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную и специальную литературу.

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

- ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
- ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
- ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
- ОК 6 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 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
- ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Методические указания включают в себя тему, цель работы, ход работы, задание и исходные данные. Все практические работы обеспечены инструкционными картами, которые содержат точное предписание о выполнении всех необходимых действий, представляет собой учебный алгоритм, руководствуясь которым студенты решают задачу по строго намеченному пути, не допуская произвольных шагов. Письменные инструкции необходимы в тех практических работах, где требуется строгая последовательность выполнения.

Выполнение практических работ предполагает решение ситуационных производственных задач. Студенты овладевают профессиональными навыками в организации и управлении вагонным хозяйством, выполняемая студентами самостоятельная работа имеет прикладной характер.

Перечень и содержание практических работ

По учебной программе МДК 02.01. Организация работы и управление подразделением организации. Раздел 1 «Планирование работы и экономика организации» на проведение 22 практических работ выделено 44 аудиторных часов. Они выполняются студентами на учебных занятиях по следующим темам:

Тема 1.1 Организация как хозяйствующий субъект – 2 ч.;

Тема 1.2 Организация и планирование эксплуатационной работы – 8ч;

Тема 1.3 Организация работ по ремонту вагонов - 10 ч;

Тема 1.4 Организация, нормирование и оплата труда - 20 ч;

Тема 1.5 Финансово-экономические аспекты деятельности организаций отрасли - 4 ч.

Данные методические указания содержат задания и методические рекомендации по их выполнению для следующих практических работ:

Практическая работа №1. Показатели эффективности использования производственных фондов организации.

Практическая работа №2 Определение потребного парка вагонов

Практическая работа №3 Определение численности работников ПТО.

Практическая работа № 4 Определение показателей использования пассажирских вагонов.

Практическая работа №5 Определение потребности в проводниках пассажирских вагонов.

Практическая работа №6 Расчет параметров поточного производства.

Практическая работа №7 Определение программы ремонта и фронта ремонта вагонов.

Практическая работа № 8 Разработка графика технологического процесса ремонта вагона (узла).

Практическая работа № 9 Расчет численности рабочих вагонного депо.

Практическая работа №10 Определение размеров производственных помещений депо.

Практическая работа №11 Расчет численности рабочих участка вагонного депо.

Практическая работа №12 Расчет производительности труда в депо эксплуатации.

Практическая работа №13 Расчет производительности труда в ремонтном производстве.

Практическая работа №14 Обработка материалов хронометража.

Практическая работа №15. Расчет технически обоснованных норм затрат труда.

Практическая работа №16. Обработка материалов индивидуальной фотографии рабочего дня.

Практическая работа №17 Определение среднего разряда рабочих цеха, участка

Практическая работа №18. Разработка штатной ведомости участка вагонного депо.

Практическая работа № 19. Расчет заработной платы работникам ремонтной бригады.

Практическая работа №20. Расчет фонда оплаты труда участка вагонного депо.

Практическая работа №21. Разработка производственно-финансового плана цеха (участка, отделения).

Практическая работа №22 Расчет себестоимости ремонта вагона (узла, детали).

Общие методические указания по выполнению практических работ

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, необходимо ознакомиться с соответствующим разделом программы МДК 02.01 «Организация работы и управление подразделением организации».

Теоретический материал на заданные вопросы подробно и в доступной форме изложен в инструкционной карте по каждой практической работе и в учебниках, которые представлены в перечне рекомендуемой литературы.

При выполнении практической работы необходимо соблюдать следующие требования: каждая работа выполняется синими чернилами, а рисунки и схемы карандашом четко и аккуратно. Для пометок и замечаний преподавателя необходимо оставлять поля 3-4 см и соблюдать достаточный межстрочный интервал.

Практическая работа может быть выполнена с применением печатающих или графических устройств вывода ЭВМ на стандартных листах формата А4 с одной стороны. Поля: верхнее, нижнее – 20 мм, левое - 30 мм, правое - не менее 10 мм. Шрифт текста TimesNewRoman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный (1,5). Выравнивание текста по ширине. Абзац – 1,25-1,5 см. Каждый ответ на вопрос рекомендуется начинать с нового листа.

При написании практической работы на первой странице указывается номер варианта и номера вопросов. Ответ на каждый вопрос рекомендуется начинать с новой строки, а в конце работы оставлять место для рецензии. Перед каждым ответом обязательно переписывается текст задания (условия задачи). Ответы на вопросы следует излагать в строгом соответствии с поставленным заданием, подробно записывая расчёты по применяемым формулам. При необходимости ответы следует дополнять эскизами, рисунками и схемами.

В конце работы приводится список используемых источников литературы, подпись студента и дата ее выполнения.

Все выполненные практической работы необходимо поместить в папку-скоросшиватель. Титульный лист должен быть подписан в соответствии с требованиями Филиала Сам ГУПС в г. Саратове.

Критерии оценки практической работы

После выполнения практической работы студенты представляют преподавателю отчёт в письменной и (или) устной форме. Отчёт помогает студентам выделить главное, сделать проверяемые знания более ясными и точными. Отчет способствует обобщению и систематизации знаний студентов. В процессе индивидуальной сдачи отчёта студент повторяет и закрепляет изученный материал, применяет знания и умения в новой ситуации с использованием разнообразных способов действий. Отчёт помогает студентам выделить главное, сделать проверяемые знания более ясными и точными. Отчет способствует обобщению и систематизации знаний студентов.

Критерии оценки:

Оценка «5» (отлично) ставится студенту, который полностью и правильно выполнил все задания практической работы, ответил полностью на все контрольные вопросы и на дополнительные вопросы при отчёте за практическую работу. Оформление практической работы полностью соответствует требованиям.

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. Оформление практической работы не полностью соответствует требованиям.

Оценка «3» (удовлетворительно) – ставится студенту, который не полностью выполнил задания работы, не полностью ответил на контрольные вопросы,

но показал понимание данной темы и ответил на дополнительные вопросы при отчёте. При оформлении практической работы допущены следующие ошибки: нет формул, отсутствуют единицы измерения, сделаны ненужные сокращения, небрежная запись. Оформление не соответствует требованиям.

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

Контроль выполнения практической работы стимулирует познавательную активность студентов, развивает их творческие способности, интересы, потребности

Инструкционные карты по практическим работам

Практическая работа №1

Тема: Показатели эффективности использования производственных фондов организации.

Цель: Освоить методику определения среднегодовой стоимости основных производственных фондов организации; норму и сумму амортизационных отчислений.

Исходные данные: таблица 1

Таблица 1-Исходные данные

Исходные данные	Ед. измерения	ВАРИАНТЫ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Первоначальная стоимость элементов основных фондов	тыс. руб.	900	850	800	750	700	650	600	550	500	450
Ликвидационная стоимость основных фондов	тыс. руб.	90	80	75	65	60	55	50	45	40	35
Срок службы основных фондов	лет	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Стоимость основных фондов на начало года	тыс. руб.	4600	5000	5100	5200	5300	5400	5500	5600	5700	5800
<i>Ввод в действие основных фондов</i> <u>1-й объект</u> а) стоимость вводимых основных фондов	тыс. руб.	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100
б) месяц ввода в действие	-	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
<u>2-й объект</u> а) стоимость вводимых основных фондов	тыс. руб.	800	850	900	950	750	700	650	600	550	500

б) месяц ввода в действие	-	июль	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль
Выбывание основных фондов											
Стоимость основных фондов	тыс руб .	400	450	500	600	700	800	900	920	930	940
Месяц выбытия	-	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	Апрель	май	июнь

Краткие теоретические сведения

Основными производственными фондами называются средства производства — средства труда, которые участвуют в производственном процессе многократно (несколько производственных циклов), сохраняют свою форму, размеры и технические возможности для продолжения рабочих процессов. Основные фонды переносят свою стоимость на себестоимость продукции постепенно, по частям, по мере износа, в виде амортизационных отчислений.

К производственным фондам депо относятся: локомотивы, устройства путей, устройства экипировки, искусственные сооружения, производственные здания; оборудование; подъемно-транспортные средства; инструмент и оснастка. Денежная оценка основных фондов учитывается несколькими видами, так как период их эксплуатации длительный. В течение срока их службы меняются условия эксплуатации, фонды изнашиваются, меняются ценовые показатели. Применяют несколько видов денежной оценки основных фондов.

Полная первоначальная стоимость — фактические денежные затраты по ценам приобретения, включая все сопутные затраты (доставка, монтаж...).

Первоначальная стоимость или остаточная стоимость — фактическая денежная стоимость, еще не включенная в себестоимость продукции, но уже уменьшенная на величину износа. Однако по этим показателям учет затруднен, так как за проработанный период стоимостные оценки меняются.

Полная восстановительная стоимость — восстановительная стоимость - стоимость воспроизводства основных фондов в условиях и ценах текущего времени (после очередной переоценки).

Восстановительная остаточная стоимость — восстановительная стоимость с учетом износа, еще не перенесенная в себестоимость продукции.

Балансовая стоимость — стоимость, по которой ведется текущее планирование основных фондов.

Ликвидная стоимость — стоимость основных фондов (объекта) в момент окончания срока службы.

В процессе работы за длительный период эксплуатации основные фонды постепенно изнашиваются и стареют. Изменяется их техническое состояние, производительность, надежность. Для приобретения новой техники необходимы денежные средства, которые накапливаются за время эксплуатации основных фондов по частям от их стоимости из стоимости реализованной продукции, созданной на этих фондах. Эта часть стоимости основных фондов включается в расходы на производство продукции в виде **амортизации**.

Амортизация выражает в денежной форме износ основных фондов. Часть стоимости, включаемая в эксплуатационные расходы, представляет собой **амортизационные отчисления**.

-*Норма амортизационных отчислений* выражается в процентах и определяется по формуле:

$$q = (\Phi - \Phi_{\text{Л}} / \Phi \times T_{\text{СЛ}}) \times 100 \quad (1)$$

где q – норма амортизационных отчислений, % ;

Φ – балансовая стоимость ОФ, руб.;

$\Phi_{\text{Л}}$ – ликвидационная стоимость ОФ, руб.;

$T_{\text{СЛ}}$ – срок службы ОФ, лет

- *Среднегодовая стоимость основных фондов* определяется:

$$\text{ОФ}_{\text{СР}} = \text{ОФ}_{\text{Н}} + \text{ОФ}_{\text{ПОСТ}} - \text{ОФ}_{\text{ВЫБ}} \quad (2)$$

где $\text{ОФ}_{\text{СР}}$ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов (ОПФ), руб.;

$\text{ОФ}_{\text{Н}}$ – стоимость ОПФ на начало года, руб.;

$\text{ОФ}_{\text{ПОСТ}}$ – среднегодовая стоимость вводимых в действие и поступающих ОПФ, руб.;

$\text{ОФ}_{\text{ВЫБ}}$ – среднегодовая стоимость выбывших ОПФ, руб.

Среднегодовая стоимость вводимых в действие и поступающих ОПФ определяется по формуле:

$$\text{ОФ}_{\text{ПОСТ}} = \text{ОФ}_{\text{ВВОД}} \times n / 12 \quad (3)$$

где $\text{ОФ}_{\text{ВВОД}}$ – стоимость вводимых и поступающих ОПФ, руб.;

n – число полных месяцев действие введенных и поступающих фондов,

12 – число месяцев в году

- *Среднегодовая стоимость выбывающих ОПФ* определяется по формуле:

$$\text{ОФ}_{\text{ВЫБ}} = \text{ОФ}_{\text{Л}} \times n / 12 \quad (4)$$

где $\text{ОФ}_{\text{Л}}$ – стоимость выбывших ОПФ, руб.;

n – число месяцев полных нахождения фондов в эксплуатации.

- *Сумма амортизационных отчислений* определяется по формуле:

$$C = \text{ОФ}_{\text{СР}} \times q / 100 \quad (5)$$

Где $\text{ОФ}_{\text{СР}}$ – среднегодовая стоимость ОПФ, руб.;

q – норма амортизационных отчислений, %.

Порядок выполнения

1. Определить норму амортизационных отчислений.
2. Определить среднегодовую стоимость ОПФ.
3. Определить сумму амортизационных отчислений.

Содержание отчета

1. Выполните расчёт по таблице №1
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Практическая работа №2

Тема: Определение потребного парка вагонов

Цель: рассчитать количество вагонов в поездах, определить рабочий и инвентарный парк вагонов; определить показатели использования грузовых вагонов; определить суточную программу текущего отцепочного ремонта вагонов.

Исходные данные: таблица №1.

Краткие теоретические сведения

Количество вагонов в поездах зависит от весовой нормы и процентного содержания (доли) вагонов различного типа в поезде, определяется по формуле (1).

$$П_{cp} = \frac{Q_{\delta p}}{q_{\delta p}}, \quad (1)$$

где $Q_{\delta p}$ – масса поезда,

$q_{\delta p}$ – средняя масса брутто одного вагона

$$q_{\delta p} = r_4 * (g_4 + \varphi_4 * P_4) + r_8 * (g_8 + \varphi_8 * P_8), \quad (2)$$

где r_4, r_8 – процент 4-осных и 8-осных вагонов в составе поезда,
 $r_8 = 10\% \dots 25\%$ Принимаю $r_8 = 20\% = 0,2$, тогда $r_4 = 1 - 0,20 = 0,8$.

g_4, g_8 – вес тары 4-осных и 8-осных вагонов, $T_4 = 26 \text{ т}$, $T_8 = 50 \text{ т}$;

φ_4, φ_8 – коэффициент использования грузоподъемности 4-осных и 8-осных вагонов,

$\varphi_4 = 0,8 \dots 0,9$, $\varphi_4 = 0,8$, $\varphi_8 = 0,7 \dots 0,8$, принимаем $\varphi_8 = 0,75$;

P_4, P_8 – грузоподъемность 4-осных и 8-осных вагонов. $P_4 = 68 \text{ т}$, $P_8 = 130 \text{ т}$.

Пример расчета:

$$q_{\delta p} = 0,8 * (26 + 0,8 * 68) + 0,2 * (50 + 0,75 * 130) = 93,82 \text{ т}.$$

Рабочий парк вагонов - общее количество вагонов, находящихся в поездах в движении на участке АБ и АВ, а также на путях станций, определяется по формуле (3).

$$\sum N_{\text{в}} = n_{cp(AB)} * M_{AB} + n_{cp(AB)} * M_{AB}, \quad (3)$$

где m – число поездов на участке (по заданию)

Инвентарный парк вагонов определяется по формуле (4):

$$N_{инв} = \sum N_{\text{в}}(1 + \alpha), \quad (4)$$

где $N_{\text{в}}$ – рабочий парк,

α – коэффициент, учитывающий вагоны, находящиеся в нерабочем парке, $\alpha = 0,1 \dots 0,3$. $\alpha = 0,2$.

Показатели использования грузовых вагонов.

Работа, выраженная в ваг×км, – *общий пробег грузовых вагонов* за сутки, за месяц, за год, определяется по формуле (5):

$$\sum NS = \sum (NS_{AB} + NS_{BA})T, \quad (5)$$

где $\sum NS$ – общий пробег грузовых вагонов, ваг×км,

N – количество вагонов, необходимых для выполнения перевозок на участке, определяется по формулам (6,7);

S – длина участка, км

T – время работы сутки, месяц, год. $T = 1; 30,4; 365$.

Количество вагонов, необходимых для выполнения перевозок определяется по формулам (6,7)

а) на участке АБ:

$$N_{ab} = n_{ab} \times M_{ab} \quad (6)$$

где M – количество поездов,

n – среднее количество вагонов в поезде.

б) на участке АВ:

$$N_{av} = n_{av} \times M_{av} \quad (7)$$

где M – количество поездов,

n – среднее количество вагонов в поезде.

Суточная программа текущего отцепочного ремонта вагонов определяется по формуле (8):

$$N_{mp2} = 0,005 \times N_{пер} + 0,002 \times N_{mp} \quad (8).$$

где $N_{пер}$ – количество вагонов в поездах с переработкой в сортировочном парке,

N_{mp} – количество вагонов в транзитных поездах без переработки в сортировочном парке,

0,005 и 0,002 –плановые коэффициенты текущего отцепочного ремонта вагонов.

Количество вагонов в поездах с переработкой в сортировочном парке определяется по формуле (9):

$$N_{пер} = 2 \times (n \times M_{аб} + n \times M_{ав}) \quad (9)$$

где n - среднее количество вагонов в поезде (по расчетам),

M –количество поездов с переработкой в сортировочном парке (по заданию),

2-количество смен в сутках.

Количество вагонов в транзитных поездах без переработки в сортировочном парке определяется по формуле (10):

$$N_{тр} = 2 \times (n \times M_{аб} + n \times M_{ав}) \quad (10)$$

где M - количество транзитных поездов без переработки в сортировочном парке (по заданию),

n - среднее количество вагонов в поезде (по расчетам),

2-количество рабочих смен в сутках.

Порядок выполнения

- 1.Рассчитать среднее количество вагонов в грузовом поезде на участке.
- 2.Определить рабочий парк вагонов - общее количество вагонов, находящихся в поездах в движении на участке АБ и АВ.
3. Определить инвентарный парк вагонов:
- 4.Определить показатели использования грузовых вагонов.
- 5.Определить суточную программу текущего отцепочного ремонта вагонов (ТР – 2)

Вывод.

Исходные данные по практической работе № 2,3																									
	Показатель	Величина показателя вариантам.																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
S	Длина участков АБ/АВ.	550/420	420/510	565/435	580/500	445/510	420/500	510/318	460 /360	430 /310	505/490	320 /340	490/360	480 /360	460 /340	340/420	510/390	400 /580	440/ 360	318/ 330	490 /370	400 /390	430/ 310	544/ 320	422/ 300
М	Количество поездов грузовых по участкам АБ/АВ., ВСЕГО	58/47	60/48	59/46	61/49	57/46	32/48	34/48	40/58	42/47	50/44	48/58	38/43	40/55	46/45	45/38	40/51	45/44	38/51	42/46	50/54	36/48	38/53	41/46	40/58
Qбр.	Средний вес поезда т. Брутто грузовых	4200 4000	4100 3900	4300 3950	4250 4100	3950 4100	5500 3900	5500 4300	3600 4200	5900 4300	3400 4100	5400 2000	4800 5100	3400 4200	5200 4600	5200 4300	3500 4100	4600 3800	3500 4300	5500 3900	3400 4100	3500 4300	5300 4600	5600 4400	5900 3900
М	Количество транзитных поездов по участкам АБ/АВ.	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7	10 7
Р	Грузоподъемность, т.	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68

Практическая работа №3

Тема: Определение численности работников ПТО

Цель: научиться определять объём работы в парках ПТО и численность работников ПТО.

Исходные данные: таблица № 1 (см. практическая работа № 2) объём работы в парках ПТО за смену.

Порядок выполнения

1. Определить объём работы в парках ПТО

Для определения объема работы в парках ПТО за смену необходимо:

- 1.1 Определить количество поездов, прибывших на станцию А в парк прибытия чётного и нечётного направления (ПП₁, ПП₂) за смену.

Пример расчета:

В парк прибытия чётного направления (ПП₁) – с участка обслуживания АВ за сутки прибывает 48 поездов, в том числе 8 – транзитных.

За смену количество поездов, прибывших на станцию А в парк прибытия составит: $M=48:2=24$ поезд

- 1.2. Определить количество поездов, прибывших на станцию А с переработкой за смену по формуле (1):

$$M_{пер} = M_{общ} - M_{тран}, \quad (1)$$

Пример расчета:

Количество поездов с переработкой составит $24-4 = 20$ поезд.

Расчёт произвести отдельно для чётного и нечётного направления.

- 1.3 Определить количество вагонов, отправляемых со станции А по формуле (2):

$$\sum PO_1 (PO_2) = \sum ПП_1 (ПП_2) + TP_1 (TP_2) \quad (2)$$

Пример расчета:

Каждый поезд в среднем состоит из 46 вагонов. Объем работы в парках ПТО за смену составит:

$$N_{ПП1}: n_{ср} \times N = 38 \times 20 = 760 \text{ ваг.}$$

$$N_{TP1}: n_{ср} \times N_{тр} = 38 \times 4 = 152 \text{ ваг.}$$

$$N_{ПО1} = ПП1 + TP1 = 760 + 152 = 912 \text{ ваг.}$$

Расчёт произвести отдельно для чётного и нечётного направления.

2. Определить численность работников ПТО.

2.1 рассчитать явочную численность работников (по нормативам) по формуле (3):

$$R = \frac{H \times M \times K_1 \times K_2}{T} \quad (3)$$

где Н – норма оперативного времени на осмотр и ремонт одного поезда; для парка прибытия Н = 2,74 нормо-ч; для парка отправления Н = 5,47 нормо-ч;

М– количество поездов за смену;

K₁- коэффициент, учитывающий неравномерность прибытия поездов (K₁=1,044);

K₂- коэффициент времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности (K₂=1,2);

T – продолжительность рабочей смены (T = 12 ч).

2.2 Определить число работников, скорректированное на поправочный коэффициент (K₃) по формуле (4,5):.

Парк прибытия: $R_{K_3}^{приб} = R_{яв}^{приб} \cdot K_3.$ (4)

Парк отправления: $R_{K_3}^{отп} = R_{яв}^{отп} \cdot K_3,$ (5)

где K₃ - поправочный коэффициент к численности работников в зависимости от длины состава (табл. 2).

Таблица 1- Поправочный коэффициент к численности работников в зависимости от длины состава

Длина поезда, физический вагон	70	65	60	55	50	45	40	35	30
Поправочный коэффициент	1,27	1,18	1,09	1,0	0,91	0,82	0,73	0,64	0,55

2.3 Определить число работников, скорректированное на поправочный коэффициент (K₄) по формуле (6,7):.

Парк прибытия:

$$R_{K_4}^{приб} = R_{K_3}^{приб} \cdot K_4 \quad (6)$$

Парк отправления:

$$R_{K_4}^{omn} = R_{K_3}^{omn} \cdot K_4 \quad (7)$$

где K_4 - поправочный коэффициент к численности работников в зависимости от длины гарантийного участка: для парка прибытия $K_4 = 1$; для парка отправления (см. табл.2)

Таблица 2- Поправочный коэффициент к численности работников в зависимости от длины гарантийного участка

Расстояние (не более), км	25	50	75	100	125	150	175	200
Коэффициент K_4	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

2.4 Определить расчетное число работников с учетом количества смен по формуле (8,9):.

Парк прибытия:

$$R_{расч}^{приб} = R_{K_4}^{omn} \cdot n_{см.} \quad (8)$$

Парк отправления:

$$R_{расч}^{omn} = R_{K_4}^{omn} \cdot n_{см.} \quad (9)$$

где $n_{см}$ - количество смен, $n_{см} = 4,42$.

2.5 Определить явочную численность рабочих, занятых техническим обслуживанием вагонов во всех парках ПТО:

$$R_{яв}^{пто} = (R_{расч}^{пн1} + R_{расч}^{пн2}) + (R_{расч}^{по1} + R_{расч}^{по2}) \quad (10)$$

где $R_{расч}^{пн1}, R_{расч}^{пн2}, (R_{расч}^{по1}, R_{расч}^{по2})$ - расчетная численность работников, чел.

2.6 Определить списочную численность рабочих, занятых техническим обслуживанием вагонов во всех парках ПТО:

$$R_{спис} = R_{яв}^{пто} \times K_{замещ} \quad (11)$$

где $K_{зам}$ – коэффициент замещения, учитывающий отсутствие бригад по уважительным причинам (в очередном отпуске, по болезни и т.п.). $K_{замещ} = 1,2$

Порядок выполнения

- 1.Определить объем работы в парках ПТО за смену.
- 2.Представить результаты расчетов в таблице 3.

Таблица 3– Объем работы в парках ПТО сортировочной станции А за смену.

Наименование парков	с переработкой		транзитные		всего	
	поезда	вагоны	поезда	вагоны	поезда	вагоны
ПП 1						
ПО 1						
ПП 2						
ПО 2						

- 3.Определить явочную численность работников (по нормативам)
- 4.Все полученные данные представить в табл. 4

Таблица 4-Расчет явочной численности работников ПТО

Парк	Явочная численность работников в смену			$R_{расч}$
	$R_{яв}$	R_{K_3}	R_{K_4}	
Прибытия				
Отправления				
Итого				

- 5.Определить списочную численность рабочих, занятых техническим обслуживанием вагонов во всех парках ПТО станции А.

Вывод.

Практическая работа №4

Тема: Определение показателей использования пассажирских вагонов.

Цель: овладеть навыками расчетов показателей, определить показатели использования пассажирских вагонов; рассчитать рабочий и инвентарный парк вагонов;

Исходные данные: таблица №1.

Показатель	Обозначение	Участок АБ	Участок АВ
Вес поезда, т	$Q_{бр.}$	840	1080
Количество пассажирских поездов	N	21	20
Длина участка, км	l	400	700
Среднее количество вагонов в поезде, в том числе плацкартные вагоны	n	14 /4	18/5
Время маршрута следования, час.	$T_{дв}$	16	19

Краткие теоретические сведения

1 Количественные показатели использования пассажирских вагонов.

1.1 Работа, выраженная в поездо-километрах – общий пробег пассажирских вагонов (поездо-км) за сутки, за месяц, за год определяется по формуле (1):

$$\sum Nl = \sum 2l \times T \quad (1)$$

где $2l$ – удвоенное расстояние маршрута следования поезда, км;

T – время работы, дней . $T = 1; 30,5; 365$.

1.2. Работа, выраженная в вагоно×километрах, – это общий пробег пассажирских вагонов (ваг×км) за сутки, за месяц, за год определяется по формуле (2):

$$\sum nS = \sum Nl \times n \quad (2)$$

где $\sum Nl$ – общий пробег пассажирских вагонов , поездо×км,

n – количество вагонов, необходимых для выполнения перевозок на маршруте следования поезда, ваг.

1. 3. Работа, выраженная в тонно-километрах брутто за сутки, за месяц, за год определяется по формуле (3):

$$\sum Pl = \sum nS \times q \quad (3)$$

где $\sum nS$ - работа, ваг×км;

q – средний вес вагона брутто, т.

или

$$\sum PL = \sum NS \times q \quad (4)$$

где $\sum NS$ - общий пробег пассажирских вагонов, ваг.× км,
 q - средний вес вагона брутто, т.

2. Качественные показатели использования пассажирских вагонов.

2.1 Средний состав поезда – число вагонов, включаемых в пассажирские поезда, определяется по формуле (5):

$$n = \frac{\sum nS}{\sum NI} \quad (5)$$

где $\sum nS$ – общий пробег пассажирских вагонов (ваг×км),

$\sum NI$ – общий пробег пассажирских вагонов (поездо×км).

2.2 Средняя населенность пассажирского вагона – число пассажиров, приходящихся в среднем на каждый вагон, определяется по формуле (6):

$$A = \frac{\sum Al}{\sum nS}, \quad (6)$$

где $\sum Al$ - пассажирооборот, пас×км;

$\sum nS$ – работа, выраженная в вагоно-км.

2.3оборот состава – время от момента отправления поезда в рейс со станции приписки до момента следующего отправления с той же станции определяется по формуле (7):

$$T_0 = 2T_{дв} + T_{\phi} + T_{об} \quad (7)$$

где T_{ϕ} – время нахождения пассажирского состава в пункте формирования от прибытия до момента отправления, ч. Принимаем $T_{\phi}=10$ ч.

$T_{дв}$ - время маршрута следования пассажирского состава, час.

$T_{об}$ - время нахождения состава в пункте оборота, ч. Принимаем $T_{об}= 7$ ч.

2.4 Среднесуточный пробег состава определяется по формуле (8):

$$S_{сут.} = \sum nS / T_0, \quad (8)$$

где $\sum nS$ - общий пробег пассажирских вагонов за сутки, ваг-км;

T_0 - время оборота состава, ч.

3. Определение рабочего и инвентарного парка вагонов на всех участках.

3.1Рабочий парк вагонов – общее количество вагонов, необходимых для обслуживания пассажиров на одном маршруте следования поезда, определяется по формуле (9):

$$N_p = M \times T_{об} \quad (9)$$

где M – количество поездов,

$T_{об}$ - время оборота состава, час.

3.2 Инвентарный парк вагонов на всех участках определяется по формуле (10):

$$N_{инв} = N_p \times (1 + \alpha) \quad (10)$$

где N_p - рабочий парк вагонов, ваг;

α -коэффициент, учитывающий вагоны, находящиеся в нерабочем парке , ($\alpha = 0,1-0,3$).

Порядок выполнения

- 1.Определить количественные показатели использования пассажирских вагонов.
- 2.Определить качественные показатели использования пассажирских вагонов.
3. Определить рабочий и инвентарный парк вагонов на всех участках

Вывод.

Практическая работа № 5

Тема: Определение потребности в проводниках пассажирских вагонов.

Цель: овладеть навыками расчетов показателей; определить графическим способом режим работы и отдыха проводников, рассчитать численность проводников и поездных электромехаников по заданному маршруту.

Исходные данные: таблица №1.

Краткие теоретические сведения

Резервы проводников разрабатывают конкретные графики работы и отдыха проводников. При разработке графиков учитывают категорию поездов, нормы обслуживания вагонов проводниками, время на приемку и сдачу вагонов проводниками в пунктах формирования и в пунктах оборота, а также время работы и отдыха проводников в пути следования.

Расчет численности проводников пассажирских вагонов производят по каждому поезду с соблюдением и обеспечением нормального режима работы и отдыха проводников. Рабочее время одного проводника за рейс устанавливается графиком режима работы и отдыха проводников вагонов в рейсе, разработанным в соответствии с типовыми графиками и Особенности регулирования рабочего времени и времени отдыха отдельных категорий работников железнодорожного транспорта и метрополитенов, непосредственно связанных с обеспечением безопасности движения и обслуживания пассажиров.

При составлении графиков режима работы и отдыха проводников вагонов в рейсе, на прием, подготовку в рейс и сдачу вагона должны применяться Типовые нормативы времени. Продолжительность непрерывной работы проводников не должна превышать 12 ч.

Технологическая (явочная) численность проводников пассажирских вагонов по кварталам определяется по формуле (1):

$$R_{\text{пр}} = B \times P \times H \times T / \Phi \quad (1)$$

где $R_{\text{пр}}$ - технологическая (явочная) численность проводников пассажирских вагонов;

B - количество вагонов в составе;

P - количество рейсов данного поезда за квартал;

H - норма обслуживания вагонов проводниками;

T - рабочее время одного проводника за рейс, предусмотренное графиком;

Ф - норма рабочего времени одного проводника за квартал.

Расчет численности начальников (механиков - бригадиров) поездов, поездных электромехаников производится на каждый поезд по формуле (2):

$$R_{мэ} = P \times T / \Phi \quad (2)$$

где $R_{мэ}$ - количество начальников (механиков - бригадиров) поездов или поездных электромехаников;

P - количество рейсов за учтенный период;

T - рабочее время за рейс одного начальника (механика - бригадира) поезда или поездного электромеханика учитывается как у большинства проводников пассажирских вагонов;

Ф - норма рабочего времени одного работника за учетный период.

При расчете плановой численности проводников пассажирских вагонов, начальников (механиков - бригадиров) поездов и поездных электромехаников должен быть учтен дополнительный контингент на замещение находящихся в отпусках, больных и исполняющих государственные обязанности, рассчитанный на предприятии.

Списочная потребность в проводниках подсчитывается по формуле (3):

$$R_{спис} = R_{пр} \times K_{замещ} \quad (3)$$

где $K_{зам}$ – коэффициент замещения, учитывающий отсутствие бригад по уважительным причинам (в очередном отпуске, по болезни и т.п.). $K_{замещ}=1,2$

Последовательность выполнения.

1. Определить графическим способом режим работы и отдыха проводников.
 - 1.1 На миллиметровой бумаге представить график работы и отдыха проводников. Указать виды выполняемой работы и затраченное время по каждому проводнику.
 - 1.2 Произвести подсчет времени работы и отдыха каждому проводнику
2. Определить потребность в проводниках пассажирских вагонов по заданному маршруту.

Оформить отчет по теме: «Техническое обслуживание и экипировка пассажирских составов».

Вывод.

Таблица 1 - Исходные данные

№ п/ п	Показа тели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	Категор ия поезда	С	П	С	П	С	П	С	С	С	П	С	П	С	П	С	С	С	С	П	П	П	П	С	П	С
2	Время в пути: туда	18.33	20.00	19.10	18.35	16.30	18.10	22.00	16.10	19.10	16.30	16.20	18.30	19.00	21.00	21.10	18.20	16.10	17.00	18.00	16.30	20.00	20.00	19.10	18.35	16.30
	обратно	17.49	18.10	20.20	17.30	17.00	19.00	21.00	18.00	20.20	17.00	17.00	17.50	19.30	20.00	22.00	17.30	15.00	16.10	19.30	17.00	18.10	18.10	20.20	17.30	17.00
	Время отправл ения Ст.А	17.05	05.10	7.20	09.00	11.30	14.30	17.00	17.00	21.20	7.20	09.00	17.20	18.00	10.30	11.30	17.30	19.20	20.00	17.30	17.00	05.10	05.10	7.20	09.00	11.30
	Ст.Б	17.26	06.20	8.40	9.40	12.00	15.30	20.00	18.10	23.00	8.40	9.50	18.00	19.00	13.00	14.00	18.10	20.00	22.00	18.20	18.00	06.20	06.20	8.40	9.40	12.00

4	Тип вагона	К	К	П	П	К	К	К	К	К	П	П	П	П	К	К	П	П	П	П	П	К	К	П	П	К
5	Кол-во вагонов в составе	12	14	16	18	12	14	16	18	20	18	12	14	16	18	20	18	12	14	16	18	14	14	16	18	12
6	Кол-во составов в обороте	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Практическая работа №6

Тема: Расчет параметров поточного производства

Цель: научиться определять параметры производственного процесса.

Исходные данные: таблица №1.

Краткие теоретические сведения

При поточном методе организации производства время на выполнение производственного процесса разбивается на равные временные отрезки (такт поточной линии), в которые выполняются работы (операции) на специализированных ремонтных позициях поточной линии (рабочих местах). Ремонтные позиции поточной линии располагаются в строгой последовательности в соответствии с технологическим процессом.

К параметрам поточного метода организации ремонта относятся: ритм выпуска вагонов из ремонта, фронт работы, число позиций и поточных линий, такт поточной линии.

Ритм выпуска – это количество вагонов, которые выходят из ремонта за час. Ритм выпуска r (ваг.) определяется по формуле:

$$r = \frac{N_y}{F_y^{об}}, \quad (1)$$

где N_y – годовая программа работы депо;

$F_g^{об}$ – действительный годовой фонд работы оборудования ВСУ.

Фронт работы участка $\Phi_y^{уч}$ (ваг) – это количество одновременно ремонтируемых вагонов, находящихся на позициях поточно-конвейерных линий, определяется по формуле:

$$\Phi_y^{уч} = r \times H \quad (2)$$

где H – норма простоя вагона в ремонте, ч.

Число позиций на поточной линии – это количество вагонов, находящихся на одной поточной линии (принимается кратным 3-5 для грузовых депо). Число позиций на поточной линии C (позиции) определяется по формуле

$$C = \frac{\Phi_y^{уч}}{3}, \quad (3)$$

где $\Phi_y^{уч}$ – фронт работы участка, ваг.

Число поточных линий $П$ (поточные линии) определяется по формуле:

$$П_{пл} = \frac{\Phi_y^{уч}}{C \times n}, \quad (4)$$

где $\Phi_y^{уч}$ - фронт работы;

C -число позиций на поточной линии;

n - число вагонов на позиции, $n=1 \dots 2$.

Такт поточной линии τ (ч) – это время нахождения вагона, деталей и узлов на каждой позиции, определяется по формуле:

$$\tau = \frac{H}{C}, \quad (5)$$

где H – норма простоя вагона в ремонте, ч;

C – число позиций на поточной линии.

В вагонном депо такт поточной линии рационально устанавливать таким образом, чтобы с n укладывался целое число раз за время смены или полусмены. Например, если смена длится 8 ч, такт может быть равен 2; 1,33; 0,8; 1; 0,67 ч.

Последовательность выполнения

1. Определить ритм поточной линии r (ваг
2. Определить фронт работы участка $\Phi_y^{уч}$ (ваг)
3. Определить число позиций на поточной линии C (позиции)
4. Определить число поточных линий $П$ (поточные линии)
5. Определить такт поточной линии τ (ч)

Вывод

Таблица 1- Исходные данные

Вариант	Годовая программа, тип вагона	Режим работы	Номинальный годовой фонд работы оборудования F_n (ч)
1	6000 крытый	двухсменный	1974
2	5960 полувагон	двухсменный	1974
3	7600 платформа	двухсменный	1974
4	4500 полувагон	двухсменный	1974
5	5060 цистерна 4-осная	двухсменный	1974
6	3810 цистерна 8-осная	двухсменный	1974
7	4755 крытый	двухсменный	1974
8	7560 платформа	двухсменный	1974
9	635 ЦМВО	двухсменный	1974
10	925 ЦМВК	двухсменный	1974
11	4755 крытый	двухсменный	1974
12	7600 платформа	двухсменный	1974
13	4500 полувагон	двухсменный	1974
14	3810 цистерна 8-осная	двухсменный	1974
15	635 ЦМВО	двухсменный	1974
16	5060 цистерна 4-осная	двухсменный	1974
17	925 ЦМВК	двухсменный	1974
18	7560 платформа	двухсменный	1974
19	6000 крытый	двухсменный	1974
20	4500 полувагон	двухсменный	1974
21	5060 цистерна 4-осная	двухсменный	1974
22	3810 цистерна 8-осная	двухсменный	1974
23	4755 крытый	двухсменный	1974
24	635 ЦМВО	двухсменный	1974

Практическая работа №7

Тема: Определение программы ремонта вагонов в депо

Цель: овладеть методикой расчёта производственной программы ремонта

Исходные данные: Варианты заданий (таблица 1), нормы простоя вагонов в ремонте (таблица 2).

Последовательность выполнения

1. Сделать корректировку годовой производственной программы депо:

$$N_{\text{рем}} = \frac{N \times H}{F_{\text{д}}^{\text{об}} \times n} \quad (1)$$

где N – годовая программа, ваг;

H – норма простоя вагонов в ремонте, час;

$F_{\text{д}}^{\text{об}}$ – действительный годовой фонд времени работы оборудования, час.

$$F_{\text{д}}^{\text{об}} = F_{\text{н}} \times K_{\text{об}}, \quad (2)$$

где $F_{\text{н}}$ – номинальный годовой фонд времени работы оборудования, час;

$K_{\text{об}}$ – коэффициент, учитывающий простой оборудования по техническим неисправностям и в ремонте (0,95 ÷ 0,98).

n – количество смен.

2. Определить производственную программу участков по ремонту узла (детали).

$$Y_{\text{год}} = N_{\text{рем}} \times n, \quad (3)$$

где $M_{\text{рем}}$ – программа ремонта вагонов, учитывая объем, ваг.;

n – количество ремонтируемых узлов, деталей на одном вагоне, ед.

Вывод

Таблица 1 - Варианты заданий

№ варианта	Тип вагонов	Годовая программа ремонта, ваг.	Подразделение
1	Полувагоны	5550	ВСУ
2	Пассажирские	900	ВСУ
3	Крытые	4300	Тележечный
4	Цистерны	5800	Колесный
5	Пассажирские	1300	Тележечный
6	Полувагоны	4100	Колесно- роликовый
7	Цистерны	5400	Тележечный
8	Полувагоны	5150	Тележечный
9	Платформы	4200	КПА
10	Крытые	4900	Тележечный
11	Полувагоны	5300	Колесный
12	Цистерны	5900	КПА
13	Пассажирские	800	Тележечный
14	Пассажирские	1400	Колесно-роликовый
15	Полувагоны	4550	Тележечный
16	Пассажирские	1300	Тележечный
17	Полувагоны	5850	Тележечный
18	Пассажирские	1450	КПА
19	Крытые	5450	Колесно- роликовый
20	Полувагоны	5800	Тележечный
21	Платформы	6500	КПА
22	Полувагоны	5900	Тележечный
24	Крытые	5600	КПА

Таблица 2-Нормы простоя вагонов в ремонте

Наименование вида работ	Продолжительность ремонта вагонов, ч			
	Без полной окраски	С полной окраской		
		В том числе		
		Всего	В вагоноборочном уча- стке	В малярном участке
Деповской ремонт вагонов:	1			
четырехосных крытых полувагонов	8	12	6	6
четырехосных платформ и цистерн	4	8	4	4
восьмиосных цистерн и полувагонов	8	16	8	8
изотермических четырехосных цель	8	16	8	8
нометаллических пассажирских	—	88,8	72	16.8

Практическая работа №8

Тема: Разработка графика технологического процесса ремонта вагона (узла)

Цель: рассмотреть организацию технологического процесса ремонта; разработать график технологического процесса ремонта вагона (узла).

Наглядные пособия: таблица с исходными данными, карта неисправностей (курсовой проект по дисциплине «Организация ремонта вагонов»)

Порядок выполнения

1. Определить состав производственных участков и отделений, необходимых для ремонта узлов и деталей.

2. Представить организацию технологического процесса ремонта. Обосновать выбор метода ремонта (стационарный или поточный).

3. Представить последовательность выполнения ремонта по ремонту узлов и деталей вагонов.

Представить графически технологический процесс ремонта вагона (узла).

4. Рассчитать количество необходимого оборудования и технологической оснастки с учетом технологического процесса ремонта узла (практическая работа №7)

5. Представить в таблице №1 «Оборудование для ремонта..» перечень оборудования, применяемого при данной технологии ремонта узла вагонов.

Таблица 1 - Оборудование для ремонта

Наименование	Модель	Мощность, квтчас

6.Произвести размещение оборудования и технологической оснастки с учетом технологического процесса и обеспечения безопасных условий труда.

Содержание отчета

1. Представить последовательность выполнения ремонта по ремонту узлов и деталей вагонов.

2.Представить графически технологический процесс ремонта вагона (узла).

3.произвести выбор и расстановку необходимого оборудования для участка вагонного депо с учетом технологического процесса ремонта узла.

Вывод.

Практическая работа № 9

Тема: Расчет численности рабочих вагонного депо.

Цель: овладеть методикой расчета потребности рабочих для депо вагонного ремонта вагонов.

Исходные данные: Годовая программа ремонта вагонов (пр. раб. 8),
нормативы трудоемкости текущего ремонта вагонов, чел*ч (Таблица 1)

Таблица 1-Трудоемкость ремонта вагона, его узла или детали

Участок (отделение)	Полувагон	Крытый	Платформа	Цистерна		ЦМВ Открытого типа	ЦМВ купированный
				4- осн.	8- осн.		
Вагоносборочный	22,2	26,4	16,6	16,2	22,8	114,1	120,2
Малярный с краскоприготовительным	3,1	4,0	2,7	2,4	3,4	53,9	48,8
Тележечный	3,4	3,4	3,4	3,4	5,6	16,2	16,2
Колесный	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Роликовый: демонтажное ремонтное комплектовочное монтажное	0,6-0,7 0,8-2,0	0,6-0,7 0,8 2,0	0,6 0,7 0,8 2,0	0,6 - 0,7- 0,8 2,0	0,6 0,7 0,8 2,0	0,6 0,7 0,8 2,0	0,6 0,7 0,8 2,0
Автосцепки: автосцепки поглощающего аппарата	2,2 2,4	2,2 2,4	2,2 2,4	2,2 2,4	2,2 2,4	2,2 2,4	2,2 2,4
Крышек люков и дверей полувагонов	1,6 1,8	—	—	—	—	—	—
Деревообрабатывающий	—	3,0	2,5	—	—	24,2	26,2
Гасителей колебаний				—	—	3,8	3,8
Столярно-обойное				—	—	3,6	3,7

Последовательность выполнения

1. Определить необходимое количество рабочих для ремонта вагонов в депо.

1.1 Определить явочную численность рабочих по участкам депо

$$R_{\text{яв}} = \frac{Y_{\text{год}} \times H_{\text{т}}}{F_{\text{уч}} \times K}, \quad (1)$$

где $Y_{\text{год}}$ – годовая программа ремонта узлов участка, ед;

$H_{\text{т}}$ – трудоемкость выполнения ремонта на участке, чел. × ч, ;

$F_{\text{уч}}$ – годовой фонд рабочего времени одного рабочего, (1974ч.);

K – коэффициент выработки нормы, равный 1,2

1.2 Определить списочную численность рабочих

$$R_{\text{сп}} = R_{\text{яв}} \times K_{\text{зам}}, \quad (2)$$

где $R_{\text{яв}}$ – явочная численность рабочих участка, чел;

$K_{\text{зам}}$ – коэффициент замещения, равный 1,075.

2 Сделать расчет штата работников депо

2.1 Определить количество вспомогательных рабочих, что составляет 6% от списочной численности рабочих:

2.2 Определить численность руководителей депо, что составляет 5% от списочной численности рабочих:

3. Определить общую численность работников депо.

Вывод.

Практическая работа №10

Тема: Определение размеров производственных помещений депо.

Цель: Определить размеры участка (отделения

Исходные данные: размеры участков и отделений депо (Таблица 1), годовая программа ремонта вагонов.

Последовательность выполнения

1.Определить норму (м^2) площади участков депо по ремонту вагонов, узлов, используя Таблица 1 и рассчитанную годовую программу ремонта вагонов (см. практическую работу №8)

Таблица 1-Примерные размеры участков и отделений депо

Участки и отделения	Норма (м^2) площади депо по ремонту вагонов					Высота от головки рельсов (м) до низа конструкции перекрытия	
	грузовых пассажирских годовая программа					Новые депо	Реконструируемые (или расширяемые)
	4000-8000	8000-10000	10000-12000	12000-15000	15000-18000		
1	2	3	4	5	6	7	8
Вагоносборочный	По расчету					10,8	9,6
Малярный	По расчету					Определяется проектом	
Участок ремонта тележек	756	936	1440	648	756	8,4	6,3
Участок ремонта колесных пар	540	756	936	540	648	6,0	5,5 1
Участок ремонта роликовых подшипников	864	936	1440	324	432	4,8	4,0
Участок по ремонту электрооборудования с отделениями для ремонта: электрических магний				324	324	4,8	4,0
радиоаппаратуры и телефонов	–	–	–	72	72	4,8	4,0
зарядки аккумуляторных батарей			–	432	432	4,8	4,0
Участок для ремонта холодильных установок				360	360	4,08	4,0
Отделения: ремонта редукторно-карданных приводов				216	216	6,0	5,5
автосцепки	324	432	540	324	324	4,8	4,0
слесарно-механическое	72	72	72	144	144	4,8	4,0
кузнечно-прессовое	144	216	216	144	144	4,8	4,0

ремонта крышек люков и торцовых дверей полувагонов	216	288	360			4,2	4,0
кровельное	144	216	288		—	4,2	4,0
ремонта дверей крытых вагонов	144	216	288	—	—	4,2	4,0
ремонта бортов платформ	144	216	288			4,2	4,0
ремонта сливных приборов и предохранительно-выпускных клапанов цистерн	72	72	72			4,8	4,0
автотормозное	72	72	72	72	72	4,8	4,0
электросварочное	72	144	144	72	144	4,8	4,0
краскоприготовительное	72	72	72	288	432	6,0	5,5
ремонта гидравлических гасителей колебаний				72	72	IV ПП ОС	>3,0
слесарно-замочное	—	—	—	72	144	То же	То же
ремонта устройств отопления, водоснабжения и вентиляции				144	216	4,8	4,0
ремонта кипятильников		—		144	216	3,6	3,0
слесарно-комплектное		—	—	288	432	4,8	4,0

Площади участков и отделений депо зависят от типа и объема выполняемой работы, видов установленного оборудования и его количества, норм удельной площади на единицу оборудования или оснастки

2. Определить размеры участка (отделения).

2.1 Определить длину вагоноборочного участка:

$$L_{\text{вы}} = (\Phi_{\text{с}} + \Phi_{\text{м}})L_{\text{в}} + L_{\text{п}} + L_{\text{тр}} + L_{\text{т}} + (\Phi_{\text{с}} - 1)L_1 + 2L_2 + (\Phi_{\text{м}} - 1)L_3 + 2L_4 \quad (1)$$

где $\Phi_{\text{с}}$ - фронт работ сборочного отделения на одном пути;

$\Phi_{\text{м}}$ - фронт работ малярного отделения на одном пути;

$L_{\text{в}}$ - расчетная длина вагона:

грузовые вагоны - 14,7 м;

цистерны – 12,2 м;

пассажирские цельнометаллические – 26 м;

L_n - длина участка пути для выкатки и подкатки тележек позиции подъёмки кузова (принимается для двух грузовых тележек 10 м и двух пассажирских – 15 м);

$L_{тр}$ - ширина проезда для транспортирования вагонных тележек (принимается 6 м);

L_T - ширина тамбура между сборочным и малярным отделениями (принимается 6 м);

L_1 – длина интервала между двумя вагонами в сборочном отделении (принимается 2 м);

L_2 – расстояние от торцевой стены сборочного отделения и перегородки тамбура до автосцепок крайних вагонов (принимается 4 м);

L_3 – длина интервала между двумя вагонами в малярном отделении (принимается 4 м с учетом производства механизированной окраски торцовых стен вагона);

L_4 – расстояние от торцевой стены малярного отделения и от перегородки тамбура до автосцепок крайних вагонов (принимается 4 м).

Построительным нормам длина должна быть кратна 6-ти или 12-ти.

2.2 Определить ширину вагоносборочного участка:

$$B = 2m + (n - 1) \cdot h, \quad (7)$$

где m – расстояние от боковых стен до середины крайних путей ($m = 5$ м);

n – число путей;

h – расстояние между осями смежных путей.

При 2-путном $h = 8$ м, при 3- и 4-путном $h = 7$ м.

По строительным нормам ширина должна быть кратна 3-м или 6-ти.

Высота участка зависит от наличия грузоподъемных механизмов.

2.3 Определить площадь и объём участка.

3 Сравнить результаты расчётов п. 2 с данными таблицы 1.

Вывод.

Практическая работа №11

Тема: Расчет численности рабочих участка вагонного депо.

Цель: овладеть методикой расчета потребности рабочих вагоноборочного участка депо.

Исходные данные: вагоноборочный участок. Годовая программа ремонта вагонов : полувагон-420 ед.,крытый-480 ед.,платформа-620 ед.,цистерна 4-осн. -210 ед., цистерна 8-осн.120 ед., ЦМВО-12ед.

нормативы трудоемкости ремонта вагонов: полувагон -22,2чел×ч; крытый - 26,4; платформа- 16,6; цистерна 4-осн-16,2; цистерна 8-осн - 22,8; ЦМВО- 114,1 чел×ч.

Последовательность выполнения

1.Определить явочную численность рабочих по вагоноборочному участку депо с учётом трудоемкости ремонта вагонов разных типов

$$R_{\text{яв}} = \frac{Y_{\text{год}} \times H_{\text{т}}}{F_{\text{уч}} \times K}, \quad (1)$$

где $Y_{\text{год}}$ – годовая программа участка, ед;

$H_{\text{т}}$ – трудоемкость выполнения ремонта на участке, чел. ×ч,

$F_{\text{уч}}$ – годовой фонд рабочего времени одного рабочего, (1974ч.);

K – коэффициент выработки нормы, равный 1,2

2.Определить списочную численность рабочих по формуле:

$$R_{\text{сп}} = R_{\text{яв}} \times K_{\text{зам}}, \quad (2)$$

где $R_{\text{яв}}$ - явочная численность рабочих участка, чел;

$K_{\text{зам}}$ – коэффициент замещения, равный 1,075.

3.Определить общую численность рабочих вагоноборочного участка

Вывод.

Практическая работа №12

Тема: Расчет производительности труда в депо эксплуатации.

Цель: научиться определять производительность труда в условных единицах.

Исходные данные: таблица 1.

Порядок выполнения

1. Определить общее количество приведенных вагонов по плану:

$$\sum N_{nl} = \sum N_i \times K_i$$

где N_i - число вагонов определенного типа по плану;

K_i – коэффициент приведения.

2. Определить фактическое количество приведенных вагонов:

$$\sum N_{\phi} = \sum N_i^{\phi} \times K_i$$

где N_i^{ϕ} – фактическое число вагонов определенного типа.

3. Определить производительность труда по плану:

$$П_{nl} = \frac{\sum N_{nl}}{R_{cn}}$$

4. Определить фактическую производительность труда:

$$П_{\phi} = \frac{\sum N_{\phi}}{R_{cn}}$$

5. Определить процент выполнения производительности труда:

$$B = \frac{П_{\phi}}{П_{nl}} \cdot 100 \%$$

Вывод

Таблица 1- Исходные данные

Вариант	Тип вагона	Месячная программа по плану	Месячная программа фактическая	Коэффициент приведения	Контингент,(чел.)
1	Полувагон крытый	500	520	1,0	150
		26	25	1,5	
2	Полувагон платформа	150	120	1,0	140
		90	100	0,7	
3	Дизельный вагон грузовой	20	30	8,0	170
		100	90	4,0	
4	ЦМВО ЦМВК	30	25	8,0	176
		32	35	9,0	
5	Крытый платформа	280	270	1,5	167
		100	120	0,7	
6	Полувагон крытый	140	150	1,0	132
		250	230	1,5	
7	ЦМВО ЦМВК	48	50	8,0	180
		34	32	9,0	
8	Полувагон платформа	415	400	1,0	145
		110	125	0,7	
9	ЦМВО ЦМВК	30	32	8,0	170
		34	32	9,0	
10	Дизельный вагон грузовой	22	20	8,0	158
		95	97	4,0	
11	Дизельный вагон грузовой	20	30	8,0	170
		100	90	4,0	
12	ЦМВО ЦМВК	30	25	8,0	176
		32	35	9,0	
13	Крытый платформа	280	270	1,5	167
		100	120	0,7	
14	ЦМВО	48	50	8,0	

	ЦМВК	34	32	9,0	180
15	Дизельный вагон грузовой	22 95	20 97	8,0 4,0	158
16	Полувагон платформа	150 90	120 100	1,0 0,7	140
17	Полувагон крытый	500 26	520 25	1,0 1,5	150
18	ЦМВО ЦМВК	30 34	32 32	8,0 9,0	170
19	Дизельный вагон грузовой	20 100	30 90	8,0 4,0	170
20	Полувагон платформа	150 90	120 100	1,0 0,7	140
21	Полувагон крытый	500 26	520 25	1,0 1,5	150
22	Полувагон платформа	415 110	400 125	1,0 0,7	145
23	ЦМВО ЦМВК	30 32	25 35	8,0 9,0	176
24	Крытый платформа	280 100	270 120	1,5 0,7	167

Практическая работа №13

Тема :Расчет производительности труда в ремонтном производстве

Цель: научиться определять производительность труда

Исходные данные: таблица 1.

Порядок выполнения

1. Определить производительность труда по плану:

$$П_{пл} = \frac{\sum N_{пл}}{R_{сп}} \quad (1)$$

Где $N_{пл}$ - число вагонов определенного типа по плану

$R_{сп}$ - контингент по плану (чел.)

2. Определить фактическую производительность труда:

$$П_{ф} = \frac{\sum N_{ф}}{R_{сн}} \quad (2)$$

где $\sum N_{ф}$ - число вагонов определенного типа фактически, ед.

$R_{сн}$ - контингент по отчёту, фактически, чел.

3. Определить процент выполнения производительности труда:

$$B = \frac{П_{ф}}{П_{пл}} \cdot 100\%$$

Вывод.

Таблица 1- Исходные данные

Вариант	Тип вагона	Годовая программа по плану	Годовая программа фактическая	Контингент по плану(чел.)	Контингент фактически (чел.)
1	Полувагон	6000	6240	153	150
2	платформа	1080	1200	135	140
3	вагон грузовой	1200	1080	175	170
4	ЦМВК	384	400	175	176
5	Крытый	3360	3362	167	167
6	Полувагон	1800	1810	130	132
7	ЦМВО	576	580	182	180
8	платформа	1320	1310	152	145
9	ЦМВО	408	410	165	170
10	вагон грузовой	1140	1143	155	158
11	Дизельный вагон	1200	1080	168	170
12	ЦМВК	384	400	175	176
13	Крытый	3360	3362	167	167

14	ЦМВО	576	580	182	180
15	вагон грузовой	1200	1080	175	170
16	платформа	1320	1310	152	145
17	Полувагон	1800	1815	130	132
18	ЦМВК	387	400	175	176
19	вагон грузовой	1142	1143	156	158
20	Полувагон	1800	1810	130	132
21	крытый	3360	3362	167	164
22	платформа	1080	1100	135	140
23	ЦМВО	408	410	165	170
24	Крытый	3350	3352	167	164

Практическая работа № 14

Тема: Обработка материалов хронометража рабочего времени.

Цель: Обработать данные шести хронометражных наблюдений и определить технически обоснованную норму затрат труда.

Исходные данные: Таблица №1

Таблица 1- Исходные данные

№ варианта	№№ таблиц	№№ наблюдений
1	1	1, 3, 5, 7, 9, 10
2	2	2, 4, 6, 8, 9, 10
3	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
4	3	1, 2, 3, 4, 5, 6
5	2	1, 2, 3, 4, 5, 6
6	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
7	1	1, 2, 3, 4, 5, 6
8	3	5, 6, 7, 8, 9, 10
9	2	5, 6, 7, 8, 9, 10
10	3	5, 6, 7, 8, 9, 10
11	2	5, 6, 7, 8, 9, 10
12	1	5, 6, 7, 8, 9, 10
13	1	3, 4, 5, 6, 7, 8
14	3	3, 4, 5, 6, 7, 8
15	2	3, 4, 5, 6, 7, 8
16	2	3, 4, 5, 6, 7, 8
17	1	3, 4, 5, 6, 7, 8
18	3	1, 3, 5, 7, 9, 10
19	1	1, 3, 5, 7, 9, 10
20	2	1, 3, 5, 7, 9, 10
21	3	2, 4, 6, 8, 9, 10
22	3	1, 3, 5, 7, 9, 10
23	2	2, 4, 6, 8, 9, 10
24	1	2, 4, 6, 8, 9, 10

Краткие теоретические сведения

Изучение затрат рабочего времени производится в целях выявления потерь рабочего времени и вызывающих их причин, анализа затрат рабочего времени на выполнение конкретной операции и установления новых нормативов, выявления передовых методов и приемов выполнения трудовых процессов, разработки мероприятий по совершенствованию организации труда. Изучают затраты рабочего времени методом непосредственных замеров времени и методом моментных наблюдений. По способам и целям наблюдения применяют фотографию рабочего времени и хронометраж.

Фотография рабочего времени – это способ изучения использования фактического рабочего времени в течение рабочего дня путем наблюдения и последовательной фиксации всех затрат рабочего времени по его категориям.

Хронометраж – это способ изучения затрат оперативного времени путем наблюдения процесса труда по элементам операций и измерения продолжительности этих элементов во времени.

Порядок выполнения

1. Вычертить бланк упрощенной формы ТМУ-5 (Таблица №4)
2. Заполнить Таблицу №4, используя исходные данные по своему варианту. Нужно внести данные только шести наблюдений из Таблицы №1
 - 2.1 Запись в графе 3 («Содержание») должна кратко, но исчерпывающе отвечать на вопросы: как, в какой последовательности, в каком объеме, с применением каких приспособлений, инструментов должен выполняться каждый элемент трудового процесса. В графе 4 («фиксажные точки») указать момент окончания каждого элемента процесса.
 - 2.2 В графе 6 Приложения №1 указаны условные обозначения: Т- текущее время, а П- продолжительность каждого элемента.
 - 2.3 Продолжительность каждого элемента (П) определяются вычитанием из показаний текущего времени (Т) величина предыдущего показания

текущего времени и результат умножается на число исполнителей (графа 5). Расчет ведется по каждому наблюдению.

2.4 В гр. 8 ставится сумма продолжительности всех наблюдений по шести исполнителям т.е. гр. 8 = $\sum \Pi(\text{гр}5+6+7+8+9+10)$ по каждой строке, т.е. по каждому элементу. Далее определяется среднеарифметическое значение продолжительности каждого элемента гр. 9 = гр. 8/ гр. 5.

2.5 Затем по каждому элементу определяется коэффициент устойчивости (графа 10) – (K_y) это отношение максимальной продолжительности ($t_{\max}$) к минимальной продолжительности ($t_{\min}$),

$$\text{т.е. } K_y = \frac{t_{\max}}{t_{\min}} \quad (1)$$

Если K_y в данном хронометражном ряду будет выше 1,7, то явно завышенный замер не учитывается при определении суммарного (графа 8) и среднеарифметического (графа 9) времени.

2.6 Полученная хронометражная величина средней продолжительности отдельного элемента процесса (графа 9) суммируется. Это сумма средних продолжительностей всех составных элементов и есть оперативное время ($T_{\text{оп}}$) за весь наблюдаемый процесс.

3 Необходимо определить действительный коэффициент устойчивости всего рабочего процесса по формуле:

$$K_y = \frac{1}{T_{\text{оп}}} \cdot (a_1 \cdot K_{y1} + a_2 \cdot K_{y2} \dots a_i \cdot K_{yi}) \quad (2)$$

где $T_{\text{оп}}$ – оперативное время (итог гр.9)

a_1, a_2, a_i – среднеарифметическая величина продолжительностей (гр.9)

K_{y1}, K_{y2}, K_{yi} – коэффициенты устойчивости по каждому элементу (гр.10)

Вывод

Практическая работа № 15

Тема: Расчёт технически обоснованных норм затрат труда

Цель: Освоить методику расчёта норм затрат труда

Исходные данные: Таблица №1 - Нормативные коэффициенты, $T_{оп}$ – норма оперативного времени, нормо-минуты (см. практическая работа №14)

Краткие теоретические сведения

Технически обоснованная норма времени на всю хронометрическую работу (T) состоит из оперативного времени ($T_{оп}$), в нее входит также норма времени на обслуживание рабочего места ($T_{об}$), норма времени на регламентированные перерывы ($T_{пр}$) и норма подготовительно-заключительного времени ($T_{пз}$).

Расчет технически обоснованной нормы времени с использованием нормативов времени на подготовительно-заключительные действия, на обслуживание рабочего места и физиологические перерывы производится по формуле:

$$T = T_{оп} \cdot \left(1 + \frac{a+b+c}{100}\right),$$

где T – технически обоснованная норма времени, нормо-минуты.

$T_{оп}$ – норма оперативного времени, нормо-минуты.

A – нормативный коэффициент, учитывающий время на подготовительные действия в % от оперативного времени.

B – нормативный коэффициент, учитывающий время на обслуживание рабочего места, выраженный в % к оперативному времени ($T_{оп}$).

C – нормативный коэффициент, учитывающий время на удовлетворение физиологических потребностей в % от $T_{оп}$.

Таблица 1-Нормативные коэффициенты

Наименование хронометрируемой работы	Нормативные коэффициенты		
	а	в	с
Зубчатой передаче произвести ревизию	4,0	3,0	3,0
Контактор типа ПК отремонтировать	3,5	3,0	3,0

Порядок выполнения

- 1.Сделать расчёт технически обоснованных норм затрат труда
- 2 .Сделать вывод.

Практическая работа № 16

Тема: Обработка материалов индивидуальной фотографии рабочего дня.

Цель: Освоить обработку и анализ данных наблюдений индивидуальной фотографии рабочего дня, выявить потери рабочего времени

Краткие теоретические сведения

Фотография рабочего дня – способ, при помощи которого изучаются всё без исключения времени на производство. При помощи фотографии рабочего дня выявляются имеющиеся потери времени и их причины, а затем разрабатываются и внедряются технические и организационные мероприятия по устранению потерь времени, в результате чего добиваются наиболее полного использования рабочего дня и повышения производительности труда.

Порядок выполнения

1. Заполнить таблицу 2 графу “Что наблюдалось” по своему варианту.

1.1 Заполнить графу “Продолжительность”, вычитая из текущего времени по данному элементу текущее время по предшествующему элементу. Итог графы “Продолжительность” при восьмичасовом рабочем дне равен 480 минут, обед в это время не включается.

1.2 Заполнить графу “Индекс” – проставляются условные обозначения каждого действия или перерыва.

Индексы затрат времени:

Тпз – подготовительно-заключительное время

Тоб – время обслуживания рабочего места

Топ – оперативное время (работа)

Тпт – технологические перерывы

Тпотл– перерывы на отдых и личные надобности

Тср – время выполнения случайной работы, не зависящей от исполнителя

Тнр – время выполнения случайной работы, зависящей от исполнителя

Тпнт – организационно-технические перерывы

Тпнд – перерывы, вызванные нарушением трудовой дисциплины

Тсм – продолжительность рабочего дня.

2. Заполнить таблицу №3, суммированием одноименных затрат, относящихся к одной и той же классификационной группе. Составить сводку одноименных затрат времени.

3. Заполнить таблицу № 4. Составить “Аналитическую сводку”, которая содержит фактический и нормальный балансы времени рабочего дня, полученные при обобщении результатов наблюдений.

4. Определить коэффициенты, позволяющие сделать выводы об использовании рабочего дня, размерах потерь рабочего времени и о возможном повышении.

4.1 Коэффициент использования рабочего дня

$$K_{исп} = (T_{пз} + T_{об} + T_{оп} + T_{пт} + T_{потл}) / T_{см}$$

$$K_{исп} = \underline{\hspace{15cm}}$$

4.2. Коэффициент потерь рабочего времени не зависящих от исполнителя

$$K_{пз} = (T_{ср} + T_{пнт}) / T_{см}$$

$$K_{пз} = \underline{\hspace{15cm}}$$

4.3 Коэффициент потерь рабочего времени, зависящих от исполнителя.

$$K_3 = (T_{пн} + T_{пнд}) / T_{см}$$

$$K_3 = \underline{\hspace{15cm}}$$

4.4 Возможное повышение производительности труда в результате устранения потерь.

$$\Delta\Pi = (T_{опн} - T_{опф}) / T_{опф} * 100,$$

где $T_{опн}$ – оперативное время по нормальному балансу

$T_{опф}$ – оперативное время по фактическому балансу

$$\Delta\Pi = \underline{\hspace{15cm}}$$

Вывод

Начало наблюдений 8 часов 00 минут										
Окончание наблюдений 17 часов 00 минут										
Обеденный перерыв с 12 часов 00 минут до 13 часов 00 минут										
Что наблюдается	Текущее время (часы, минуты)									
	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Производственная планерка	8-20	8-18	—	8-22	8-16	8-19	—	8-25	8-17	8-23
2. Получение задания и ознакомление с ним	—	8-24	8-08	—	8-25	8-26	8-10	—	8-23	8-30
3. Инструктаж с бригадиром по технике безопасности	8-25	—	8-13	8-26	8-28	8-30	8-15	8-29	8-27	8-34
4. Проход к рабочему месту	8-35	8-32	—	8-36	8-37	—	8-24	8-38	—	8-41
5. Работа	9-50	9-40	9-35	9-52	9-48	9-52	10-05	9-41	9-53	9-58
6. Проход за получением указаний	9-55	—	9-40	10-00	9-55	10:01	—	9-50	10-00	—
7. Работа	10-20	—	10-17	10-32	10-26	10-20	—	10-16	10-27	—
8. Отдых	10-27	9-44	10-22	10-36	10-30	10-25	10-10	10-19	10-30	10-03
9. Излишние действия по неопытности	10-40	—	10-33	—	10-44	10-36	10-24	—	10-41	10-18
10. Работа	11-10	11-05	11-20	11-18	—	11-15	11-27	11-20	11-08	10-57

Таблица 1- Исходные данные:

Начало наблюдений 8 часов 00 минут Окончание наблюдений 17 часов 00 минут Обеденный перерыв с 12 часов 00 минут до 13 часов 00 минут										
Что наблюдается	Текущее время (часы, минуты)									
	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.Пропуск поезда	11-14	11-12	11-25	11-24	—	11-20	11-34	11-25	11-14	11-02
12.Работа	12-00	12-00	11-55	12-00	12-00	12-00	12-00	11-53	12-00	12-00
13.Раннее окончание работы— перед обедом	—	—	12-00	—	—	—	—	12-00	—	—
14.Обеденный перерыв	13-00	13-00	13-00	13-00	13-00	13-00	13-00	13-00	13-00	13-00
15.Позднее начало работы— после обеда	—	—	—	—	13-08	—	—	—	—	—
16.Работа	13-40	13-48	13-36	13-55	14-02	13-45	13-38	13-40	13-56	13-47
17.Исправление брака	13-55	14-00	13-50	—	14-12	14-00	13-50	13-52	—	14-00
18.Пропуск поезда	14-03	14-07	13-58	14-10	14-20	—	14-07	14-00	14-04	14-06
19.Работа	14-30	14-52	14-40	14-44	14-46	14-35	14-30	14-40	14-28	14-31
20.Личные надобности	14-34	—	14-45	14-50	—	14-40	14-34	14-46	14-32	14-36

Нач. наб. 8 ч. 00 мин. Окончание набл. 17 ч. 00 мин. Обед.перерыв с 12 ч. 00 мин. до 13 ч. 00 мин.	Текущее время (часы, минуты)									
	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21.Работа	14-50	—	15-04	15-15	—	14-56	14-55	15-12	14-57	15-00
22.Разговор по личным делам	14-58	15-00	—	15-23	14-52	15-05	—	15-17	15-03	—
23.Пропуск поезда	15-03	15-05	15-10	—	14-56	15-10	15-00	—	15-08	15-05
24.Работа	15-34	15-20	15-28	15--40	15-26	15-33	15-24	15-35	15-30	15-27
25.Отдых	15--40	15-25	15-34	15--46	15-33	15--40	15-31	15--42	15-35	15-36
26.Поднос материалов вместо подсобных рабочих	15-50	—	15--44	15-52	15--40	—	15-38	15-50	—	15--42
27.Ожидание распоряжений	15-56	—	15-48	15-55	—	15-46	15-43	—	15-41	15-48
28.Работа	16-42	16-40	16-50	16-42	16-43	16-52	16-41	16-38	16-45	16-44
29.Уборка рабочего места	16-47	16-48	16-56	16-47	16-46	16-56	16-47	16-46	16-54	16-50
30.Проход от рабочего места	16-55	16-56	—	16-57	16-55	—	16-56	16-55	—	16-57
31.Сдача работы	17-00	17-00	17-00	17-00	17-00	17-00	17-00	17-00	17-00	17-00

Таблица 2- Наблюдательный лист индивидуальной фотографии рабочего дня

Начало наблюдений 8 ч 00 мин. Окончание наблюдений 17 ч 00 мин.
Обеденный перерыв с 12 ч 00 мин до 13 ч 00 мин

Что наблюдается	Текущее время	Продолжительность (мин.)	индекс

Таблица 3. Сводка одноименных затрат рабочего времени

Индекс	Наименование затрат рабочего времени	Повторяемость	Общая продолжительность	Средняя продолжительность
Пз				
Об				
Оп				
Ср				
Нр				
Пт				
Потл				
Пнт				
Пнд				
Тсм			480	

Таблица 4. Аналитическая сводка

Индекс	Баланс рабочего времени		Устраняемые потери рабочего времени (мин)
	Фактический	Нормальный	
	Продолжительность (мин)	Продолжительность (мин)	
Пз			
Об			
Оп			
Ср		—	
Нр		—	
Пт			
Потл			
Пнт		—	
Пнд		—	
Р	480	480	

Практическая работа № 17

Тема: Определение среднего разряда рабочих в цехе (участке).

Цель: научиться определять средний тарифный разряд рабочих в цеху.

Исходные данные: 1. Штатное расписание участка (Табл. 1).

2. Тарифная сетка по оплате труда рабочих (Таблица 2).

3. Средний разряд работ в цехе - 4,5.

Краткие теоретические сведения

Средний тарифный разряд рабочих не должен превышать среднего разряда работ в цехе. Но он не должен отличаться и в сторону занижения, так как в этом случае низкий уровень квалификации рабочих не обеспечит требуемого качества работ. Завышенный уровень квалификации рабочих приводит к перерасходу фонда заработной платы, который определен по уровню среднего разряда работ в цехе. Если этот результат удовлетворяет условиям соотношения разрядов рабочих и работ, то расчет продолжают далее. Если нет, - производят перераспределение рабочих по уровню квалификации и вновь определяют средний разряд рабочих.

Последовательность выполнения

1. Определить средний тарифный коэффициент:

$$K_{cp} = \frac{K_4 \cdot \sum_{яб4} + K_5 \cdot \sum_{яб5} + \dots + \sum_n K_{ябn}}{\sum R_{cn}} \quad (1)$$

Где K – тарифный коэффициент соответствующего разряда;

$\sum R_{cn}$ – списочное число рабочих с соответствующим разрядом.

2. Определить средний разряд рабочих по формуле:

$$T_{cp} = T_m + \frac{K_{cp} - K_1}{K_2 - K_1} \quad (2)$$

где T_m – ближайший меньший тарифный разряд;

K_{cp} – средний тарифный коэффициент разряда рабочих;

K_1 – тарифный коэффициент ближайшего меньшего тарифного разряда;

K_2 – тарифный коэффициент ближайшего большего тарифного разряда.

3. Определить тарифную ставку одного производственного рабочего за час.

$$T_q = a + \frac{b - a}{10} \cdot n \quad (3)$$

где: a – часовая тарифная ставка ближайшего меньшего целого разряда тарифной сетки;

b – часовая тарифная ставка ближайшего большего целого разряда тарифной сетки;

n – число десятых долей к целому разряду;

10 – постоянное число, показывающее число десятых долей в целом разряде.

Содержание отчета

1.Определение среднего разряда рабочих в цехе (участке).

2.Сравнить средний тарифный разряд рабочих и средний разряд работ в цехе, сделать вывод.

Вывод.

Исходные данные

Таблица 1- Штатное расписание участка ремонта

Должность	Квалификация	Количество работников, чел.
Слесарь по ремонту подвижного состава	3	2
Слесарь по ремонту подвижного состава	4	2
Слесарь по ремонту подвижного состава	5	2

Таблица 2- Тарифная сетка по оплате труда рабочих

Разряды	3	4	5
Тарифный коэффициент	1,63	1,89	2,12
Часовые тарифные ставки	106,67	123,68	138,73

Практическая работа № 18

Тема: Разработка штатной ведомости участка вагонного депо

Цель: Научиться составлять штатную ведомость

Исходные данные: численность рабочих участка (см. пр. раб. №17;
Тарифная сетка по оплате труда рабочих (таблица 1)

Таблица 1 – Тарифная сетка по разрядам (2 уровень)

Разряды	3	4	5	7
Тарифный коэффициент	1,63	1,89	2,12	2,5
Часовые тарифные ставки	106,67	123,68	138,73	163,60

Порядок выполнения

1. Составить штатную ведомость участка

1.1 Определить разряд рабочих участка

1.2 Определить часовую тарифную ставку рабочих участка, используя
Тарифную сетку по оплате труда рабочих.

2. Заполнить таблицу «Штатная ведомость»

Штатная ведомость участка вагонного депо

Профессия	разряд	Количество, чел	Часовая тарифная ставка, руб.	Основная зарплата в месяц, руб.
Итого	-----		----- --	

Вывод.

Практическая работа № 19

Тема: Расчет заработной платы работникам ремонтной бригады.

Цель: определить заработную плату рабочих бригады за месяц в соответствии с разрядом.

Исходные данные: Бригада отработала за месяц 176 час, в том числе 24 час. - ночные. Работа в праздничные дни - 12 час.

Тарифная сетка по оплате труда рабочих (таблица 1), штатное расписание участка ремонта (таблица 2).

Таблица 1 – Тарифная сетка по разрядам (2 уровень)

Разряды	3	4	5	7
Тарифный коэффициент	1,63	1,89	2,12	2,5
Часовые тарифные ставки	106,67	123,68	138,73	163,60

Таблица 2 - Штатное расписание участка ремонта

Должность	Квалификация, разряд	Количество работников, чел.
Слесарь по ремонту подвижного состава	3	2
Слесарь по ремонту подвижного состава	4	2
Слесарь по ремонту подвижного состава	5	2
Бригадир	7	2
Итого рабочие		8

Краткие теоретические сведения

Сдельный приработок рабочего за перевыполнение норм выработки — это процент дополнительной оплаты к тарифной ставке. Его необходимо брать таким, каким он закладывается при подсчете количества рабочих

отделения *от 10 до 30 %* (коэффициент перевыполнения нормы выработки $K = 1,10 - 1,30$).

Доплата за работу в праздничные дни для работников, занятых круглосуточно, оплачивается в *двойном размере*.

Доплата за работу в ночное время (с 22 до 6 ч) установлена за каждый час ночной работы в размере 40 % часовой тарифной ставки.

Премия, являясь составной частью заработной платы, позволяет использовать принцип личной и коллективной материальной заинтересованности. Размер премии определяется Положением о премировании и начисляется на тарифную ставку с учетом сдельного приработка рабочего за перевыполнение норм выработки, доплат за условия труда, работу в ночное время, класс квалификации, руководство бригадой. Размер премии 30 %.

Доплата за вредные и тяжелые, особо вредные и особо тяжелые условия труда установлена в случаях, когда условия труда отклоняются от нормальных, предусматривается в размере от 12 до 24 % тарифной ставки.

Последовательность выполнения

1. Определить месячную и часовую тарифную ставку рабочих участка, используя Тарифную сетку по оплате труда рабочих с учётом их квалификации, разряда (таблица 3).

Таблица 3 - Штатная ведомость участка по ремонту

Профессия, должность	Квалификация, разряд	Количество, чел.	Часовая тарифная ставка, руб.	Основная зарплата в месяц, руб.
Слесарь по ремонту ПС				
Слесарь по ремонту ПС				
Слесарь по ремонту ПС				
Бригадир				

- 2.Сделать расчет сдельного приработка рабочего за перевыполнение норм выработки за работу (20%).
- 3.Сделать расчет доплаты за работу в ночное время рабочих с учётом их разряда по оплате труда.
- 4.Сделать расчет доплат за работу в праздничные дни.
- 5.Сделать расчет премии в размере 30% на тарифную ставку с учетом сдельного приработка рабочего, работу в ночное время.
- 6.Определить заработную плату работников ремонтной бригады за месяц (таблица 4).
- 7.Сделать вывод.

Таблица 4- Расчет заработной платы рабочих ремонтной бригады за месяц

Профессия, должность	Разряд	Количество, чел	Часовая тарифная ставка, (руб.)	Основная заработная плата (руб.)	Доплаты, руб					Итого заработная плата одного работника в месяц
					Сдельный приработка	Премия	ночные	Праздничные	Итого доплат	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Слесарь по ремонту ПС										
Слесарь по ремонту ПС										
Слесарь по ремонту ПС										
Бригадир										
Итого рабочие										

Практическая работа № 20

Тема: Расчет фонда оплаты труда.

Цель: овладеть методикой расчёта фонда оплаты труда участка

Исходные данные: Штатная ведомость, результаты расчета заработной платы работников ремонтной бригады (см. пр. работа № 19)

Краткие теоретические сведения

Фонд оплаты труда представляет собой произведение среднемесячного заработка на контингент работников. При этом рассчитывают явочную численность работников и численность работников, находящихся в отпусках и выполняющих государственные и общественные обязанности. Выплаты работникам за дни болезни не входят в фонд заработной платы, так как они производятся из фонда социального страхования

Порядок выполнения

1. Заполнить таблицу 1 «Расчет фонда оплаты труда»

Графы 1, 2, 3, 4, 5 — заполняются по Штатной ведомости.

графы 6, 7, 8, — определяются по заданным процентам от основной заработной платы (гр. 5);

графа 9 — результаты граф 5, 6, 7, 8 суммируются;

графы 10, 11 — определяются по заданным процентам от результата «итого» (гр. 9);

графа 12 — графа 9 делится на графу 3 ;

графа 13 — результат графы 12 умножается на результат графы 3 и на количество месяцев (12).

2. Определить планируемый фонд оплаты труда.

Вывод.

Таблица 1- Расчет фонда оплаты труда

Профессия	Разряд	Количество, чел.	Часовая тарифная ставка, (руб).	Основная заработная плата (руб.)	Доплаты			Итого	Итого заработная плата одного рабочего в месяц	Всего заработная плата в год
					премия	ночные	Сдельный приработок			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13
Итого		$\Sigma =$								$\Sigma =$

Практическая работа №21

Тема: Разработка производственно-финансового плана цеха (участка)

Цель: освоить методику расчетов статей расходов и разработку плана расходов цеха (участка).

Исходные данные: численность производственных рабочих, руководителей; расход электроэнергии оборудованием участка, площадь участка ремонта; справочные материалы (таблица 1)

Таблица 1-Исходные данные

Площадь участка ремонта	м ²	S _{уч}	84
Расход электроэнергии оборудованием участка ,	кВт×ч	$\sum N_{эл}$	8,2
Удельная норма площади на одного производственного рабочего	м ²	f ₁	4,0-12,0
Удельная норма площади на единицу оборудования	м ²	f ₂	6,0-18,0
Стоимость оборудования на 1 м ² площади	руб	F	5742,0
Цена 1 кВт/ч электроэнергии	руб	Ц _{кв/ч}	4,49
Годовой фонд работы оборудования	ч	Ф _{об}	1800-3600
Стоимость 1 м ² здания	руб.	Z	16490,0
Цена единицы условного топлива	руб.	Ц _{усл.т}	40,92
Цена 1 м ³ воды	руб.	Ц _{вод}	25,0
Площадь участка	м ²	S _{уч}	72,0

Краткие теоретические сведения

План эксплуатационных расходов отражает сумму денежных средств, необходимых для выполнения производственной программы. Планирование эксплуатационных расходов осуществляется по элементам затрат и по статьям расходов. План расходов участка ремонта необходимо рассчитать и представить в Таблице 3.

Последовательность выполнения

1. Сделать расчёт статей расходов и разработать план расходов цеха (участка).

Прямые производственные расходы.

Графа 1-Статья

Графа 2- Текущий ремонт... вагонов

Графа 3. «Годовой фонд оплаты труда производственных рабочих»

Графа 4 «Отчисления на социальные нужды». Составляют 30.4% от суммы фонда оплаты труда производственных рабочих (графа 3)

Графа 5. «Расходы на материалы и запасные части»

Расходы на материалы и запасные части принимаем 70% годового фонда оплаты труда производственных рабочих

Общепроизводственные расходы

Статья 0761 Охрана труда и производственная санитария.

Графа 11. «Прочие расходы». Планируется в размере 5% от фонда заработной платы труда производственных рабочих

Статья 0765 Содержание и эксплуатация оборудования.

Графа 5. «Расходы на материалы и запчасти для текущего ремонта оборудования». Планируется в размере 0,5% от стоимости оборудования.

Стоимость оборудования рассчитываем по формуле:

$$C_{об.} = S_{уч} \times F, \quad (1)$$

где F – стоимость оборудования на 1 м² площади руб.;

S_{уч} – площадь участка, м²

Графа 7. «Затраты на электроэнергию для работы оборудования»:

$$E_{сил} = C_{квт/ч} \times \sum_{об} N_{эл} \times 0,8 \times 1,2 \times \Phi \quad (2)$$

где $\sum_{об} N_{эл}$ – суммарная мощность оборудования, кВт/ч;

0,8 – коэффициент загрузки оборудования;

1,2 – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети.

$\Phi_{об}$ – годовой фонд работы оборудования..

C_э – цена 1кВт×ч электроэнергии, руб.

Графа 10 «Расходы на материалы и запчасти для капитального ремонта оборудования» Планируется в размере 4% от его стоимости.

Графа 11. «Прочие нематериальные расходы»

Расходы на сжатый воздух, пар, воду и кислород для технологических и производственных нужд планируются в размере 1 % от стоимости материалов и запасных частей.

Статья 0768. Обслуживание и текущий ремонт зданий, сооружений и инвентаря производственного назначения.

Графа 5. «Расходы на материалы для текущего ремонта зданий, сооружений производственного назначения»: для зданий- 4,5 % от стоимости участка

Стоимость участка $C_{уч}$ рассчитываем по формуле:

$$C_{уч} = 16\,490 \times S_{уч} \quad (3)$$

где 16 490 – стоимость 1 м² здания, руб;

$S_{уч}$ – площадь участка по ремонту, м²;

Графа 6. «Расходы на отопление» рассчитываются по формуле:

$$E_{от} = \frac{(V_{эд} \times T_{от} \times q_t) \times C_{усл.т}}{y \times M_{усл.т} \times 1000}, \quad (4)$$

где $V_{эд}$ – объем участка ремонта, м³;

y – коэффициент полезного действия отопительного оборудования, 0,56;

q_t – средний расход тепла в помещении, 30 кДж/ч на 1 м³ здания;

$T_{от}$ – количество часов отопительного сезона, 4320 ч;

$M_{усл.т}$ – теплопроводность условного топлива, 540 ккал;

$C_{усл.т}$ – цена одной единицы условного топлива, 30 руб.

$$V_{эд} = S_{уч} \times H_{уч}, \quad (5)$$

где $S_{уч}$ – площадь участка ремонта, м²;

$H_{уч}$ – высота участка ремонта, 6 м.

Графа 7. Расходы на освещение участка рассчитываются по формуле:

$$E_{осв} = C_{кв/ч} \times S_{уч} \times 0,016 \times 1950 \times 0,8 \times 1,2, \quad (6)$$

где $C_{кв/ч}$ – цена одного кВт/ч, руб.;

$S_{уч}$ – площадь участка ремонта, м²;

0,016 – норма освещенности одного квадратного метра площади;

1,2 – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети;

1950 – годовое количество часов осветительной нагрузки, ч;

0,8 – поправочный коэффициент спроса электроэнергии.

Графа 9. Расходы на воду (бытовую, хозяйственную, техническую) рассчитывается по формулам:

$$E_{вод} = C_{вод} \times (M_{б.хоз} + M_{тех}), \quad (7)$$

где $C_{\text{вод}}$ - цена одного кубического метра воды, руб.;

$M_{\text{б.хоз}}$ - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, м^3 ;

$M_{\text{тех}}$ - расход воды на технические нужды, м^3 (обмывку деталей).

1. Расход воды на хозяйственно – бытовые нужды, м^3 :

$$M_{\text{б.хоз}} = 0,065 \times A_{\text{сп}} \times 253 \times 0,8 \times 1,1, \quad (8)$$

где 0,065 - норма расхода воды на одного человека в сутки на хозяйственно-бытовые нужды (65 л/чел, то есть $0,065 \text{ м}^3/\text{ч}$);

$A_{\text{сп}}$ - расчетная списочная численность работников на участке, чел.

253 - количество рабочих дней в году;

0,8- поправочный коэффициент потребности воды;

1,1- коэффициент, учитывающий утечку воды.

$$A_{\text{сп}} = R_{\text{сп}} + R_{\text{рук}}, \quad (9)$$

где $R_{\text{сп}}$ – списочная численность производственных рабочих, чел;

$R_{\text{рук}}$ – количество руководителей, чел.

2. Расход воды на технические нужды, м^3 :

$$M_{\text{тех}} = 0,2 \times Y_{\text{год}} \times 0,8 \times 1,1, \quad (10)$$

Где 0,2 - норма расхода воды на обмывку одной детали, $\text{м}^3/\text{дет}$;

$Y_{\text{год}}$ - программа ремонта в цехе;

0,8- поправочный коэффициент потребности воды;

1,1- коэффициент, учитывающий утечку воды.

Статья 0771 Амортизация основных производственных средств.

Графа 8 «Амортизация»

Расчет амортизационных отчислений производится исходя из балансовой стоимости основных производственных средств и установленных норм амортизационных отчислений.

Таблица 2- Амортизация основных производственных средств

Наименование	Балансовая стоимость, руб.	Норма амортизационных отчислений, %	Сумма амортизационных отчислений (руб.)
Здания и сооружения		3,9	
Оборудование		12,8	
Инструмент, приспособления		20	
Итого	-	-	

Общехозяйственные расходы

Статья 0785. Содержание аппарата управления.

Графа 3. «Годовой фонд оплаты труда руководителей».

Графа 6. «Отчисления на социальные нужды» – 30,4% (от графы 3)

Статья 0798 Подготовка кадров и выплаты, связанные с ней.

Графа 11. «Прочие расходы»

Расходы по подготовке кадров принимаются в размере 0,1 % от общего фонда зарплаты производственных рабочих данного участка ремонта.

Статья 0801 Медицинский осмотр и освидетельствование.

Графа 11. «Прочие расходы»

Расходы на медицинский осмотр и освидетельствование- 0,1 % от общего фонда заработной платы производственных рабочих участка ремонта.

2. Заполнить таблицу «План расходов участка».

После расчетов всех статей заполняется таблица «План расходов участка ремонта» и определяются общие расходы, необходимые для выполнения производственной программы участка.

План расходов участка ремонта представлен в Приложении.

Графа 12. Всего «Общехозяйственные расходы».

3. Определить общие расходы, необходимые для выполнения производственной программы участка.

Содержание отчета

1. Разработать план расходов цеха (участка).

2. Заполнить таблицу «План расходов участка» в Приложении А.

Вывод.

Практическая работа №22

Тема: Определение себестоимости единицы ремонта узла, детали

Цель: расчет себестоимости на единицу ремонта.

Исходные данные: общие расходы, необходимые для выполнения производственной программы участка (см. практическую работу №21); программа ремонта участка, ед. (см. практическую работу №7)

Краткие теоретические сведения

Себестоимость является одним из качественных показателей работы предприятия. Себестоимость – это сумма всех затрат, приходящихся на единицу готовой продукции.

Определение себестоимости единицы ремонта производится по формуле:

$$C = \frac{P}{y_{\text{рем}}^{\text{год}}},$$

где P – расходы участка на год по плану, руб.

$y_{\text{рем}}^{\text{год}}$ – годовая программа участка ремонта, ед.

На показатель себестоимости ремонта влияет техническая оснащенность участка и степень использования оборудования; правильная организация технологического процесса; производительность труда и эффективность использования материальных ресурсов.

Последовательность выполнения

1. Определить себестоимость единицы ремонта
2. Определить факторы, влияющие на показатель себестоимости ремонта узла.

Вывод.

Информационное обеспечение

Основные источники:

Пукалина Н.Н., Организация деятельности коллектива исполнителей : учебник.- М.: ФГБОУ «Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017.-518 с.

Дополнительные источники:

1. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» (действующая редакция).
2. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» (действующая редакция).
3. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (действующая редакция).
4. Федеральный закон от 17.08.1995 г. № 147-ФЗ «О естественных монополиях» (действующая редакция).
5. Федеральный закон от 27.02.2003 г. № 29-ФЗ «Об особенностях управления и распоряжения имуществом железнодорожного транспорта (действующая редакция).
6. Федеральный закон от 9.02.2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» (действующая редакция).
7. Федеральный закон от 17.07.1999 г. № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» (действующая редакция).
8. Федеральный закон от 21.12.2001 г. № 178-ФЗ «О приватизации государственного и муниципального имущества» (действующая редакция).
9. Федеральный закон от 26.10.2002 г. № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» (действующая редакция).
- 10.Кобаская И.А. Технология ремонта подвижного состава: учебное пособие.- М.:ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016.- 288с.

- 11.Зубович, О.А. Организация работы и управление подразделением организации/ - М.: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте», 2017
12. Приказ Минтранса РФ №124 о 18.082007 «Об утверждении Порядка ведения раздельного учета доходов, расходов и финансовых результатов по видам деятельности ОАО РЖД»
- 13.Положение о корпоративной системе оплаты труда работников филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД», 2006 г.
14. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.1992 г. № 621«Об утверждении Положения о дисциплине работников железнодорожного транспорта Российской Федерации» (с изм. 7.07.2003 г.).
15. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 г. 1734-р «Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года».

Интернет ресурсы:

- 1.Электронный ресурс Железнодорожная информационно-справочная система. Форма доступа: www.railsvtem.info
2. «Гудок» - еженедельная газета.Форма доступа: www.pult.gudok.ru/rubric/?ID=35253
- 3.Транспорт России» - еженедельная газета. Форма доступа: www.transportrussia.ru
4. «Железнодорожный транспорт» - ежемесячный научно-теоретический технико-экономический журнал. Форма доступа: www.zdt-magazine.ru
- 5«Транспорт Российской Федерации» - журнал для специалистов транспортного комплекса. Форма доступа: www.rostransport.com
6. <http://myrailway.ru/slovar/ekonomika-zhd-transporta>

