

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

СОГЛАСОВАНО

Методист

_____ Л.А. Елина
« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

_____ Н.Н. Иванова
« ____ » _____ 20 ____ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

**по МДК.02.01 Организация работы и управление подразделением
организации**

Тема 1. Организация работы и управление деятельностью предприятия

ПМ.02 Организация деятельности коллектива исполнителей

специальность 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава
железных дорог

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Перечень практических работ.....	6
3. Требования к выполнению практических работ.....	7
3.1 Практическая работа №1.....	8
3.2 Практическая работа №2.....	13
3.3 Практическая работа №3.....	19
3.4 Практическая работа №4.....	22
3.5 Практическая работа №5.....	25
3.6 Практическая работа №6.....	27
3.7 Практическая работа №7.....	31
3.8 Практическая работа №8.....	33
3.9 Практическая работа №9.....	35
3.10 Практическая работа №10.....	40
3.11 Практическая работа №11.....	42
3.12 Практическая работа №12.....	45
3.13 Практическая работа №13.....	48
3.14 Практическая работа №14.....	52
3.15 Практическая работа №15.....	55
3.16 Практическая работа №16.....	57
3.17 Практическая работа №17.....	59
3.18 Практическая работа №18.....	63
3.19 Практическая работа №19.....	66
3.20 Практическая работа №20.....	70

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ по теме 1 Организация работы и управление деятельностью предприятия МДК 02.01 Организация работы и управление подразделением организации ПМ. 02 Организация деятельности коллектива исполнителей составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог и на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ 02 Организация деятельности коллектива исполнителей.

С целью овладения видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся **должен иметь практический опыт:**

- планирования работы коллектива исполнителей;
- определения основных технико-экономических показателей деятельности под разделения организации;

уметь:

- ставить производственные задачи коллективу исполнителей;
- докладывать о ходе выполнения производственной задачи;
- проверять качество выполняемых работ;
- защищать свои права в соответствии с трудовым законодательством;

знать:

- основные направления развития предприятия как хозяйствующего субъекта;
- организацию производственного и технологического процессов;
- материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы предприятия, показатели их эффективного использования;
- ценообразование, формы оплаты труда в современных условиях;
- функции, виды и психологию менеджмента;
- основы организации работы коллектива исполнителей;
- принципы делового общения в коллективе;
- особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;
- нормирование труда;
- правовое положение субъектов правоотношений в сфере профессиональной деятельности;
- права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности;
- нормативные документы, регулирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности.

Результатом освоения программы темы является овладение

обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 2.1 Планировать и организовывать производственные работы коллективом

ПК 2.2 Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда

ПК 2.3 Контролировать и оценивать качество выполняемых работ

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Рабочая программа темы предусматривает 40 часов практических работ.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Название работы	Объем часов
Ознакомление с технологией работы пункта технического обслуживания вагонов на станции.	2
Расчет емкости контейнерной площадки и специализированного контейнерного пункта.	2
Определение пробега грузового вагона.	2
Определение оборота грузового вагона и программы пункта подготовки вагонов к перевозкам.	2
Определение среднесуточного пробега вагона и статической нагрузки.	2
Определение потребного парка грузовых вагонов.	2
Определение оборота пассажирского состава.	2
Определение количества составов, требующихся для выполнения графика движения поездов по определенному направлению и среднесуточный пробег состава.	2
Определение потребного парка пассажирских вагонов, приписанных к депо.	2
Определение населенности пассажирского вагона.	2
Расчет продолжительности производственного цикла.	2
Расчет параметров производственного процесса ремонта вагонов.	2
Разработка графика технологического процесса ремонта вагона	2
Подбор оборудования, средств механизации и размещение на производственном участке.	2
Определение площади производственного участка.	2
Определение численности работников участка депо.	2
Определение численности работников ПТО.	2
Определение качества работы ПТО	2
Определение потребности в проводниках.	2
Расчет эксплуатационных расходов на заработную плату.	2
ИТОГО	40

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

При выполнении практических работ студенты используют методические рекомендации, которые включают в себя: исходные данные и цель работы, рекомендации по выполнению работы, формулы для необходимых расчетов, а также требования к отчету.

Практические работы выполняются студентами индивидуально согласно своего варианта. По окончании работы каждый студент в бланке отчета должен получить пометку преподавателя о правильности результатов работы. В случае неправильного выполнения работы студент повторно делает её, добиваясь положительных результатов.

К следующему занятию каждый обучающийся должен предоставить отчет о предыдущей выполненной работе по установленной форме.

Пропущенные практические работы выполняются во внеурочное время согласно установленному графику.

4 ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТА

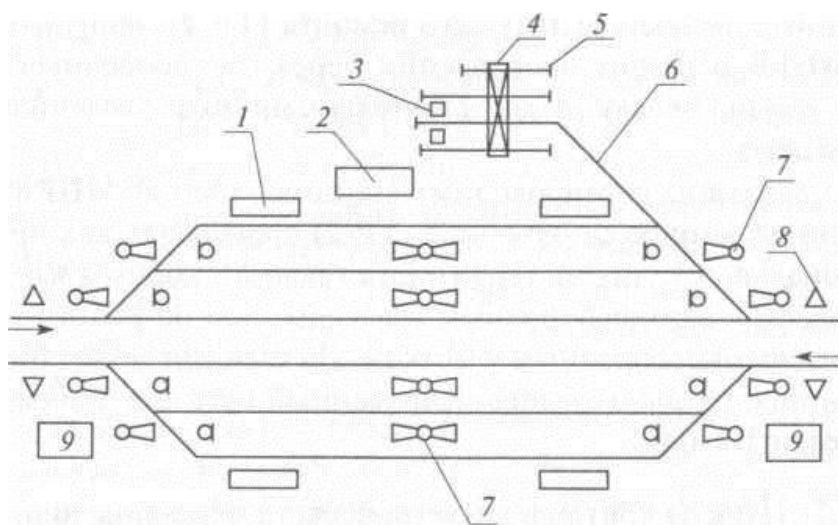
Практическая работа №1

Тема Ознакомление с технологией работы пункта технического обслуживания вагонов на станции

Цель работы. Ознакомиться с технологией работы пункта технического обслуживания (ПТО) вагонов на станции.

Оборудование: Схема технического оснащения пункта технического обслуживания вагонов на сортировочной станции.

Исходные данные:



1— стеллажи для запасных частей; 2 — здание ПТО (служебно-бытовые помещения);
3 — домкраты; 4 — козловой кран; 5 — путь для хранения колесных пар; 6— тупик для ТР-2; 7 — колонки переговорно-оповестительной связи; 8— прожекторы; 9 — помещение для обогрева и отдыха бригад

Рисунок 1 Схема технического оснащения пункта контрольно-технического обслуживания вагонов:

Краткие теоретические сведения

1. Назначение пункта технического обслуживания вагонов на станции.

Пункты технического обслуживания производят текущее обслуживание и ремонт вагонов на технических станциях. Они предназначены для осмотра и выявления в поездах вагонов с техническими неисправностями и их устранения. Кроме ПТО на станциях имеются пункты контрольно-технического обслуживания (ПКТО) вагонов, которые служат для выявления

и устранения неисправностей, угрожающих безопасности движения.

Технология работы пункта технического обслуживания вагонов на станции (участковой или сортировочной).

Пункты технического обслуживания вагонов размещают на участковых или сортировочных станциях для выявления и устранения технических неисправностей вагонов в формируемых и транзитных поездах и обеспечения проследования поездов без технического обслуживания и ремонта вагонов по гарантийным участкам.

Пункты контрольно-технического обслуживания вагонов организуют на участковых станциях, где производится смена локомотива, и станциях, предшествующих перегонам с затяжными спусками. В зависимости от технического оснащения станции (сортировочной или участковой) в технологию работы пункта технического обслуживания могут быть внесены изменения.

Технологический процесс работы пункта технического обслуживания на сортировочных (участковых) станциях.

На сети дорог встречаются станции с отдельными или совмещенными парками (прибытия, формирования, отправления). Рассмотрим технологический процесс работы пункта технического обслуживания на сортировочных станциях с отдельным расположением парков. На данных станциях производятся следующие работы:

- в парке прибытия — контроль состояния, технический осмотр с целью выявления всех неисправностей вагонов, частичный ремонт;

- в парке формирования — технический осмотр вагонов с целью выявления повреждений, появившихся в процессе формирования составов, и недопущения пропуска неисправных вагонов в парк отправления, а также их текущий ремонт на специально выделенных путях станции;

- в парке отправления — устранение без отцепки от состава всех неисправностей вагонов, обнаруженных осмотрщиками в парке прибытия и формирования, а также ремонтными бригадами в парке отправления; контроль технического состояния и текущий ремонт вагонов осуществляет осмотрщик-ремонтник вагонов или осмотрщик вагонов и слесари бригадно-групповым методом.

Технология работы ПТО в парке прибытия станции.

Дежурный по парку прибытия или станции по телефону или парковой связи извещает осмотрщиков вагонов парка прибытия о подходе поезда с соседней станции, указывая время прибытия и путь приема поезда. Если одновременно прибывает несколько поездов, дежурный сообщает об очередности их осмотра оператору пункта технического обслуживания (если

это предусмотрено технологией работы ПТО).

Осмотрщики вагонов, получив сообщение о подходе поезда, выходят на пути приема, причем одна группа располагается у предельного столбика или места остановки хвостового вагона и принимает поезд с ходу, а другая — у места остановки головной части поезда. На пунктах, где осматривают состав три или четыре группы, третья и четвертая группы встречают поезд в месте, установленном технологическим процессом работы станции. Состав по прибытии на станцию закрепляют и ограждают как с головы, так и с хвоста порядком, установленным техническо-распорядительным актом (ТРА) станции, технологическими процессами работы станции и пункта технического обслуживания.

Если в процессе осмотра вагона обнаружены неисправности, то на боковых стенках кузова (между последней боковой и угловой стойками), на бортах платформы и котлах цистерны наносят условные четкие меловые пометки, а при необходимости отцепки вагона ставят условную, установленную технологическим процессом отметку.

По окончании осмотра прибывшего поезда старший каждой группы докладывает оператору ПТО или старшему осмотрщику о результатах осмотра состава, указывая номера вагонов, которые необходимо отцепить, и характер их неисправностей. Получив эти сведения, оператор ПТО или старший осмотрщик вагонов убеждается в том, что под вагонами работников бригады нет, дает указание о снятии сигналов ограждения, извещает по громкоговорящей связи или телефону дежурного по парку (станции) об окончании технического осмотра и делает при этом запись в книге формы ВУ-14.

На вагоны, подлежащие отцепке для ремонта, осмотрщики составляют уведомления формы ВУ-29 в двух экземплярах: первый экземпляр вручается дежурному по парку (станции), второй передается в вагонное депо. При наличии на станции станционного технологического центра оператор ПТО сообщает сведения о неисправности вагонов оператору СТЦ для проведения корректировки телеграммы — натурального листа прибывшего поезда или сортировочного листка (при наличии сортировочной горки) для отцепки вагонов, подлежащих ремонту.

При роспуске состава с горки в зависимости от разметки эти вагоны направляют на соответствующие пути сортировочного парка.

На сортировочных (участковых) станциях в парках прибытия, формирования и отправления предусмотрены помещения для кратковременного отдыха и обогрева работников (по числу групп), помещения оператора (по одному на парк), здания для бытовых служебных и

производственных помещений (одно на станцию).

В парке, где производят ремонт на междупутьях, на узкой колее размещают самоходные ремонтные установки (РУ), стеллажи с запасом деталей.

Рабочие места осмотрщиков вагонов оснащают связью громкоговорящего оповещения с переговорными колонками (их размещают в районе работы каждой группы), общестанционной телефонной связью, устройством централизованного ограждения. Пульт ограждения находится в помещении оператора, который взаимосвязан с пультом дежурного по станции. На станциях, не оборудованных системой централизованного ограждения, применяют ограждения состава переносными сигналами. Освещение в парках в ночное время должно отвечать действующим нормам и требованиям охраны труда.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться со схемой ПТО и с назначением пункта технического обслуживания вагонов на станции.
2. Ознакомиться с технологией работы пункта технического обслуживания вагонов на станции (участковой или сортировочной).
3. Ознакомиться с технологическим процессом работы пункта технического обслуживания на сортировочных (участковых) станциях.
4. Ознакомиться с технологией работы ПТО в парке прибытия станции.
5. Составить отчет.

Содержание отчета:

1. Ответить на контрольные вопросы.
2. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Описать назначение, размещение и техническое оснащение ПТО и ПКТО.
2. Какие виды работ проводятся в парке прибытия, формирования и отправления.
3. Описать технологию работы ПТО в парке прибытия сортировочной станции.

Практическая работа № 2

Тема Расчет емкости контейнерной площадки специализированного контейнерного пункта.

Цель работы. Получить практические навыки по расчету емкости контейнерной площадки и специализированного контейнерного пункта.

Оборудование: схема контейнерной площадки, учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения

Универсальный контейнер- унифицированная грузовая единица, предназначенная для перевозки тарно-штучных грузов, представляющая собой стандартизованную по максимальной массе брутто, габаритным размерам конструкцию, снабженную стандартизованными по форме, содержанию, месту расположения надписями, табличками и оборудованную приспособлениями для закрепления на различных видах транспортных средств и механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Контейнерная транспортная система предусматривает доставку грузов в контейнерах железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным транспортом.

Отличительная особенность контейнерной транспортной системы (КТС) — комплексный подход к созданию материально- технической базы, параметры и производительность всех элементов которой взаимосвязаны.

Контейнерная транспортная система позволяет: снизить себестоимость грузовых операций; повысить производительность труда; обеспечить условия для комплексной механизации и автоматизации; сократить простои подвижного состава под грузовыми операциями; снизить затраты на внешнюю тару и упаковку грузов; ликвидировать потери и порчу грузов в процессе транспортирования, полностью обеспечивая сохранность перевозимых грузов; повысить пропускную способность погрузочно-разгрузочных фронтов; увеличить степень использования складских помещений; упростить транспортно-экспедиционные, передаточные и другие коммерческие операции; повысить культуру перевозки (груз доставляется по принципу «от двери до двери»); доставлять грузы различными видами транспорта в населенные пункты, удаленные от железных дорог на сотни и тысячи километров.

Исходные данные:

1. Для контейнерной площадки по переработке среднетоннажных контейнеров

Измерители	Обозначение	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Суточная погрузка, т	$Q_{\text{п}}$	200	210	190	220	180	230	170	215	225	205
Суточная выгрузка, т	$Q_{\text{в}}$	220	200	210	190	230	215	225	170	205	180
Количество контейнеров, размещаемое в вагоне	$n_{\text{кв}}$	11	12	11	12	11	12	11	12	11	12
Тип крана, обслуживающего контейнерную площадку (двухконсольный козловой кран)	Пролет крана 16 м										
Тип подвижного состава для перевозки контейнеров	Контейнеровозы 4-осные										

2. Специализированный контейнерный пункт

Измерители	Обозначение	Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Суточное прибытие контейнеров, конт.	$n_{\text{к}}$	175	185	195	205	215	180	190	200	210	220

Порядок выполнения

1. Контейнерная площадка по переработке среднетоннажных контейнеров

1.1. Определяются среднесуточная погрузка и выгрузка контейнеров:

$$\text{Погрузка} - n_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{п}}}{q_{\text{к}}} \text{ (конт.)}; \text{ выгрузка} - n_{\text{в}} = \frac{Q_{\text{в}}}{q_{\text{к}}} \text{ (конт.)},$$

где $Q_{\text{п}}$ – среднесуточная погрузка, т (см. исходные данные);

$Q_{\text{в}}$ – среднесуточная выгрузка, т (см. исходные данные);

$q_{\text{к}}$ – средняя загрузка одного контейнера, т (принимается $q_{\text{к}} = 1,8$ т)

1.2. Вычисляется среднесуточная потребность в подвижном составе:

$$\text{Погрузка} - N_{\text{п}} = \frac{n_{\text{п}}}{n_{\text{к.в.}}} \text{ (ваг.)}; \text{ выгрузка} - N_{\text{в}} = \frac{n_{\text{в}}}{n_{\text{к.в.}}} \text{ (ваг.)},$$

где $n_{к.в.}$ – количество контейнеров, размещаемое в вагоне.

Определяется емкость контейнерной площадки для среднетоннажных контейнеров:

$$E_k = a[\varphi_o n_n t_n + \varphi_b n_b t_b + 0,03(n_n + n_b)t_p] \text{ (конт. – мест.)},$$

где a – коэффициент сгущения подачи вагонов под погрузку (сортировку) с учётом неравномерности работы при заданном грузообороте. При среднесуточной погрузке до 10 вагонов $a=2$, свыше 10 вагонов $a=1,3$;

φ_o – коэффициент, учитывающий уменьшение вместимости площадки при непосредственной перегрузке контейнеров из автомобилей в вагоны (в расчётах принимается равным 0,9);

φ_b – коэффициент, учитывающий уменьшение вместимости площадки при непосредственной перегрузке контейнеров из вагона на автомобили (в расчётах принимается равным 0,85);

n_n, n_b – соответственно среднесуточная погрузка и выгрузка контейнеров (в 3-тонном исчислении);

t_n, t_b – расчётные сроки хранения контейнеров соответственно до погрузки (1 сутки) и после выгрузки (1,5 суток);

t_p – расчётный срок нахождения неисправных контейнеров в ремонте (1 сутки);

0,03 – коэффициент, учитывающий дополнительную вместимость площадки для установки неисправных контейнеров, требующих ремонта.

1.3. Устанавливается ширина контейнерной площадки.

Ширина контейнерной площадки определяется в зависимости от средств механизации (см. схему размещения и переработки контейнеров массой 3 т) двухконсольным козловым краном с пролетом 16 м.

Ширина контейнерной площадки рассчитывается по формуле

$$B_k = I_{кр} - 2b_r \text{ (м)},$$

где $I_{кр}$ – длина пролета крана;

b_r - габарит приближения контейнера к оси подкранового пути, м (в расчетах $b_r = 1,39$ м)

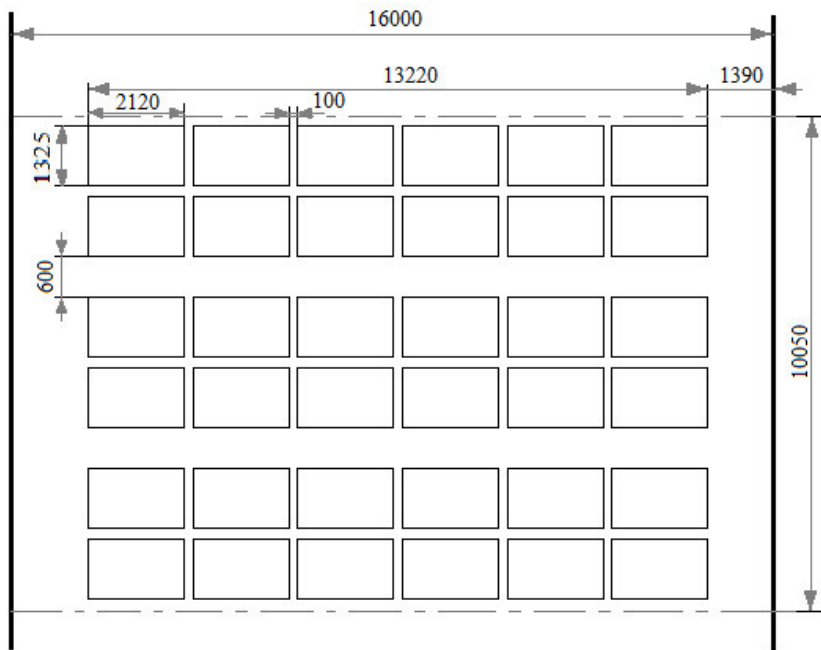


Схема размещения контейнеров на площадке, обслуживаемой краном с пролётом 16 м
(все размеры даны в мм)

1.5 Устанавливается длина контейнерной площадки

$$L_K = \frac{E_K}{e_{\text{эл.пл.}}} \Delta l \text{ (м);}$$

где $e_{\text{эл. пл.}}$ – емкость элементарной контейнерной площадки, кот.-мест;

Δl -длина элементарной контейнерной площадки, м. Длина элементарной контейнерной площадки в соответствие со схемой размещения контейнеров равна 10,05 м.

Через каждые 100 м длины контейнерной площадки устанавливаются пожарные разрывы шириной 4 м.

Длина контейнерной площадки L_K рассчитывается с учетом пожарных разрывов.

2 Специализированный контейнерный пункт

Рассчитывается вместимость специализированного контейнерного пункта

$$E = k_n k_c n_k (t_{\text{пр}} + t_{\text{от}}) \text{ (конт. – мест)}$$

где k_n — коэффициент, учитывающий неравномерность завоза и вывоза контейнеров автомобильным транспортом и прибытия и отправления по железной дороге ($k_n = 1,3$);

k_c - коэффициент, учитывающий резерв контейнеро-мест, необходимый для специализации перегрузочной площадки по назначениям плана формирования и районам города ($k_c = 1,25$);

n_k - среднесуточное количество контейнеров, прибывающих на контейнерный пункт (см. исходные данные);
 $t_{\text{пр}} t_{\text{от}}$ — установленные сроки хранения крупнотоннажных контейнеров: по прибытию (1,5 суток) и отправлению (1 сутки).

Содержание отчета:

1. Выполните расчеты согласно данных рекомендаций.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Что называется грузовым контейнером.
2. Как подразделяются контейнеры по назначению и тоннажности.
3. Опишите эффективность перевозки грузов в контейнерах.
4. Опишите назначение, размещение и техническое оснащение контейнерных терминалов.

Практическая работа №3

Тема Определение пробега грузовых вагонов.

Цель работы: получить практические навыки по определению пробега вагонов.

Оборудование: учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения

Об эффективности эксплуатации вагонов можно судить по количественным показателям, характеризующим объем работы, и качественным, отражающим использование их по времени.

К количественным показателям относятся пробеги вагонов в вагоно-километрах, количество погруженных, выгруженных, принятых, сданных и проследовавших с переработкой и без переработки вагонов в вагоно-часах и вагоно-сутках.

Качественными показателями являются: время оборота, статическая и динамическая нагрузки, полный, груженный и порожний рейсы, среднесуточный пробег, производительность вагона, общий простой в неисправном состоянии, среднее время нахождения под одной грузовой операцией, среднее время нахождения транзитного вагона на одной технической станции.

Характеристикой использования вагонов в перевозочном процессе может служить общий пробег в вагоно-километрах ($\sum n_i s_i$), который определяется по формуле (1) как сумма произведений числа вагонов (n_i) на пройденное ими расстояние (s_i) по главным путям на каждом участке дороги:

$$\sum n_i s_i = n_1 s_1 + n_2 s_2 + \dots + n_n s_n \quad , \quad (1)$$

Кроме общего пробега, для грузовых вагонов учитывается отдельно пробег груженных $\sum n_{\text{гру}} s_{\text{гру}}$ и порожних $\sum n_{\text{пори}} s_{\text{пори}}$ вагонов и определяется по формуле (2):

$$\sum n_i s_i = \sum n_{\text{гру}} s_{\text{гру}} + \sum n_{\text{пори}} s_{\text{пори}} \quad , \quad (2)$$

Отношение пробега порожних вагонов к пробегу груженных называется

коэффициентом порожнего пробега и определяется по формуле (3):

$$\alpha = \sum n_{\text{пори}} s_{\text{пори}} / (\sum n_{\text{гри}} s_{\text{гри}}) , (3)$$

Исходные данные:

Участок дороги А-С.

А _____ С

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина участка А-С (км)	350	420	270	540	320	470	380	460	640	510
Общее количество пар поездов на данном участке	40	45	28	34	17	37	25	31	54	33
Количество порожних пар поездов	12	15	14	17	5	20	10	11	23	13
Средний состав поезда (ваг)	45	42	52	38	54	47	25	50	47	44

Порядок выполнения:

1. Определить количество груженых пар поездов на заданном участке путем вычитания из общего количества пар поездов количество порожних поездов.
2. Определить количество вагонов в груженых поездах, проходящих по данному участку за сутки путем умножения количества груженых поездов на средний состав поезда.
3. Определить количество вагонов в порожних поездах, проходящих по данному участку за сутки путем умножения количества порожних поездов на средний состав поезда.
4. Определить общий пробег груженых вагонов по формуле (1).
5. Определить общий пробег порожних вагонов по формуле (1).
6. Определить общий пробег вагонов по формуле (2).

Определить коэффициент порожнего пробега по формуле (3).

Содержание отчета:

1. Выполните расчеты согласно своего варианта.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Сделайте вывод по рассчитанному показателю использования вагонов.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите качественные показатели работы и использования вагонов.
2. Перечислите количественные показатели работы и использования вагонов.
3. Что определяет показатель – коэффициент порожнего пробега.

Практическая работа №4

Тема Определение оборота грузового вагона и программы пункта подготовки вагонов к перевозкам.

Цель работы: получить практические навыки по определению оборота грузового вагона и программы пункта подготовки вагонов к перевозкам.

Оборудование: учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Оборот вагонов в пределах сети дорог выражает время, затрачиваемое на выполнение полного цикла операций, связанных с перевозками, т. е. время от начала одной погрузки вагона до начала следующей. Для железных дорог и отделений оборот вагона исчисляют в сутках на один погруженный и принятый груженный вагон, т. е. время, исчисляемое от момента приема в груженом состоянии или начала погрузки до следующей погрузки или сдачи на соседнюю дорогу.

Оборот вагона σ в сутках рассчитывается по формуле (1):

$$\sigma = \frac{1}{24} \left(\frac{l}{V_{\text{уч}}} + K_{\text{м}} \cdot t_{\text{гр}} + \frac{l}{l_{\text{тр}}} \cdot t_{\text{тех}} \right), \quad (1)$$

где l - полный рейс вагона, км;

$V_{\text{уч}}$ - участковая скорость, км/ч;

$K_{\text{м}}$ - коэффициент местной работы;

$t_{\text{гр}}$ - время нахождения вагонов под одной грузовой операцией, ч;

$l_{\text{тр}}$ -среднее расстояние между техническими станциями (вагонное плечо), км;

$t_{\text{тех}}$ - время нахождения вагонов на одной технической станции, ч.

По величине оборота вагона можно определить среднесуточную программу пункта подготовки вагонов к перевозкам, который обслуживает маршрутные составы на замкнутых направлениях.

Среднесуточной программой пункта подготовки вагонов (N) называется количество вагонов, которые должны пройти техническое обслуживание за сутки. Среднесуточная программа пункта подготовки вагонов к перевозкам (N) на замкнутых направлениях для маршрутных составов

определяется по формуле (2):

$$\dot{N} = \frac{n}{\sigma}, \quad (2)$$

где n - общее количество вагонов, требующихся для перевозки.

Исходные данные: Пункт подготовки вагонов к перевозкам обслуживает маршрутные составы на замкнутых направлениях на участке А-Б.

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Потребное количество вагонов для перевозки груза, ваг	3000	4200	1700	2400	5200	3700	1500	3400	2800	3300
Полный рейс маршрутного состава, км	600	750	450	520	630	680	730	700	550	800
Участковая скорость, км/час	45	52	40	55	57	58	60	62	53	64
Расстояние между техническими станциями, км	220	230	200	250	240	270	300	280	260	310
Время нахождения вагонов на технических станциях, ч	4,2	3,3	2,7	2,9	3,0	3,2	3,8	4,1	3,4	4,3
Время нахождения вагонов под грузовыми операциями на станциях А и Б, ч	12,1	13,0	11,8	15,0	17,0	14,5	16,3	19,0	18,5	21,0

Порядок выполнения

1. Определить время оборота вагонов в маршрутных поездах по формуле (1).
2. Для расчета коэффициента местной работы следует учитывать, что число погруженных вагонов на данном участке равно числу выгруженных, а прием груженых вагонов с соседних участков принимается равным нулю.

3. Определить среднесуточную программу пункта подготовки вагонов к перевозкам по формуле (2).

Содержание отчета

1. Выполните расчеты.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Сделайте вывод по расчетам и укажите способы сокращения времени оборота вагонов.

Контрольные вопросы

1. Что такое оборот вагона.
2. Как определяется работа дороги.
3. Что называется полным рейсом вагона.

Практическая работа №5

Тема Определение среднесуточного пробега вагона и статической нагрузки.

Цель работы: получить практические навыки по определению среднесуточного пробега вагона и статической нагрузки.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения.

Среднесуточный пробег вагона (S_B) – среднее расстояние в километрах, пройденное вагонами рабочего парка в груженом и порожнем состоянии за сутки. Величина его на дороге определяется по формуле (1):

$$S_B = \frac{l}{\sigma}, \quad (1)$$

где l - полный рейс вагона, км;

σ - оборот вагона, сут.

Статистическая нагрузка ($P_{ст}$) показывает, какое количество груза в тоннах приходится в среднем на один физический вагон при погрузке. Ее определяют делением числа тонн погруженных грузов на число погруженных вагонов по формуле (2):

$$P_{ст} = \frac{\sum P}{i_{п}}, \quad (2)$$

где $\sum P$ - количество погруженных тонн грузов за определенный период, т;

$i_{п}$ - количество погруженных вагонов за этот же период, ваг.

Исходные данные:

1. Для расчета среднесуточного пробега вагона взять данные о полном рейсе вагона и рассчитанном обороте вагона из практической работы №4.
2. Данные о погрузке за отчетные сутки для расчета статической нагрузки указаны в таблице 1.

Таблица 1-Количество вагонов и тонн , погруженных за сутки.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Крытые вагоны	10	8	12	7	14	6	3	7	11	15
Количество тонн в каждом крытом вагоне	60	45	53	56	62	64	25	48	63	35
Платформы	12	3	14	8	25	12	15	11	7	4
Количество тонн в каждой платформе	67	24	62	54	60	45	61	66	46	25
Полувагоны	4	5	2	12	4	8	7	12	9	11
Количество тонн в каждом полувагоне	65	67	32	45	56	60	57	44	72	54
Цистерны	2	6	9	4	12	3	6	7	10	1
Количество тонн в каждой цистерне	32	65	68	45	66	23	50	56	54	70

Порядок выполнения:

1. Определить среднесуточный пробег вагона по формуле (1).
2. Определить статическую нагрузку на один физический вагон за отчетные сутки на основе данных о погрузке из таблицы 1 по формуле (2).

Содержание отчета

1. Выполните расчеты.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. По результатам статической нагрузки сделать вывод об использовании грузоподъемности вагона.

Контрольные вопросы

1. Что такое среднесуточный пробег вагона и что он характеризует.
2. Что такое статическая нагрузка и от чего она зависит.

Практическая работа №6

Тема Определение потребного парка грузовых вагонов.

Цель работы: научиться определять потребности в необходимом парке вагонов.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения.

Потребность в среднесуточном рабочем парке грузовых вагонов для выполнения среднесуточного объема перевозочной работы можно рассчитать несколькими способами. Наиболее точным является способ расчета по затратам вагоно-часов при следовании в поездах, при простое под грузовыми операциями и на технических железнодорожных станциях по формуле (1):

$$n_p = \frac{1}{24} \cdot \left(\frac{\sum nS}{V_{уч}} + \sum n_{гр} \cdot t_{гр} + \sum n_{тех} \cdot t_{тех} \right), \quad (1)$$

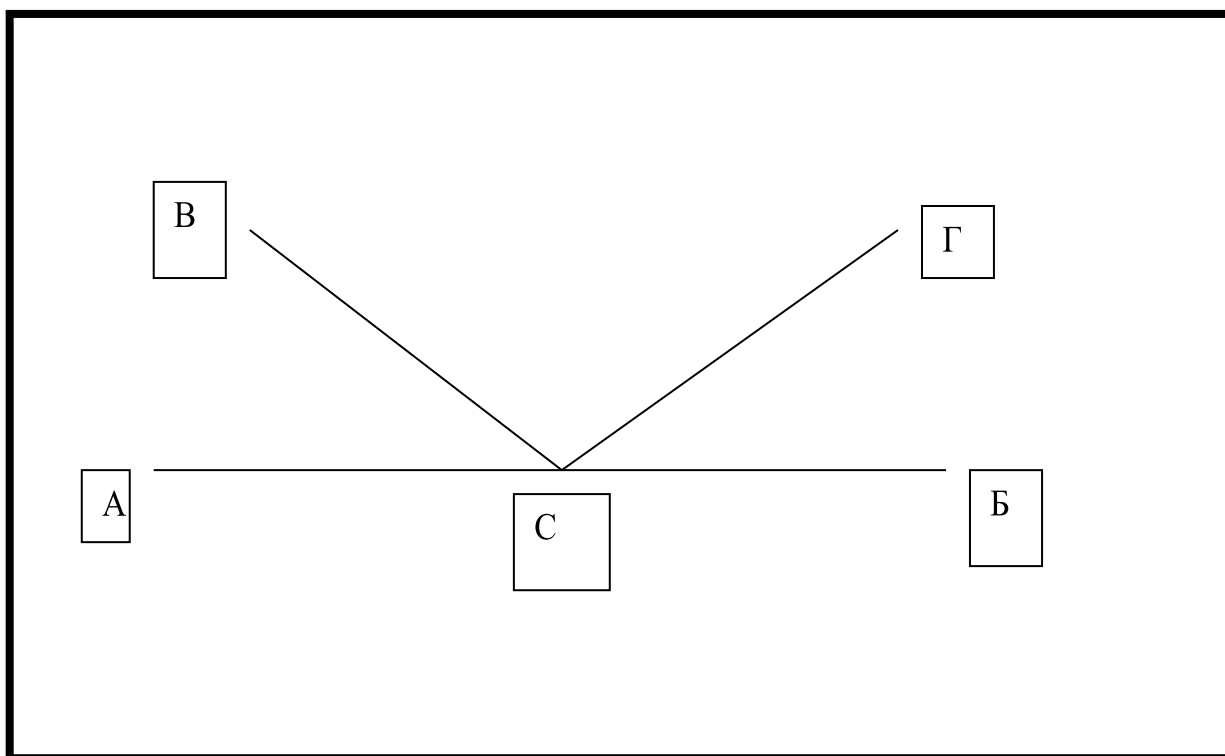
где $\sum nS$ - пробег вагонов, вагоно-км;

$V_{уч}$ - участковая скорость движения поездов, км/ч;

$\sum n_{гр} \cdot t_{гр}$ - время нахождения вагонов под грузовыми операциями, вагоно-ч;

$\sum n_{тех} \cdot t_{тех}$ - время нахождения вагонов на технических железнодорожных станциях, вагоно-ч.

Исходные данные: Схема отделения дороги



Станции : С- сортировочная,

А,Б,В,Г- участковые, причем В и Г принадлежат другому отделению.

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Участок А-С (км)	200	300	250	180	170	220	240	160	150	270
Участок С-Б (км)	250	180	170	220	240	160	150	270	200	300
Участок С-В (км)	300	250	180	170	220	240	160	150	270	200
Участок С-Г (км)	170	220	240	160	150	270	200	300	250	180
Размеры движения на участке А-С (пар поездов) гр./пор.	15/5	25/10	20/5	40/8	30/5	70/8	35/5	40/10	20/10	45/5
Размеры движения на участке Б-С (пар поездов) гр./пор.	25/10	20/5	40/8	30/5	70/8	35/5	40/10	20/10	45/5	15/5
Размеры движения на участке В-С (пар поездов) гр./пор.	70/8	35/5	40/10	20/10	45/5	15/5	25/10	20/5	40/8	30/5
Размеры движения на участке Г-С (пар поездов) гр./пор.	40/10	20/10	45/5	15/5	20/5	35/5	40/10	35/5	30/8	15/5
Средняя участковая скорость на участке А-Б (туда и обратно), км/ч	40	45	50	52	38	42	46	54	44	54
Средняя участковая скорость на участке С-В(туда и обратно), км/ч	38	40	42	44	46	48	50	52	54	45
Средняя участковая скорость на участке С-Г(туда и обратно), км/ч	54	52	50	48	46	44	42	40	38	45
Среднее число вагонов в составе, ваг.	40	45	50	55	60	40	45	50	55	60
На станциях С и Б производится погрузка, ваг.	800	850	900	1000	700	750	950	1100	800	700
Среднее время нахождения вагона под грузовыми операциями (час)	18	12	14	15	20	16	17	19	13	21
Время нахождения вагонов под техническими операциями на ст. Б (час)	1,2	1,4	1,8	2,0	1,3	1,5	1,7	1,6	1,9	2,1

Порядок выполнения работы:

1. Определить пробег вагонов в обоих направлениях на участке А-С по формулам практической работы №5.
2. Определить пробег вагонов в обоих направлениях на участке С-Б по формулам практической работы №5.
3. Определить пробег вагонов в обоих направлениях на участке В-С по формулам практической работы №5.
4. Определить пробег вагонов в обоих направлениях на участке С-Г по формулам практической работы №5.
5. Определить число вагонов, проследовавших через станцию С.
6. Определить число вагонов, проследовавших через станцию Б.
7. Определить рабочий парк отделения дороги по формуле (1).

Содержание отчета

1. Выполните расчеты.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Сделайте вывод по работе.

Контрольные вопросы

1. Какие вагоны образуют инвентарный и наличный парк вагонов.
2. Какие вагоны образуют рабочий и нерабочий парк вагонов.
3. Опишите способы снижения рабочего парка дороги.
4. Перечислите производственные подразделения технического обслуживания и ремонта вагонов.

Практическая работа №7

Тема: Определение оборота пассажирского состава.

Цель работы: получить практические навыки по определению оборота пассажирского состава.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Качественными показателями использования пассажирских вагонов являются: время оборота пассажирского состава, среднесуточный пробег состава, средняя населенность вагона.

Оборотом пассажирского состава называют время в сутках, проходимое от момента отправления его в рейс из пункта формирования до следующего отправления состава из этого же пункта.

Оборот пассажирского состава (σ) определяется по формуле (1):

$$\sigma = \frac{1}{24} \left(t_1 + \frac{L}{V_{M1}} + \frac{L}{V_{M2}} + t_2 \right), \quad (1)$$

где t_1 - время нахождения состава в пункте формирования, ч;

t_2 - время нахождения состава в пункте оборота, ч;

L - расстояние от пункта отправления до пункта назначения, км;

V_{M1} и V_{M2} – соответственно маршрутная скорость следования поездов от пункта формирования до пункта оборота и обратно, км/ч.

Исходные данные: приведены в таблице 1 по вариантам

Таблица 1- Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние от пункта отправления до пункта назначения, км	800	1300	1700	980	2700	3100	650	2400	4200	3800
Время нахождения состава в пункте формирования, ч	12	10	15	8	14	13	9	11	16	14
Время нахождения состава в пункте оборота, ч	10	8	11	6	12	9	5	8	12	10
Маршрутная скорость	60	72	75	68	76	80	56	70	85	90

следования поезда в четном направлении, км/ч										
Маршрутная скорость следования поезда в нечетном направлении, км/ч	58	70	73	65	75	78	54	68	82	88

Порядок выполнения работы:

1. Определить оборот пассажирского состава в сутках, проходимое от момента отправления его в рейс из пункта формирования до следующего отправления состава из этого же пункта по формуле (1).

Содержание отчета:

1. Выполните расчеты.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Из каких вагонов состоит пассажирский парк.
2. Какие пассажирские вагоны включают в рабочий парк.
3. Какие пассажирские вагоны относят к нерабочему парку.
4. Как ведется учет парка пассажирских вагонов.

Практическая работа №8

Тема: Определение количества составов, требующихся для выполнения графика движения поездов по определенному направлению и среднесуточный пробег состава.

Цель работы: Научиться определять требуемое количество составов в зависимости от регулярности отправления поездов и среднесуточный пробег состава.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Количество составов, требующихся для обслуживания одной пары поездов, равно числу суток оборота. По времени оборота и коэффициенту регулярности отправления пассажирских поездов можно определить потребное число составов ($N_{\text{сост}}$) для обслуживания данного направления по формуле (1):

$$N_{\text{сост}} = Z_{\text{п}} \cdot \sigma , \quad (1)$$

где $Z_{\text{п}}$ - коэффициент регулярности отправления пассажирских поездов;

σ - время оборота пассажирского состава, сут.

При ежедневном отправлении поездов в рейс принимают $Z_{\text{п}}=1$, при отправлении поездов через день $Z_{\text{п}}=0,5$.

Среднесуточный пробег состава ($S_{\text{сост}}$) определяют делением пробега пассажирских составов в поездо-километрах за сутки на число составов, находящихся в обращении по формуле (2):

$$S_{\text{сост}} = \frac{\sum NL}{\sum N} , \quad (2)$$

где $\sum NL$ - пробег пассажирских составов в поездо-километрах;

$\sum N$ - число составов, находящихся в обращении.

Среднесуточный пробег состава также можно определить делением длины полного рейса поезда на время оборота состава по формуле (3):

$$S_{\text{сост}} = \frac{L}{\sigma} , \quad (3)$$

где L - полный рейс поезда, км.

Исходные данные:

Из практической работы №7 взять рассчитанный рейс поезда и оборот состава.

Порядок выполнения работы:

1. Определить по формуле (1) количество составов при ежедневном отправлении поездов и при отправлении через день.
2. Определить по формуле (3) среднесуточный пробег поездов при разных коэффициентах регулярности отправления поездов.
3. Сделать вывод о зависимости среднесуточного пробега поездов в зависимости от регулярности отправления.

Содержание отчета:

1. Выполните расчеты.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит количество составов, требующихся для обеспечения выполнения графика движения поездов.
2. Что такое среднесуточный пробег состава.
3. Укажите качественные показатели использования пассажирского вагона.

Практическая работа №9

Тема: Определение необходимого парка пассажирских вагонов, приписанных к депо.

Цель работы: научиться определять инвентарный парк вагонов пассажирского депо.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Необходимое число пассажирских вагонов для формирования поездов (n_{ϕ}^{Π}) без учета вагонов, находящихся в резерве, определяется по формуле (1):

$$n_{\phi}^{\Pi} = m \cdot z \cdot \sigma \quad (1)$$

где m - среднее число вагонов в составе;

z -число отправляемых за сутки поездов;

σ - оборот состава, сут.

Или необходимое число пассажирских вагонов для формирования поездов можно определить по формуле (2):

$$n_{\phi}^{\Pi} = m \cdot N_{\text{сост}} \quad (2)$$

где $N_{\text{сост}}$ -необходимое количество составов.

Инвентарный парк пассажирских вагонов, приписанных к депо ($n_{\text{инв}}^{\Pi}$), определяют по формуле (3):

$$n_{\text{инв}}^{\Pi} = n_{\phi}^{\Pi} \cdot (1 + \beta_p + \beta_c) \quad (3)$$

где β_p -коэффициент, учитывающий вагоны, находящиеся в резерве и неисправном состоянии, принимаем $\beta_p=0,08 \div 0,12$;

β_c -коэффициент, учитывающий наличие вагонов спецназначения, принимаем $\beta_c=0,01 \div 0,02$.

Исходные данные приведены в таблице 1.

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Скорый поезд									
Расстояние до пункта назначения поезда (км)	2000	2700	3000	3200	1800	2500	3500	3700	4000	4200
Время простоя в пункте приписки (час)	12,0	14,5	11,5	16,0	15,0	14,0	18,0	17,5	13,5	20,0
Время простоя в пункте оборота (час)	7,5	11,5	8,0	11,0	10,5	12,0	14,5	8,5	10,0	12,5
Маршрутная скорость следования «туда» (км/ч)	75	70	80	75	70	80	75	70	80	75
Маршрутная скорость следования «обратно» (км/ч)	70	80	75	70	80	75	70	80	75	70
	Пассажирский поезд									
Расстояние до пункта назначения поезда (км)	1200	1500	1400	800	950	750	700	850	600	650
Время простоя в пункте приписки (час)	13,0	12,5	14,0	12,0	11,5	11,0	13,0	12,5	14,0	12,0
Время простоя в пункте оборота (час)	6,5	7,0	8,0	6,0	7,5	6,5	7,0	6,0	8,0	7,0
Маршрутная скорость следования «туда» (км/ч)	60	55	50	60	55	50	60	55	50	60
Маршрутная скорость следования «обратно» (км/ч)	55	60	50	65	60	55	65	60	55	55
	1-й поезд местного сообщения									
Расстояние до пункта назначения	300	350	250	200	300	350	250	200	300	350

поезда (км)										
Время простоя в пункте приписки (час)	14,0	15,0	14,5	15,5	16,0	14,0	15,0	14,5	15,5	16,0
Время простоя в пункте оборота (час)	8,0	7,5	7,0	8,5	9,0	8,0	7,5	7,0	8,5	9,0
Маршрутная скорость следования «туда» (км/ч)	40	45	40	45	40	45	40	45	40	45
Маршрутная скорость следования «обратно» (км/ч)	42	44	42	44	43	46	44	42	43	46
	2-й поезд местного сообщения									
Расстояние до пункта назначения поезда (км)	350	250	200	300	350	250	200	350	250	200
Время простоя в пункте приписки (час)	10,0	11,0	12,0	11,5	12,5	10,0	11,0	12,0	11,5	12,5
Время простоя в пункте оборота (час)	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0	5,0
Маршрутная скорость следования «туда» (км/ч)	40	45	40	45	40	45	40	45	40	45
Маршрутная скорость следования «обратно» (км/ч)	44	43	42	46	45	44	43	42	46	43
	Почтово-багажный									
Время оборота почтово-багажного поезда (сутки)	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5

Определить требуемое количество пассажирских вагонов, которые должны быть приписаны к пассажирскому депо, расположенному на станции С, если известно ежесуточное отправление поездов с этой станции:

1 скорый; 1 пассажирский дальнего следования; 2 пассажирских местного сообщения;

1 почтово-багажный, отправляемый через каждые 2 суток.

Порядок выполнения:

Рассчитываем время оборота состава скорого поезда.

Рассчитываем время оборота состава пассажирского поезда.

Рассчитываем время оборота состава 1-го поезда местного сообщения.

Рассчитываем время оборота состава 2-го поезда местного сообщения.

Рассчитываем среднее время оборота состава поездов местного сообщения.

Для расчетов с 1 по 5 пункт пользуемся формулами из практической работы №7.

Определяем необходимое количество составов для поездов всех категорий по формулам практической работы №8.

Количество вагонов в составе поездов разных категорий указано в таблице 2.

Таблица 2-Количество вагонов в составе поездов разных категорий.

Категория пассажирского поезда	Число вагонов в составе								
	спальных СВ	Купейных	плацкартных	общих (неплацкартн)	багажных	почтовых	ресторанов	межобластног о типа	всего
Скорый	3	12	7	–	1	–	1	–	24
Пассажирский дальнего следования	1	3	11	6	1	1	1	–	24
То же местного сообщения	–	4	–	–	1	1	–	12	18
Почтово-багажный	–	–	–	–	12	6	–	–	18

На основании полученных расчетов и данных таблицы №2 считаем общее количество вагонов, требуемых для формирования поездов всех категорий по формулам (1) или (2) и заполняем таблицу №3.

Таблица 3- Общее количество вагонов, требующихся для формирования поездов

Категория поезда	Число отправляемых поездов за сутки	Оборот составов, сут.	Необходимое число составов	Число вагонов в составе	Требуемое количество вагонов для формирования составов									
					Спальные СВ	Купейные	Плацкартные	Общие (не Пл)	Багажные	Почтовые	Рестораны	Межобластные	Всего	
Скорый														
Пассажирский дальнего следования														
То же местного сообщения														
Почтово-багажные														

Определяем необходимое число вагонов инвентарного парка по формуле (3).

Содержание отчета:

1. Выполните расчеты и заполните таблицу №3.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Какие вагоны относятся к вагонам спецназначения.
2. Для чего необходимы пассажирские вагоны, находящиеся в резерве.

Практическая работа №10

Тема: Определение населенности пассажирского вагона.

Цель работы: получить практические навыки по определению населенности вагона.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Населенность пассажирского вагон ($a_{\text{пасс}}$) определяется средним числом пассажиров, приходящихся на один вагон, занятый под перевозки.

Населенность определяют делением пассажиро-километров ($\sum aL$) на вагоно-километры пробега ($\sum nS$) по формуле (1):

$$a_{\text{пасс}} = \frac{\sum aL}{\sum nS}, \quad (1)$$

где a - количество пассажиров;

L - количество километров, которое проехали пассажиры;

n – количество вагонов в составе поезда;

S – длина маршрута поезда, км.

Исходные данные: указаны в таблице 1.

Таблица 1- Исходные данные

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина маршрута поезда, км	1800	2100	1500	1400	2300	1750	1640	1790	1920	2250
Количество вагонов в составе поезда, ваг.	16	18	14	12	17	15	13	19	20	16

Порядок выполнения:

Определить населенность вагона по формуле (1) при условии, что 200 пассажиров проехали 1400км, 150 пассажиров проехали 1200км, 130 пассажиров проехали 1000км, 250 пассажиров проехали 400км, 120 пассажиров проехали 700км, 150 пассажиров проехали 200км.

Содержание отчета:

1. Выполните расчеты.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Что показывает населенность пассажирского вагона.
2. Что обозначает термин- густота пассажирского движения.
3. При исчислении населенности вагона пробег каких вагонов пассажирского парка не учитывается при расчете общего пробега.

Практическая работа № 11

Тема: Расчет продолжительности производственного цикла и построение графиков производственного процесса.

Цель работы: научиться рассчитывать продолжительность производственного цикла и строить графики производственного процесса.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения.

Производственным циклом называется промежуток времени с момента запуска детали, узла или какого-либо объекта в производство (ремонт) до момента его полного изготовления (окончания ремонта). В вагонных депо продолжительность производственного цикла измеряется общим календарным временем от начала до окончания ремонта. Важным фактором, определяющим длительность производственного цикла, является характер движения предметов труда в ходе их обработки (ремонта). Различают три вида движения: последовательное, параллельное и параллельно-последовательное.

Последовательное движение предметов труда характеризуется тем, что при обработке партии (группы) одноименных предметов труда в многооперационном технологическом процессе каждая последующая операция начинает выполняться только после выполнения предыдущей операции над всей обрабатываемой партией.

Последовательное движение предметов труда отличается относительной простотой организации. Недостатком этого вида движения является большая длительность производственного цикла.

Параллельное движение предметов труда — это такой порядок передачи предметов труда в многооперационном процессе производства, при котором каждый предмет труда (или транспортная партия) передается на последующую операцию немедленно после окончания предшествующей операции.

При этом виде движения все операции технологического процесса выполняются параллельно, в результате чего календарная продолжительность производственного цикла сокращается.

Параллельно-последовательное движение — это такой порядок передачи предметов труда в многооперационном процессе производства, при котором выполнение последующей операции начинается до окончания обработки всей партии на предыдущей операции. Этим создается возможность непрерывной загрузки рабочих мест. При этом виде движения смежные операции частично

перекрываются во времени в связи с тем, что выполняются в течение некоторого времени одновременно. Общая продолжительность процесса меньше, чем при последовательном движении предметов труда, на сумму тех отрезков времени, в течение которых смежные операции выполняются параллельно.

Длительность производственного цикла характеризует достигнутый уровень организации производства и степень его непрерывности.

Исходные данные:

Производственный процесс ремонта состоит из 5 технологических операций. Продолжительность операций указана в таблице 1.

Таблица 1- Продолжительность операций производственного цикла

Норма времени на операцию, час	1 операция, ч	2 операция, ч	3 операция, ч	4 операция, ч	5 операция, ч
1 вариант	0,5	2	4	3	2
2 вариант	2	4	3	5	1
3 вариант	1	3	3	4	2
4 вариант	2	2	5	4	1
5 вариант	3	2	4	5	2
6 вариант	2	4	4	3	1
7 вариант	1	2	5	4	1
8 вариант	2	4	5	5	2
9 вариант	0,5	4	4	3	3
10 вариант	3	2	4	4	2

Порядок выполнения:

Используя конспект, построить графики производственного процесса ремонта 3 вагонов:

1. При последовательном движении предметов труда ;
2. При параллельном движении предметов труда;
3. При последовательно-параллельном движении предметов труда при условии, что 3 операция начинается за 2 часа до окончания второй операции, а 4 операция начинается за 1 час до окончания третьей операции.
4. Рассчитать время ремонта трех вагонов при разных движениях предметов труда.

Содержание отчета:

1. Постройте графики производственного процесса при разных движениях предметов труда.
2. Выполните расчеты
3. Ответьте на контрольные вопросы.
4. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Что такое производственный процесс.
2. Что такое производственный цикл.
3. Опишите преимущества и недостатки при разных видах движения предметов труда.

Практическая работа №12

Тема: Расчет параметров производственного процесса ремонта вагонов.

Цель работы: получить практические навыки по определению параметров производственного процесса.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Поточный метод ремонта характеризуется расчленением технологического процесса на отдельные операции, закрепляемые за рабочими местами (позициями), расположенными на поточной линии. При этом методе ремонта позиции размещаются последовательно в соответствии с технологическим процессом, а вагон с одной позиции на другую перемещается с помощью конвейера. Расчленение технологического процесса и специализация рабочих мест на небольшом числе производственных операций позволяют использовать специальную технологическую оснастку и внедрять комплексную механизацию работ на каждой позиции поточной линии.

Производственный процесс ремонта вагонов на потоке организуется в соответствии с основными принципами организации производства: пропорциональностью, прямоточностью, непрерывностью и ритмичностью. Поэтому необходимы строгое обоснование параметров производственного процесса ремонта вагонов на потоке, к которым относятся ритм выпуска вагонов из ремонта, фронт работы, число позиций и поточных линий, такт поточной линии.

Ритм выпуска (r) из ремонта показывает, сколько вагонов (узлов, деталей) выпускается за час и определяется по формуле (1):

$$r = \frac{N_r}{\Phi_{об}}, \quad (1)$$

где N_r - годовая программа ремонта, ваг.;

$\Phi_{об}$ -годовой фонд работы оборудования, ч.

Фронт работы (F) показывает количество одновременно ремонтируемых на участке вагонов и определяется по формуле (2):

$$F = r \cdot t_B, \quad (2)$$

где t_B - время простоя вагонов в ремонте или производственный цикл ремонта, ч.

Количество позиций на поточной линии (С) в грузовом депо равно фронту работы, а в пассажирском депо добавляются 2 или 3 позиции и определяются по формуле (3):

$$C_{гр} = F \quad \text{или} \quad C_{пасс} = F + 2 \div 3, \quad (3)$$

Интервал времени между последовательным выпуском вагонов из ремонта с поточной линии называется тактом. Его величина определяется по формуле (4):

$$\tau = \frac{t_B}{c}, \quad (4)$$

где τ – такт выпуска, ч.

Исходные данные: указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Годовая программа ремонта , ваг.	7000	7500	6000	1500	6500	6000	7200	1000	6200	900
Производственный цикл ремонта вагона в депо , ч	2	2,5	3	3,5	4	2,5	4,5	5	6	5,5
Годовой фонд времени работы оборудования, ч	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800

Порядок выполнения:

1. Определите ритм выпуска вагонов из ремонта по формуле (1).
2. Определите фронт ремонта производственного участка по формуле (2).
3. Определите количество позиций на поточной линии по формуле (3).
4. Определите такт выпуска вагонов из ремонта по формуле (4).

Содержание отчета:

1. Выполните расчеты.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Чем характеризуется поточный метод ремонта.
2. Назовите основные принципы организации производства.
3. Назовите параметры производственного процесса.
4. Как различают производственные участки по назначению

Практическая работа №13

Тема: Разработка графика технологического процесса ремонта вагона (узла).

Цель работы: научиться разрабатывать рациональную систему ремонта и замены неисправных узлов (деталей) вагона.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Разнообразие местных условий и вида выполняемых работ вызывает необходимость разработки и внедрения технологии выполнения ремонта применительно к проектируемому участку. Это достигается составлением технологического процесса ремонта .

Технологическим процессом называется рациональная система организации работы, основанная на широком использовании прогрессивных методов труда, новых информационных технологий и предусматривающая наиболее эффективное использование технических средств. Технологический процесс работы должен обеспечивать рациональное взаимодействие коллективного труда людей, охрану труда, снижение себестоимости и экономическую эффективность работы коллектива. Технологический процесс определяет порядок выполнения операций, наилучшее использование оборудования, максимальное повышение производительности труда.

Графики технологических процессов связывают все операции с учетом основной последовательности и параллельности в единый технологический процесс. Существуют сетевые и линейные графики технологических процессов.

Линейный график технологического процесса имеет форму таблицы. В графе «Наименование работ» указывают последовательность выполнения операций. На сетке времени горизонтальными параллельными линиями обозначают начало и конец выполнения операций. Вертикальные линии показывают перемещение рабочих с одной операции на другую.

Исходные данные:

1-2 варианты – таблица 1; 3-4 варианты – таблица 2; 5-6 варианты – таблица 3;
7-8 варианты – таблица 4; 9-10 варианты – таблица 5.

Таблица 1- Технологический процесс ремонта

Содержание работы	Единица измерения	Учтенный объем работ	На единицу измерения, чел·мин	Всего , чел·мин	Время, мин.
По лестнице подняться	подъем	1,0	0,1		
Преобразователь в люк поставить	преобразователь	1,0	0,09		
Провода в клеммовой коробке присоединить	провода	4,0	0,08		
Гайки клемм в клеммовой коробке навернуть	гайка	4,0	0,28		
Крышку клеммовой коробки поставить	крышка	1,0	0,05		
Болты крышки клеммовой коробки авернуть	болт	2,0	0,28		
Преобразователь с наворачиванием болтов крепления поставить	гайка	4,0	0,28		
Замыкание на корпус преобразователя проверить	преобразователь	1,0	0,12		
Люк закрыть	люк	1,0	0,47		
По лестнице спуститься	спуск	1,0	0,05		
Итого					

Таблица 2- Технологический процесс ремонта

Содержание работы	Единица измерения	Учтенный объем работ	На единицу измерения, чел·мин	Всего , чел·мин	Время, мин.
Камеру дугогасительную на верстак положить	Камера	1,0	0,25		

Болт М6х20 крепления щечек с направляющими к стойкам отвернуть	Болт	7,0	0,50		
Щечку поменять	Щечка	2,0	0,04		
Болт М6х20 крепления фиксатора замка отвернуть	Болт	4,0	0,50		
Фиксатор замка поменять	Фиксатор	1,0	0,04		
Проверить, промыть щечку	Камера	2,0	1,25		
Проверить, промыть стойку камеры	Камера	2,0	0,79		
Проверить, промыть фиксатор замка	Камера	1,0	1,25		
Проверить, промыть болт	Камера	1,0	2,64		
Щетки, на стойке поставить, болтами укрепить	Камера	2,0	8,30		
Камеру на стеллаж отремонтированных деталей отложить	Камера	1,0	0,17		
ИТОГО					

Таблица 3- Технологический процесс ремонта

Содержание работы	Единица измерения	Учтенный объем работ	На единицу измерения, чел·мин	Всего , чел·мин	Время, мин.
Якорь в статор поставить	Якорь	1,0	0,41		
Смазку в крышки подшипников заложить	Преобразователь	2,0	1,0		
Поставить крышки со стороны постоян. и перемен. токов	Крышки	2,0	2,35		
Поставить болты крышек преобразователя	Болты	8,0	0,49		

Поставить щетки в гнездо щеткодержателя	Щеткодержатель	4,0	0,42		
Провода к щеткодержателю присоединить	Щеткодержатель	2,0	0,65		
Поставить крышки подшипников со стороны пост. и перем. токов	Крышка	2,0	0,77		
Поставить болты крышек подшипников	Болт	7,0	0,49		
Поставить траверсу	Траверса	-	-		
Поставить вентилятор	Вентилятор	1,0	2,22		
Поставить гайки крышек вентилятора	Гайка	3,0	0,40		
ИТОГО					

Таблица 4- Технологический процесс ремонта

Содержание работы	Единица измерения	Учтенный объем работ	На единицу измерения, чел·мин	Всего , чел·мин	Время, мин.
Лестницу установить	Лестница	1,0	0,09		
По лестнице подняться	Подъем	1,0	0,05		
Люк открыть	Люк	2,0	0,47		
Болт крышки клеммовой коробки отвернуть	Болт	2,0	0,24		
Крышку клеммовой коробки отвернуть	Крышка	1,0	0,04		
Гайки с клемм клеммовой коробки отвернуть	Гайка	4,0	0,24		
Провода в клеммовой коробке отсоединить	Провод	4,0	0,08		
Провода в клеммовой коробке осмотреть	Комплект проводов	1,0	0,08		

Гайки болтов крепления преобразователя отвернуть	Гайка	4,0	0,24		
Преобразователь на край люка поставить	Преобразователь	1,0	0,03		
По лестнице с преобразователем спуститься	Спуск	1,0	0,10		
ИТОГО					

Таблица 5- Технологический процесс ремонта

Содержание работы	Единица измерения	Учтенный объем работ	На единицу измерения, чел·мин	Всего , чел·мин	Время, мин.
Щетки от щеткодержателя отнять	Щетка	4,0	0,13		
Щетки осмотреть	Щетка	4,0	0,08		
Щетки сменить	Щетка	0,89	0,85		
Щетки поставить	Щетка	4,0	0,42		
Щетки по коллектору притереть	Комплект щеток	1,0	1,95		
Болты крышек подшипника отнять	Болт	4,0	0,24		
Крышку подшипника отнять	Крышка	2,0	0,04		
Подшипники очистить	Подшипник	2,0	0,60		
Подшипники проверить	Подшипник	2,0	0,61		
Смазку в подшипники заложить	Подшипник	2,0	1,24		
Крышку подшипника поставить	Крышка	2,0	0,05		
Болты крышки навернуть	Болт	4,0	0,28		
Коллектор осмотреть	Коллектор	1,0	0,08		
Коллектор отшлифовать	Коллектор	1,0	0,80		
Кольца токосъемные	Комплект колец	1,0	0,80		

отшлифовать					
ИТОГО					

Порядок выполнения работы:

1. Установите продолжительность выполнения каждой операции и всей работы (учтенный объем работ умножается на единицу измерения). Выберите масштаб.
2. Начертите график технологического процесса.

Содержание отчета:

1. Выполните расчет и начертите график технологического процесса.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Как осуществляется техническая подготовка производства.
2. Что предусматривает технологический процесс работы.
3. Последовательность разработки техпроцесса.
4. Назовите основные технологические документы депо.

Практическая работа №14

Тема: Подбор оборудования, средств механизации, размещение на производственном участке.

Цель работы: научиться рационально осуществлять технологическую планировку на производственном участке.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Средства механизации - совокупность строительных и дорожных установок, транспортных средств, комплектов оборудования производственных предприятий, механизированных инструментов и т. п. Служат для обеспечения комплексной механизации работ и сокращения затрат ручного труда до минимума.

Количество и типы станочного оборудования устанавливаются исходя из затрат станко-часов на заданную программу ремонта вагонов и действительного фонда рабочего времени оборудования. Специальное оборудование, стенды и приспособления должны приниматься комплектно в количестве, необходимом для выполнения заданной программы.

Потребное количество оборудования $O_{об}$ подсчитывается по формуле (1):

$$O_{об} = \frac{N_r * H_{об}}{\Phi_{об} * K_{об}} \quad (1)$$

где N_r - годовая программа ремонта производственного участка или отделения, ваг.;

$H_{об}$ - затраты в станко- часах на ремонт единицы продукции;

$\Phi_{об}$ – годовой фонд времени работы оборудования, ч;

$K_{об}$ - коэффициент использования оборудования по времени, равный $0,8 \div 0,9$.

Исходные данные:

1. Суточная программа ремонта по вариантам указана в таблице 1.

Таблица 1-Суточная программа ремонта и тип ремонтируемого вагона.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N_c , ваг	12	15	17	11	13	14	16	19	18	20
Тип вагона	кр	пл	пв	цс	пасс	кр	пл	пв	цс	пасс

2. Потребное оборудование, приспособления и подъемно-транспортные устройства при технологическом процессе ремонта колесных пар без смены элементов указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Технологический процесс ремонта колесных пар

№ пп	Наименование работ	Ед. измерения	Используемое оборудование	Профессия исполнителя	Разряд работы	Норма времени, ч-мин
1	Колесную пару предварительно осмотреть, вид ремонта определить	Кол. пара	Площадка для осмотра	Мастер		1,5
2.	Демонтаж букс произвести	-//-	Буксо-съемник, стенд для демонтажа	Слесарь	4	20,5
3.	Колесную пару обмыть	-//-	Моечная машина МСО-ОЮ	Оператор	4	10,0
4.	Корпус буксы и детали крепления обмыть	-//-	Моечная машина для корпусов букс, моечная машина для деталей букс		4	6,0
5.	Комплект роликовых подшипников обмыть	-//-	Автоматизированная установка для промывки подшипников		4	6,0
6.	Комплект роликовых подшипников отремонтировать	-//-	Технологическое оборудование для контроля, ремонта и комплектовки подшипников	Слесарь	5	60,0
7.	Магнитный контроль и УЗД кол. пары произвести	-//-	Стенд Р8617	Дефектоскопист	5	16,5
8.	Измерение колесной пары произвести	-//-	Стенд БВ-9272, шаблоны	Мастер		10,2
9.	Колесную пару по кругу катания обточить	-//-	Колесотокарный станок «Рафамет»	Токарь	6	40
10	Корпус буксы и детали крепления к монтажу подготовить	-//-	Слесарный инструмент	Слесарь	4	15,0
II.	Монтаж роликовых букс произвести	-//-	Буксонадеватель, стенд для монтажа У.ДМБ-5		5	69,0
12	Промежуточную ревизию букс произвести	-//-	Технологическое оборудование для промежуточной ревизии		4	10,8
13	Колесную пару окрасить	-//-	Установка для окраски УРБХ-1	Маляр	3	6,5

3. Затраты в станко-часах указаны в таблице 3.

Таблица 3- Затраты станко-часов на ремонт одного вагона

Тип вагона	Крытый	Платформа	Полувагон	Цистерна	Пассажирский ЦМВ
Затраты станко часов при деповском ремонте	8,5	5	7	5	33

4. Годовой фонд времени работы оборудования составляет 3800 час.

Порядок выполнения

1. Определите годовую программу работы производственного участка депо при условии, что данный участок работает круглосуточно 365 дней в году.
2. Рассчитайте необходимое количество оборудования для выполнения заданной программы участка по формуле 1.
3. По таблице 2 подберите необходимое оборудование и его количество по каждой позиции техпроцесса.
4. Согласно подобранного оборудования начертите схему производственного участка с расстановкой оборудования, учитывая основные требования к планировке участков вагоноремонтных предприятий.

Содержание отчета:

1. Выполните расчет.
2. Подберите необходимое оборудование и его количество.
3. Начертите схему производственного участка.
4. Ответьте на контрольные вопросы.
5. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Средства механизации, оборудование и техдокументация на него.
2. Как производится технологическая планировка участков ВРП.
3. Как производится организация ТО и ремонта оборудования.

Практическая работа №15

Тема: Определение размеров производственного участка.

Цель работы: научиться рассчитывать габаритные размеры производственных участков.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Габаритные размеры производственных участков депо зависят от количества поточных линий и позиций на них, числа и размеров применяемого оборудования, а также типа ремонтируемых вагонов в депо.

Площадь тележечного участка и ВСУ рассчитываем из условия, что на одну ремонтную позицию необходимо: для грузового депо- $100 \div 120 \text{ м}^2$, для пассажирского депо- $140 \div 160 \text{ м}^2$. Поэтому площадь тележечного участка ($S_{\text{уч}}, \text{ м}^2$) определяется по формуле:

$$S_{\text{уч}} = (100 \div 120) \cdot C_{\text{гр}},$$

или $S_{\text{уч}} = (140 \div 160) \cdot C_{\text{пасс}}$

Площади остальных производственных участков и отделений определяются исходя из количества необходимого технологического оборудования и его размеров с учетом проходов и проездов.

Площадь производственного участка или отделения ($S_{\text{уч}}, \text{ м}^2$) можно рассчитать по формуле (1):

$$S_{\text{уч}} = \sum_{i=1}^n n_{\text{оби}} \cdot f_{\text{оби}}, \quad (1)$$

где i - число видов оборудования ($i=1, 2, \dots, n$);

$n_{\text{оби}}$ - количество единиц i -го оборудования;

$f_{\text{оби}}$ - удельная площадь на i -ю единицу оборудования с учетом проходов и проездов, м^2 .

Исходные данные:

Высота помещений для участка ремонта тележек и колесных пар составляет 10,8м, для всех остальных участков 4,8м.

Количество и тип оборудования из практической работы №14.

Данные удельной площади станков и оборудования указаны в таблице 1.

Таблица 1- Удельная площадь оборудования

Наименование оборудования	Удельная площадь с учетом проходов и проездов $f_{об}, м^2$
Колесотокарные станки	70 ÷ 80
Шеечнокатные станки	50 ÷ 60
Металлорежущие станки	15 ÷ 18
Моечные машины для тележек	25 ÷ 30
Моечные машины для колесных пар	12 ÷ 15
Моечные машины для букс и подшипников	8 ÷ 10
Дефектоскопы	10 ÷ 15
Стенды для разборки, сборки, испытаний	8 ÷ 20
Стеллажи для запасных частей и инструментов	5 ÷ 10
Электрические печи	8 ÷ 10

Порядок выполнения:

1. Определить площадь производственного участка (S) по формуле (1).
2. Определить объем участка ($V_{уч}, м^3$) по формуле (2):

$$V_{уч} = S_{уч} \cdot H_{уч}, \quad (2)$$

где $H_{уч}$ - высота участка.

Содержание отчета:

1. Выполните расчет.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. От чего зависят габаритные размеры производственного участка.
2. Что должно учитываться при расстановке оборудования на участке

Практическая работа № 16

Тема: Определение численности работников производственного участка депо.

Цель работы: научиться рассчитывать численность работников производственных участков.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Штатное расписание работников – нормативный документ предприятия, оформляющий структуру, штатный состав и численность организации с указанием размера заработной платы в зависимости от занимаемой должности. Расчёт рабочей силы производится исходя из годового плана ремонта вагонов, узлов или деталей и трудоемкости выполняемых работ. Трудоемкость измеряется в человеко–часах, то есть произведением времени, затрачиваемом на выполнение одной операции на количество человек, выполняющих эту операцию.

Расчет рабочей силы производится плановым отделом депо и может измениться в зависимости от объема работ.

Расчет потребного явочного количества основных работников производится по формуле (1):

$$R_{\text{яв}} = \frac{N_{\text{год}} \cdot H_{\text{тр}}}{\Phi_{\text{яв}} \cdot K_n}, \quad (1)$$

где $N_{\text{год}}$ - годовая программа, ваг.;

$H_{\text{тр}}$ - трудоемкость ремонта вагона, (чел·ч);

$\Phi_{\text{яв}}$ - годовой фонд рабочего времени , ч;

K_n - коэффициент выполнения норм .

Число вспомогательных рабочих определяется так же по трудоемкости выполняемых работ и не превышает 8% от общей численности основных производственных рабочих.

Численность административно управленческих работников определяется штатным расписанием депо.

Исходные данные:

Годовая программа ремонта из практической работы №14.

Трудоемкость ремонта вагона составляет 4,5 чел×час.

Годовой фонд рабочего времени при режиме работы 2дня и 2 дня отдыха с продолжительностью смены 12 часов составляет 2190 часов в год.

Коэффициент выполнения норм принимается равным 1,2.

Порядок выполнения:

1. Рассчитать по формуле (1) количество основных работников производственного участка.
2. Рассчитать количество вспомогательных работников участка.

Содержание отчета:

1. Выполните расчет.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. На какие категории делится персонал любого предприятия.
2. От чего зависит численность работников производственного участка.
3. Что такое списочный и явочный состав рабочих.

Практическая работа №17

Тема: Определение численности работников ПТО.

Цель работы: научиться рассчитывать численность работников ПТО.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Число рабочих ПТО устанавливают согласно технически обоснованным нормативам, утвержденным ЦВ ОАО РЖД.

Численность рабочих ремонтных бригад определяется по средней расчетной трудоемкости обработки составов. Число ремонтных бригад в парках прибытия и отправления и их численность зависят от количества обрабатываемых поездов и интервалов их прибытия и отправления.

Число ремонтных бригад ($M_{бр}$) при равномерном подходе поездов определяют по формуле (1):

$$M_{бр} = \frac{N \cdot t_{обр}}{T}, \quad (1)$$

где N - среднее количество поездов, прибывающих в смену или в сутки;

$t_{обр}$ - продолжительность обработки составов, ч;

T – продолжительность работы (смена, сутки), ч.

Число работников в ремонтной бригаде ($R_{яв}$) парков прибытия и отправления определяют по формуле (2):

$$R_{яв} = \frac{m \cdot H_0 \cdot \mu}{t_{обр}}, \quad (2)$$

где m – среднее число четырехосных вагонов в поезде;

H_0 - средние затраты труда на техническое обслуживание одного вагона, чел·ч/вагон;

μ – коэффициент, учитывающий снижение трудоёмкости работ вследствие внедрения средств механизации и автоматизации технического обслуживания вагонов; $\mu=0,8 \div 0,95$.

Оптимальное число вагонов (n_B), обрабатываемых одной ремонтной группой в бригаде определяется по формуле (3):

$$n_B = \sqrt{\frac{t_{обр}}{U_{ср} \cdot (1-\gamma) \cdot t_B}}, \quad (3)$$

где $U_{ср}$ – среднее число переходов одной ремонтной группы вдоль обслуживаемой части состава за период обработки;

γ - доля вагонов, не требующих ремонта от общего количества вагонов в составе;

t_B – среднее время, затрачиваемое на переход вдоль одного вагона, ч.

Исходные данные:

Исходные данные для расчетов по вариантам указаны ниже.

1. Определить среднее число работников в ремонтной бригаде, Средние затраты труда на техническое обслуживание одного вагона составляют 2,7 чел.·час/ ваг. Коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости составляет 0,8. В парках отправления и прибытия работает 8 ремонтных бригад. На станцию за смену прибывает 20 поездов со средним составом 30 вагонов. Продолжительность смены составляет 12 часов.
2. Определить число ремонтных бригад и оптимальное число вагонов, обрабатываемых одной группой в бригаде, если известно, что на станцию за сутки прибывает 30 поездов с интервалом 0,5 часа; 20 поездов с интервалом 0,7 часа; 10 поездов с интервалом 0,9 часа. . Время на обработку состава 0,8. Доля вагонов, не требующих ремонта составляет 90%. Среднее число переходов вдоль состава 1,5, а время на проход вдоль вагона -0,004часа.
3. Средние затраты труда на техническое обслуживание одного вагона составляют 2,7 чел.*час/ ваг. Коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости составляет 0,8. В парках отправления и прибытия работает 8 ремонтных бригад. На станцию за смену прибывает 20 поездов со средним составом 30 вагонов. Продолжительность смены составляет 12 часов. Определить среднее число работников в ремонтной бригаде.
4. На станцию за сутки прибывает 30 поездов с интервалом 0,5 часа; 20 поездов с интервалом 0,7 часа; 10 поездов с интервалом 0,9 часа. . Время на обработку состава 0,8. Доля вагонов не требующих ремонта составляет 90%. Среднее число переходов вдоль состава 1,5, а время на проход вдоль вагона - 0,004часа. Определить число ремонтных бригад и оптимальное число вагонов, обрабатываемых одной группой в бригаде.
5. Определить среднее число работников в ремонтной бригаде, Средние затраты труда на техническое обслуживание одного вагона составляют 3,1 чел.·час/ ваг. Коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости составляет 0,85. В парках отправления и прибытия работает 8 ремонтных бригад. На станцию за смену прибывает 20 поездов со средним составом 30 вагонов. Продолжительность смены составляет 12 часов.
6. Определить число ремонтных бригад и оптимальное число вагонов, обрабатываемых одной группой в бригаде, если известно, что на станцию за сутки прибывает 40 поездов с интервалом 0,5 часа; 25 поездов с интервалом 0,7 часа; 10 поездов с интервалом 0,8 часа. . Время на обработку состава 0,8

час. Доля вагонов не требующих ремонта составляет 85%. Среднее число переходов вдоль состава 1,2, а время на проход вдоль вагона -0,004 часа.

7. На станцию за сутки прибывает 40 поездов с интервалом 0,5 часа; 25 поездов с интервалом 0,7 часа; 10 поездов с интервалом 0,8 часа. . Время на обработку состава 0,8 час. Доля вагонов не требующих ремонта составляет 85%. Среднее число переходов вдоль состава 1,2, а время на проход вдоль вагона -0,004 часа. Определить число ремонтных бригад и оптимальное число вагонов, обрабатываемых одной группой в бригаде.

8. Определить среднее число работников в ремонтной бригаде, Средние затраты труда на техническое обслуживание одного вагона составляют 2,9 чел.·час/ ваг. Коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости составляет 0,9. В парках отправления и прибытия работает 6 ремонтных бригад. На станцию за смену прибывает 30 поездов со средним составом 30 вагонов. Продолжительность смены составляет 12 часов.

9. Средние затраты труда на техническое обслуживание одного вагона составляют 2,8 чел.·час/ ваг. Коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости составляет 0,8. В парках отправления и прибытия работает 8 ремонтных бригад. На станцию за смену прибывает 30 поездов со средним составом 45 вагонов. Продолжительность смены составляет 12 часов. Определить среднее число работников в ремонтной бригаде.

10. Определить среднее число работников в ремонтной бригаде, Средние затраты труда на техническое обслуживание одного вагона составляют 2,7 чел.·час/ ваг. Коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости составляет 0,8. В парках отправления и прибытия работает 8 ремонтных бригад. На станцию за смену прибывает 20 поездов со средним составом 30 вагонов. Продолжительность смены составляет 12 часов.

Порядок выполнения:

1.Используя формулы (1), (2) и (3) произвести расчеты количества основных работников и бригад, работающих на ПТО.

Содержание отчета:

1. Выполните расчет.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит численность работников ПТО.
2. Какие средства диагностики используются на ПТО.
3. Какие требования безопасности должны соблюдать осмотрщики вагонов.

Практическая работа №18

Тема: Определение качества работы ПТО.

Цель: научиться оценивать качество работы ПТО.

Оборудование: учебно- методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Качество работы ПТО характеризуется непрерывным сокращением числа отказов (задержек поездов и отцепок вагонов в пути следования) по техническим причинам. Чтобы дать оценку качеству работы ПТО, необходимо рассчитать следующие показатели.

Численное значение параметра потока отказов вагонов (ω_o), следуемых в поездах в груженом состоянии при условии, что они не проходили через ПТО, т.е. работоспособность их не восстанавливалась, определяют по формуле (1):

$$\omega_o = \sum_{i=1}^r \beta_i \cdot \omega_{oi}, \quad (1)$$

где β_i – доля вагонов определенного типа в рабочем парке, бращающемся на данном направлении;

ω_{oi} - параметр потока отказа вагонов, т.е. число отказов за пробег, равный 1 млн., или 10^6 ваг-км;

r – число типов вагонов в рабочем парке.

Значения параметров ω_{oi} , полученные экспериментальным путем для груженых 4-осных вагонов разных типов указаны в таблице 1.

Таблица 1- Значения параметров отказов

Тип вагонов	Значения параметров $\omega_{oi} \cdot 10^{-6}$ (на 1 млн ваг-км пробега)
Крытые	10,73
Платформы	10,02
Полувагоны	13,22
Цистерны	6,98
Изотермические	4,17

Вычисляют количество отказов (n_o) , которые могут возникнуть за какой-то период времени (обычно календарный год) при отсутствии технического обслуживания вагонов на ПТО, по формуле (2):

$$n_o = 365 \cdot N \cdot m \cdot l \cdot \omega_o , \quad (2)$$

где -число проследовавших по участку поездов за сутки;

m – среднее число вагонов в составе;

l – длина участка безостановочного движения поездов, км.

Определяют ожидаемое за год число отказов на гарантийном участке ($n_{ож}$) для расчетного значения уровня восстановления работоспособности вагонов (V_p) по формуле (3):

$$n_{ож} = n_o \cdot (1 - V_p) , \quad (3)$$

Устанавливают фактическое число отказов (n), зарегистрированных на гарантийном участке за один год как сумму отказов, которые произошли на первом участке до ПКТО, на самом ПКТО и на второй половине гарантийного участка от ПКТО до конечного на рассматриваемом участке ПТО по формуле (4):

$$n = n_1 + n_{ПКТО} + n_2 , \quad (4)$$

Затем по значениям ожидаемого числа отказов и фактического числа отказов устанавливают качество работы ПТО. Если ожидаемое число отказов больше или равно фактическому числу, то пункт технического обслуживания работал удовлетворительно. Если ожидаемое число отказов меньше фактического числа, то работа пункта технического обслуживания оценивается неудовлетворительно.

Исходные данные:

Требуется дать общую оценку работы ПТО станции **А**, если средний состав ремонтных бригад 30 чел., продолжительность обработки составов 0,5 ч, среднесуточное число поездов, отправляемых в заданном направлении, 100, длина участка 240 км, среднее число четырехосных вагонов в составах 60, структура проходящих поездов: крытых 20%, платформ 15, полувагонов 50, цистерн 10, изотермических 5%. Требуемые затраты труда на восстановление работоспособности крытых вагонов составляют 20 чел-мин, платформ — 14, полувагонов — 18, цистерн и изотермических вагонов — по 11 чел-мин. На середине участка расположен ПКТО. Число отказов, зарегистрированных в течение года на первом участке до ПКТО- 1500, на ПКТО — 850, на втором участке после ПКТО — 1800.

Порядок выполнения:

Используя формулы определяем:

1. Параметр потока отказов
2. Ожидаемое в течение года количество отказов вагонов при отсутствии технического обслуживания на ПТО
3. Ожидаемое число отказов на гарантийном участке длиной 240 км при условии, что работоспособность вагонов восстанавливалась до уровня F_p :
4. Фактическое число отказов, зарегистрированных на участке,
5. Даем оценку работе ПТО на данном участке.

Содержание отчета:

1. Выполните расчет и дайте оценку работе ПТО.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Что такое ожидаемое число отказов и когда оно рассчитывается.
2. Что такое фактическое число отказов и когда оно рассчитывается.
3. Как оценивается работа ПТО.

Практическое занятие № 19

Тема: Определение потребности в проводниках пассажирских вагонов

Цель: научиться определять контингент проводников, начальников поездов и поездных электромонтеров для обслуживания поездов.

Оборудование: учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Организацией труда, отдыха и планированием работы поездных бригад занимаются резервы проводников, которые непосредственно руководят работой начальников поездов, поездных электромонтеров и проводников вагонов, инструктируют по техническому обучению и организуют учет и контроль качества их работы.

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. Продолжительность непрерывной работы проводников не должна превышать 12 ч.

Фактически отработанное время учитывается по маршрутам. Время работы каждого проводника в пути следования при обслуживании вагона двумя проводниками принимается равным половине времени нахождения поезда в пути следования (туда и обратно), при обслуживании нагона одним проводником ему засчитывается в работу все время нахождения в пути следования, а при обслуживании трех вагонов двумя проводниками — $2/3$ этого времени. Началом работы поездных бригад считается момент явки к месту постоянной работы по расписанию или наряду, окончание работы — момент сдачи поезда или вагона.

Исходные данные:

Исходные данные по вариантам указаны в таблице 1.

Таблица 1- Исходные данные

Варианты	Время оборота состава, ч	Время нахождения в рейсе, ч	Время нахождения в пункте формирования и оборота, ч	Время на охрану и уборку вагонов, ч	Количество вагонов в составе	Схема обслуживания состава
1	48	36	8	4	16	3 пр на 2 ваг
2	72	57	8	7	17	2 пр на вагон
3	24	16	5	3	14	3 пр на 2 ваг
4	48	34	9	5	18	3 пр на 2 ваг
5	72	54	10	8	18	2 пр на вагон
6	24	14	6	4	16	1 пр на вагон
7	96	76	12	8	17	2 пр на вагон
8	48	32	10	6	15	3 пр на 2 ваг
9	72	52	11	9	16	2 пр на вагон
10	24	15	6	3	18	3 пр на 2 ваг

Порядок выполнения:

1. Определите рабочее время проводника (t_p) за рейс по формуле (1):

$$t_p = O - \frac{(t_\phi + t_{oy})}{2}, \quad (1)$$

где O - время оборота поезда, ч;

t_ϕ – время в пункте формирования и оборота, ч;

t_{oy} – время на охрану и уборку вагона, ч.

2. Рассчитайте численность проводников на состав (a) в зависимости от схемы обслуживания.

3. Определите количество составов ($n_{\text{сост}}$) на данном маршруте в зависимости от времени оборота при условии, что поезд отправляется ежедневно.

4. Определите затраты труда на обслуживание состава ($Z_{\text{обс}}$) в чел.ч по формуле (2):

$$Z_{\text{обс}} = t_p \cdot a, \quad (2)$$

5. Определите затраты труда на охрану и уборку вагонов (Z_{oy}) в пунктах формирования и оборота по норме 1 проводник на 5 вагонов по формуле (3):

$$Z_{oy} = t_{oy} \cdot N_B / 5 , \quad (3)$$

где N_B – количество вагонов в составе поезда.

6. Определите общие затраты труда за один рейс всех составов, находящихся в обращении по формуле (4):

$$Z_{общ} = (Z_{обс} + Z_{oy}) \cdot n_{сост} , \quad (4)$$

7. Установите число рейсов (n_p), совершаемых каждым составом за месяц по формуле (5):

$$n_p = \frac{30}{n_{сост}} , \quad (5)$$

8. Рассчитайте суммарные затраты труда проводников ($\sum Z$) за все рейсы каждого состава по формуле (6):

$$\sum Z = Z_{общ} \cdot n_p , \quad (6)$$

9. Установите явочную численность проводников ($R_{яв}$) по формуле (7):

$$R_{яв} = \frac{\sum Z}{\Phi_{мес}} , \quad (7)$$

где $\Phi_{мес}$ – фонд рабочего времени проводника за месяц, 174 ч.

10. Установите списочную численность проводников ($R_{сп}$) по формуле (8):

$$R_{сп} = R_{яв} \cdot k , \quad (8)$$

где k – коэффициент, учитывающий отсутствие работников по уважительной причине, 7%.

11. Определите количество начальников поездов (R_H) и поездных электромехаников по формуле (9):

$$R_H = \frac{n_p \cdot t_p}{\Phi_{мес}} , \quad (9)$$

12. Определите общий потребный контингент на обслуживание всех составов на данном маршруте по формуле (10):

$$R_{общ} = R_{сп} + R_H + R_{эл} , \quad (10)$$

Содержание отчета:

1. Выполните расчеты.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Чем определяется режим работы поездных бригад.
2. Из чего складывается продолжительность отдыха поездных бригад.
3. Какие нормы обслуживания принимаются в поездах и от чего они зависят.

Практическая работа №20

Тема: Расчет эксплуатационных расходов на заработную плату основных рабочих.

Цель работы: получить практические навыки по определению годовых эксплуатационных расходов на заработную плату основных рабочих.

Оборудование: Учебно-методические и нормативные документы.

Краткие теоретические сведения:

Заработная плата – это выраженная в денежной форме часть национального дохода, которая распределяется по количеству и качеству труда, затраченного каждым работником и поступает в личное потребление работника. Получение заработной платы, участие в прибылях являются основными формами удовлетворения личных потребностей.

Организация заработной платы на предприятии определяется тремя взаимосвязанными элементами: нормированием труда, тарифной системой, формами и системами заработной платы.

Нормирование труда позволяет установить всесторонне обоснованные нормы его затрат, которыми оцениваются результаты труда. Нормы служат основой для оплаты труда и для материального поощрения работника в зависимости от его вклада в общие результаты коллективного труда.

Тарифное нормирование заработной платы направлено на обеспечение правильной оценки и оплаты конкретных видов труда в зависимости от его количества, качества и условий, в которых он осуществляется. Главным содержанием тарифного нормирования является разработка тарифной системы оплаты труда, которая включает тарифную ставку, тарифную сетку и тарифно-квалификационные справочники.

Заработная плата состоит из основной части, носящей постоянный характер, и дополнительной, имеющей переменный характер. Постоянная часть – это должностной оклад или часовая тарифная ставка. Переменная часть представляет собой различные виды премий, доплат и надбавок.

Предприятия имеют широкие права в области оплаты труда, а именно: они могут определять формы и системы оплаты труда; вводить доплаты за совмещение профессий и расширение зон обслуживания; устанавливать по каждой категории работников надбавки и доплаты; определять конкретные направления использования фонда материального поощрения.

Исходные данные: указаны в таблице 1.

Таблица 1- Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Должность	Количество работников производственного участка									
Начальник производственного участка	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Мастер	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Бригадир	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2
Слесарь 7 разряда	2	3	4	3	2	4	3	4	2	1
Слесарь 6 разряда	2	3	3	4	3	3	4	3	2	3
Слесарь 5 разряда	4	4	3	5	3	4	5	5	3	4
Дефектоскопист	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Оператор моечной машины	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1

Порядок выполнения:

Годовые эксплуатационные расходы на заработную плату составляют сумму годовых заработных плат всех основных работников производственного участка.

Начальник производственного участка получает должностной оклад в размере 30 000руб и ежемесячную текущую премию в размере 40% от должностного оклада. Режим работы начальника участка – пятидневная рабочая неделя, продолжительность рабочего дня 8 часов.

У мастера, бригадира и слесарей всех разрядов система оплаты труда – часовая тарифная ставка с доплатой 20% от часовой тарифной ставки за тяжелые условия труда и текущей премией в размере 40% от часовой тарифной ставки. Режим работы – ежедневная односменная рабочая неделя, кроме праздничных дней, продолжительность смены -12 часов. Скользящий график с чередованием двух дней работы и двух дней отдыха.

У дефектоскописта и оператора моечной машины система оплаты труда – часовая тарифная ставка и текущая премия в размере 30% от часовой тарифной ставки. Режим работы – пятидневная рабочая неделя, продолжительность рабочего дня 8 часов.

Часовая тарифная ставка составляет:

Мастер- 103,4 руб;

Бригадир – 92,7 руб;

Слесарь 7 разряда – 90,3 руб;

Слесарь 6 разряда – 86,2 руб;

Слесарь 5 разряда – 81,7 руб.

Дефектоскопист – 82,5 руб.

Оператор моечной машины- 83,1 руб.

1. Определяются годовые фонды рабочего времени на основании установленного режима работы по формулам:

1.1 для рабочих с пятидневной рабочей неделей:

$$\Phi_{\text{яв}} = (D_{\text{к}} - d_{\text{в}} - d_{\text{пр}}) \cdot t_{\text{см}} - d_{\text{предпр}} \cdot 1 \quad (1.1)$$

1.2 для рабочих со скользящим графиком с чередованием двух дней работы и двух выходных:

$$\Phi_{\text{яв}} = \frac{D_{\text{к}} - d_{\text{пр}}}{2} \cdot t_{\text{см}} - d_{\text{предпр}} \cdot 1 \quad (1.2)$$

Где $D_{\text{к}}$ – количество календарных дней в году (365 дней);

$d_{\text{в}}$ - количество выходных дней в году (104 дня);

$d_{\text{пр}}$ - количество праздничных дней в году (10 дней);

$d_{\text{предпр}}$ - количество предпраздничных дней в году с сокращением продолжительности рабочего дня на 1 час;

$t_{\text{см}}$ - продолжительность смены, час.

2. Определяется списочное рабочее время, учитывающее рабочих, отсутствующих по уважительным причинам, т.е. продолжительность отпусков, болезни, выполнение гособязанностей и т.д. по формуле:

$$\Phi_{\text{сп}} = \Phi_{\text{яв}} \cdot K \quad (2)$$

где K - коэффициент, учитывающий отсутствующих ($K=8\%$)

3. Определяется фактическое или эффективное рабочее время, т.е. нахождение работника на предприятии, когда он выполняет свои обязанности по формуле:

$$\Phi_{\text{ф}} = \Phi_{\text{яв}} - \Phi_{\text{сп}} \quad (3)$$

4. Определяются годовые расходы на заработную плату каждого работника согласно штатного расписания по формулам:

4.1 для работников с должностными окладами:

$$Z_{\text{г}} = O \cdot (1 + \Pi) \cdot 12 \quad (4.1)$$

4.2 для работников с часовыми тарифными ставками:

$$Z_{\text{г}} = T \cdot (1 + \Pi) \cdot \Phi_{\text{ф}} \quad (4.2)$$

где O – должностной оклад;

П – сумма процентов всех доплат и премий;

Т – часовая тарифная ставка.

5. Определяются годовые эксплуатационные расходы на заработную плату всех работников производственного участка по формуле:

$$P_3 = \sum Z_T \quad (5)$$

Содержание отчета:

1. Выполните расчеты.
2. Ответьте на контрольные вопросы.
3. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Опишите формы и системы оплаты труда.
2. Опишите виды доплат и порядок их определения.
3. Что на предприятии используют для стимулирования труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература:

1. Талдыкин В.П. Экономика отрасли [Электронный ресурс]: учеб. пособие.-М. ФГОУ УМЦ ЖДТ, 2016. – 544 с.
2. Леоненко, Е.Г. Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2017. — 222 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99638>. — Загл. с экрана.
3. Экономика организации : учебник и практикум для СПО / А. В. Колышкин [и др.] ; под ред. А. В. Колышкина, С. А. Смирнова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 498 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06278-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8278AE3F-7F45-4EE6-810C-B9638356987D
4. Барышникова, Н. А. Экономика организации : учебное пособие для СПО / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 191 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02672-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/DB9906BA-7C69-4EE7-BFC9-8B4C3B88D674
5. Казначевская, Г. Б. Менеджмент [Текст]: учебник / Г.Б. Казначевская. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. – 347с.
6. Астахова, Н. И. Менеджмент : учебник для СПО / Н. И. Астахова, Г. И. Москвитин ; под общ. ред. Н. И. Астаховой, Г. И. Москвитина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 422 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03680-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/

Дополнительная литература:

1. Менеджмент : учебник для СПО / Ю. В. Кузнецов [и др.] ; под ред. Ю. В. Кузнецова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 448 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02995-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/
2. Трофимова, Л. А. Менеджмент. Методы принятия управленческих решений : учебник и практикум для СПО / Л. А. Трофимова, В. В. Трофимов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 335 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01144-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/

3. Латфуллин, Г. Р. Теория организации : учебник для СПО / Г. Р. Латфуллин, А. В. Райченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 448 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8984-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/
4. Максимцев, И. А. Управление персоналом : учебник и практикум для СПО / И. А. Максимцев, Н. А. Горелов ; под ред. И. А. Максимцева, Н. А. Горелова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 526 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03956-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/
5. Родыгина, Н. Ю. Этика деловых отношений : учебник и практикум для СПО / Н. Ю. Родыгина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 430 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05579-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/