**Организация работы станции «Слябовая» ОАО ЗСМК**

**Содержание**

Введение 3

1. Общая часть 5

1.1 Технико-эксплуатационная характеристика станции Слябовая 5

1.2 Оперативное планирование и руководство работой станции 6

1.3 Организация подачи, уборки вагонов и производство маневровой работы 7

1.4 Характеристика фронтов погрузки выгрузки 8

1.5 Способ учёта простоя вагонов 9

1.6 Организация грузовой и коммерческой работы 10

2. Организация производства 12

2.1 Расчёт для построения графика движения специальных перевозок заготовки 12

2.2 Контактный график перевозки сортовой и слябовой заготовки со станции Слябовая на станции Восточная и Новокузнецк – Северный 13

2.3 Расчёт размеров движения 15

2.4 Определение времени хода поездов по перегону 16

2.5 Расчёт времени на погрузку – выгрузку 17

2.6 Определение нормы времени на выполнение операций по приему и по отправлению 18

2.7 Анализ технологического графика 18

2.7.1 Определение потребного рабочего парка локомотивов 18

2.7.2 Прокладка поездов на графике 19

2.7.3 Определение норм простоя вагонов по графику 20

2.7.4 Определение коэффициента использования локомотивов по времени 20

2.7.5 Определение загруженности отдельных элементов станции 21

3. Специальная часть 23

3.1 Таблица зависимости между стрелками и сигналами 23

4. Экономическая часть 25

4.1 Экономической обоснование от внедрения электрической

централизации 25

4.2 Оплата труда: расчёт заработной платы составителя поездов за май 2007 г. 28

5. Техника безопасности и охрана окружающей среды 33

5.1 Техника безопасности на железнодорожном транспорте 33

5.2 Меры по предупреждению загрязнения окружающей среды при перевозочных процессах 33

Литература 49

Введение

Транспорт занимает особое место, являясь одной из базовых отраслей, формируемых инфраструктуру народного хозяйства, оказывая огромное влияние на эффективность и динамическое развитие производства. Одним из основных звеньев транспортной системы страны является транспорт промышленных предприятий, где зарождается и погашается основная масса вагонопотоков. Поэтому четкость и слаженность его работы предопределяют технологический ритм основного производства и создают необходимые предпосылки для устойчивой работы магистрального транспорта и единой транспортной системы страны.

Промышленный транспорт непрерывно взаимодействует с внутрицеховым транспортом, обеспечивает устойчивую работу комплекса предприятий. Поэтому он должен обладать гибкостью, мобильностью и иметь необходимую степень адаптации.

Основными задачами промышленного транспорта являются:

1. совершенствование системы перевозок и управления;
2. повышение качества исполнения технологий;
3. внедрение новых видов транспорта;
4. обеспечение своевременности, достоверности и полноты информационных потоков;
5. увеличение мощности технических средств и расширение применения специализированного подвижного состава;
6. повышение уровня механизации и автоматизации производственных процессов;
7. увеличение производительности труда и снижение себестоимости транспортной продукции;
8. своевременное удовлетворение потребностей предприятий в грузоперевозках;
9. содержание подвижного состава в исправном состоянии, обеспечивающем сохранность грузов.

Крупные предприятия с грузооборотом 50 вагонов в сутки и более, имеющие локомотивы, работают по единому технологическому процессу со станцией примыкания, предусматривающему прогрессивные технические нормы и научную организацию труда и управления. Единый технологический процесс обеспечивает выполнение государственного плана перевозок, рациональное использование технических средств на основе их кооперации, а также согласованность технологии работы подъездного пути и станции примыкания.

Целью дипломного проекта является получение показателей работы станции «Слябовая» в существующих условиях. Их анализ, на основе которого происходит выявление наиболее загруженного (так называемого "узкого") места.

**1. Общая часть**

**1.1 Технико-эксплуатационная характеристика станции Слябовая**

Прилегающие к станции перегоны и основные средства сигнализации и связи при движении поездов:

а) в нечетном направлении

ст. Слябовая - ст. Скрапная – соединительный путь №16, однопутный, маневровый порядок движения;

ст. Слябовая – ст. Скрапная – соединительный путь №14, однопутный, маневровый порядок движения.

б) в четном направлении нет (станция тупиковая)

Границей станции является:

а) в нечетном направлении со стороны ст. Скрапная – по пути №16 - предельный столбик стр.№85 ст.

Скрапная, границы станций совпадают;

по пути №14 – предельный столбик стр.№94 ст. Скрапная, границы станций совпадают.

б) в четном направлении нет (станция тупиковая).

Характеристика путевого развития.

Таблица 1. Ведомость парков и путей

| Наиме-нова-ниепарков илигрупп путей | №№путей | Назначение путей | Стрелки, ограничи-вающиепуть  | Полезная длина в метрах | Вместимость в вагонах | Наличие на пути |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рельсовых цепей | Кон-такт-ной сети |
| от | до |
| Центральный парк | 1 | Приемоотправочный (неч) | 120 | 96 | 353 | 23 | - | - |
| 2 | Приемоотправочный (неч) | 128 | 102 | 281 | 17 | - | - |
| 3 | Приемоотправочный(неч) | 130 | 100 | 297 | 19 | - | - |
| 4 | Приемоотправочный(неч) | 126 | 98 | 336 | 21 | - | - |
| 5 | Ходовой | 130 | 96 | 330 | 23 | - | - |
| 6 | Приемоотправочный (неч) | 120 | 106 | 331 | 23 | - | - |
| 7 | Приемоотправочный (неч) | 118 | 110 | 224 | 15 | - | - |
| 8 | Выставочный | 114 | 112 | 224 | 15 | - | - |
| 13 | Путь к ОП-25 | 116 | упора | 331 | 23 | - | - |
| 14 | Соединительный | 106 | пред.ст94 | 264 | 18 | - | - |
| 16 | Соединительный | 96 | пред. ст 85 | 259 | 18 | - | - |
| Парк МНЛЗ | 9 | Погрузочный | 130 | упора | 230 | 13 | - | - |
| 10 | Погрузочный | 132 | упора | 270 | 118 | - | - |
| 11 | Погрузочный | 120 | 138 | 280 | 20 | - | - |
| 12 | Соединительный | 134 | 136 | 168 | 12 | - | - |
| 25 | Погрузочный | 136 | упора | 368 | 26 | - | - |
| 26 | Погрузочный | 136 | упора | 214 | 15 | - | - |
| Склад оборуд.ККЦ-2 | 18 | Погрузочно-выгрузочный | 104 | упора | 420 | 30 | - | - |

**1.2 Оперативное планирование и руководство работой станции**

Разграничение районов управления и круг обязанностей каждого сменного руководителя (на станции, посту).

В состав ст. Слябовая входят: парк МНЛЗ и центральный парк. Границы станции указаны в ТРА. Диспетчер ст. Слябовая является руководителем смены на районе, ему оперативно подчиняются локомотивно-составительские бригады, оператор поста ЭЦ, приёмосдатчик грузов, осмотрщик-ремонтник вагонов ст. Слябовая.

Диспетчер района:

* Осуществляет оперативное руководство работой всего сменного персонала района;
* Согласовывает план работы с начальником смены УЖДТ, поездным диспетчером, грузовым диспетчером (по вагонам РЖД и операторских компаний), диспетчером по технологическим перевозкам и диспетчерами смежных районов, прилегающих к станции;
* Руководит приёмом и отправлением поездов.
* Разрешает или запрещает производить маневровые передвижения, планирует и даёт задание на производство маневровой работы
* Предъявляет гружённые и порожние поезда к техническому и коммерческому осмотру;
* Производит разметку натурных листов
* Сообщает номер хвостового вагона на станцию назначения, количество физических вагонов в принятых и отправляемых поездах.

Диспетчер района ведёт следующую поездную документацию:

* График исполненной работы;
* Книгу предъявления вагонов к техническому осмотру;
* Книгу действующих предупреждений, выписывает, подписывает и выдает бланки предупреждений;
* Журнал осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ и связи;
* Табель выхода на работу;
* Журнал учета тормозных башмаков;
* Книгу диспетчерских приказов.

**1.3 Организация подачи, уборки вагонов и производство маневровой работы**

Порядок передачи руководителю манёвров и машинисту маневрового локомотива предупреждений о предстоящем приёме и отправлении поезда.

Распоряжение о прекращении манёвров враждебных маршрутов приёма, отправления поездов, диспетчер передаёт машинистам и составителям по радиосвязи, убеждаясь в правильности восприятия распоряжения по обратному его повторению машинистом или составителем поездов.

На станции используются локомотивы серии ТГМ 6, ТЭМ 2 и их модификации.

Порядок постановки порожнего состава на фронты погрузки цехов слябовой и сортовой заготовки следующий:

Приемосдатчик осматривает состав, после локомотив серии ТГМ-6 заезжает в голову порожнему составу и руководящийся командами составителя поездов машинист осаживает состав на фронты погрузки. Вагоны при постановке провешивают. Расстановка вагонов производится по трём путям.

На фронты сортового цеха вагоны расставляет по двум путям, так же вперед вагонами, провешиваются на вагонных весах.

Выводят груз с фронтов погрузки локомотивом серии ТЭМ – 2 путём вывода по очереди с каждого пути, вагоны провешиваются и вытягиваются в парк станции Слябовая.

**1.4 Характеристика фронтов погрузки выгрузки**

Таблица 2. Грузовые устройства:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование устройства | №№ прилегающих путей | Длина фронта погрузки (выгрузки) в вагонах | Механизмы, используемыена грузовых фронтах |
| Склад готовой продукциисортовой МНЛЗ  | 25 | 15 | 3 мостовых поворотных крана г/п 20т. |
| Склад готовой продукциислябовой МНЛЗ  | 26 | 6 | 2 мостовых поворотных крана г/п 20т. |
|  |  |  |
| 9 | 3 | 1 мостовой поворотный магнитный кран г/п 50т;1 мостовой поворотный клещевой кран г/п 85т. |
| Склад оборудования ККЦ-2 | 10 | 10 | 1 мостовой поворотный магнитный кран г/п 50т;1мостовой поворотный клещевой кран г/п 85т. |
| 11 | 12 | 1 мостовый поворотный магнитный кран г/п 50т. |
| 18 | 10 | 1 электрический козловой кран г/п 30тн. |

**1.5 Способ учёта простоя вагонов**

Способ учета простоев вагонов.

С 1 декабря 1998 года на подъездном пути учет времени нахождения вагонов на железнодорожном подъездном пути осуществляется номерным способом.

Порядок подачи-уборки вагонов со станции Слябовая на подъездной путь.

1. Порядок обслуживания подъездного пути локомотивами:

Подача вагонов на погрузочные пути 9, 10, 11, 25, 26 подъездного пути и уборка вагонов на станцию Слябовая производится маневровыми локомотивами типа ТЭМ -2, ТГМ-6.

Маневры толчками запрещены.

При производстве маневровых работ разрешается движение локомотивов серии ТЭМ-2 и ТГМ-6 по приемосдаточным путям 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

2. Порядок включения автотормозов:

При подачи вагонов на погрузочные пути 9, 10, 11, 25, 26 и при уборке вагонов на станцию примыкания включение автотормозов не производится.

Подача вагонов на приемосдаточные пути 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, производится при условии его не занятости и после получения условия разрешения на подачу вагонов маневровым диспетчером станции от сменного мастера предприятия.

По окончании грузовых операций с вагонами, сменный мастер ЖДЦ выставляет их на приемоотправочные пути 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 уведомляя об этом маневрового диспетчера станции Обнорская.

Приемоотправочные пути 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 расположены на уклоне 1.1% в сторону предприятия, но составляемая группа вагонов должна закрепляться тормозными башмаками с обеих сторон против ухода вагонов как на станции Слябовая, так и на предприятие. Очередная группа вагонов сцепляется с предыдущей, с перестановкой и доплатой укладкой тормозных башмаков.

Установка тормозных башмаков при подаче первой к последней группы вагонов производится до отцепки локомотива составителем поездов станций Слябовая или составителем поездов подъездного пути, руководством маневровой работы, с извещением маневрового диспетчера станции Слябовая и сменного мастера ЖДЦ ОАО КФ соответственно через распорядителя маневровой работы по подчиненности.

Снятие тормозных башмаков при уборке вагонов с приемоотправочных путей 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 производится после прицепки локомотивов составителем поездов станции Слябовая или составителем поездов подъездного пути, руководителем маневровой работы по подчиненности.

**1.6 Организация грузовой и коммерческой работы**

Организация коммерческих операций.

Разрешением на право занятие вагоном парка РЖД под погрузку служит предварительно завизированная начальником станции или им доверенным лицом за выполнение плана погрузки по дорогам назначения и рода подвижного состава по подъездному пути расчеты с грузоотправителя по перевозкам, информация грузополучателей, ведение учета и отчетности осуществляются в товарной конторе.

Расчеты за перевозки.

Расчеты за перевозки грузов производят централизованным порядком через технические отделения Кемеровской железной дороги по обработке.

Учет выполнения плана перевозок и простой вагонов на подъездном пути.

Выполнение плана перевозок учитывается по учетной карточке формы ГУ – 1 в соответствии с правилами перевозок (Часть 1 разд. 2)

Учетная карточка выполнения плана ведется в 2 экземпляров, подписывается по окончании каждых отчетных суток начальником станции или заместителем и старшим приемосдатчиком.

Итоги погрузки проводятся за декаду и месяц по погрузке 10-20 числа следующего месяца, учетная карточка выполняется в Новокузнецком отделении дороги.

Время нахождения вагонов на подъемном пути учитывается безмерным способом по ведомости безномерного учета простоя вагонов формы ГУ – 47.

Ведомость ГУ – 47 ведется за каждые сутки и подписывается старшим приемосдатчиком и старшим товарным кассиром станции Северная ежедневно.

Ведомость безмерного учета вагонов и ведомость подачи и уборки вагонов составляется порядком, установленным правилами перевозки грузов (Часть 1 разд. 2).

Документы для руководства при выполнении коммерческих операций.

Работники станции Северная и подъездного пути при выполнении коммерческих операций руководствуются Уставом железной дороги, Правилами перевозок грузов, техническими условиями погрузки и крепления грузов на открытом подвижном составе. Должностными инструкциями, технологическим процессом работы станции Слябовая, единым технологическим процессом работы станции Слябовая и подъездного пути, Договором работы на эксплуатацию подъездного пути и станции Слябовая.

**2. Организация производства**

**2.1 Расчёт для построения графика движения специальных перевозок заготовки**

Разработка и построение графика технологических перевозок

В соответствие с заданием и расчётными нормативами времени на выполнение различных технологических операций с составами в цикле их оборота, а также технологическими схемами путевого развития участков перевозок на листе миллиметровой бумаги составляется форма графика технологических перевозок. Для этой цели на данном листе слева по вертикали наносятся пункты обработки составов, пути погрузки, перегоны, выставочные пути, перегоны. Пути грузовых фронтов и пути соединяющие их между собой. Здесь указываются по каждому пункту обработки составов, характер выполняемой работы налив, погрузка, слив, выгрузка, маневровая работа и т.д. Правая часть представляет собой сетку графика, которая делится из расчёта суток на часовые интервалы, отображаемые вертикальными полосами шириной в соответствии с принятым масштабом времени (1 мм -1 мин. или 1 мм - 2 мин.) с последующей разбивкой их на десятиминутные интервалы.

Построение графика начинается с помещения на сетке графика условных обозначений, соответствующих выпускам по каждой печи. Принимая за основу ритм работы металлургических заводов, также используя данные технологических карт, на сетку графика наносятся, согласно принятым условием обозначениям, различного рода операции с составами и вагонами в цикле их оборота.

Движение составов и условные обозначения на сетке графика прокладываются четкими линиями толщиной 0,5 - 0,8 мм, а вспомогательные 0,2- 0,3 мм.

Расстояния между пунктами обработки составов на форме графика отображаются горизонтальными полосами шириной в пределах 20 — 25 мм.

В нижней части листа предусмотрены горизонтальные полосы, на которых условными обозначениями показано время работы каждого локомотива в течение суток,смена локомотивных бригад (два раза в сутки продолжительностью по 0,5 ч) и экипировка локомотива (один раз в сутки продолжительностью 40-60 минут).

**2.2 Контактный график перевозки сортовой и слябовой заготовки со станции Слябовая на станции Восточная и Новокузнецк – Северный**

2.2.1 Расчет суточного грузооборота:

N= Qсут /q\*Кq ваг, где (1)

N –суточный вагонооборот, ваг;

q-грузоподъемность вагона, т;

Кq-коэффициент использования грузоподъемности;

Qсут- суточный грузооборот, т;

По каждой из машин непрерывного литья заготовок расчёт ведётся отдельно:

МНЛЗ

Qсут/365=9868/365=25 вагонов

Qсут=648658/365=1777 т

N=1777\69\*0,9=25 вагонов

МНЛС

Qсут/365=28273/365= 73 вагона

Qгод/365=1850193/365=5069 т

N=5069\69\*0,9 = 73 вагона

Таблица 3.- Косая таблица грузопотоков

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КудаОткуда | МНЛЗ | МНЛС | Восточная | Новокузнецк-Северная | Итого: |
| МНЛЗ |  | - | 1777 т | - | 1777 |
| МНЛС | - |  | - | 5069 т | 5069 |
| Восточная | 1777 т | - |  | - | 1777 |
| Новокузнецк-Северная | - | 5069 т | - |  | 5069 |
| Итого: | 1777 | 5069 | 1777 | 5069 | 13692 |

Таблица 4. Косая таблица вагонопотоков:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КудаОткуда | МНЛЗ | МНЛС | Восточная | Новокузн-Северная | Итого: |
| МНЛЗ |  | - | 25/0 пв | - | 25\0 |
| МНЛС | - |  | - | 73/0 пв | 73\0 |
| Восточная | 0/25 пв | - |  | - | 0\25 |
| Новокузн-Северная | - | 0/73 пв | - |  | 0\73 |
| Итого: | 0\25 | 0\73 | 25\0 | 73\0 | 98\98 |

Количество отправляемых вертушек со станции за год рассчитывается по формуле:

Qгод/Qнорм =Qверт, где (2)

Qнорм – количество вагонов в вертушке (по ТРА станции);

Qверт – количество вертушек в год;

Количество отправляемых вертушек со станции за сутки рассчитывается по формуле:

Qсут/ Qнорм = Qверт сут, где (3)

По каждой машине непрерывного литья количество вертушек рассчитывается отдельно:

МНЛЗ

Qгод/Qнорм =9869/15 = 657 вертушек

Qсут/ Qнорм =27/15=2 вертушки

МНЛС

Qгод/Qнорм =28273/23 = 1230 вертушек

Qсут/ Qнорм =78/23 = 4 вертушки

**2.3 Расчёт размеров движения**

Размеры движения на всех перегонах определяется по построенной диаграмме вагонопотоков, заданным и рассчитанным весовым нормам и длинам приема – отправочных путей.

Расчет размеров движения определяется двумя способами:

1) по весу поезда.

2) по длине приемоотправочных путей.

1) Количество поездов по весу определяется по формуле:

NQ=Uгр\*qбр+Uпор\*qт\QQ(поездов), где: Uгр – груженный вагонопоток по перегону, ваг. (по ТРА 98 ваг.);

Uпор – порожний вагонопоток по перегону, ваг. (по ТРА 98 ваг.);

qбр – вес вагона брутто, т (69т);

qт -вес порожнего вагона, т (24т);

NQ= 98\*69+98\*22/2000=5 поездов

2)Количество поездов по длине приема – отправочных путей определяется по формуле:

Nz=(Uгр+Uпор)\*lваг/Zпоп-lлок-а поездов, где: (4)

Uгр – груженный вагонопоток, 98 ваг.;

Uпор – порожний вагонопоток, 98 ваг.;

lлок – длина локомотива, м (17);

lв – длина вагона, м (14,4);

а – неточность установки принимаем от 10 до 20 м;

Z-длина приемоотправочного пути, м (288 по ТРА);

Nz=196\*14,4/288-17-10 = 5 поездов

Расчет среднего количества вагонов в составе.

n с = n / N(ваг), где (5)

nс-среднее количество вагонов в составе, ваг;

n-суммарное количество вагонов в данном направлении, ваг;

N-количество поездов (поезд);

nс=98/5=20 ваг.

**2.4 Определение времени хода поездов по перегону**

Время хода поезда со станции и прием поезда на станцию.

От начала подготовки маршрута до прибытия поезда на станцию, время рассчитывается по формуле:

Tx =(60\*4)/25 +tр+tз, где (6)

Tx – время хода поезда, мин;

Tx =(60\*4)/25+3=13 мин.

Время на постановку вагонов на фронт цеха слябовой заготовки рассчитывается по формуле:

Тпост = tлок+tмарш+tторм+tслед+tпр+tпер+tзаб, где (7)

tлок – заезд локомотив в голову состава, мин. (10 минут по ТРА);

tмарш – подготовка маршрута движения из парка станции на фронты погрузки, мин (5-7мин по ТРА);

 tторм – время на торможение порожнего состава, мин (1 минута на вагон по ПТЭ);

tслед – время следования состава из парка станции до фронта погрузки, мин (5 минут по ТРА);

tпр – время на взвешивание вагонов, мин (1 на вагон по ПТЭ);

tпер – время на переезд с одного фронта погрузки на другой, мин (5 минут по ТРА);

tзаб – время на забошмачивание состава, мин (5 минут на 1состав);

Для каждого цеха постановка рассчитывается отдельно:

МНЛС

Тпост =10+7+25+5+25+15+15=87мин.

МНЛЗ

Тпост = 10+7+20+5+20+10+15=87мин.

**2.5 Расчёт времени на погрузку – выгрузку**

Время на погрузку вагонов в цехах рассчитывается по формуле:

Тпогр = tпогр+tто+tко, где (8)

tпогр – время на погрузку одного вагона, мин (8 мин на вагон в соответствии с инструкцией погрузки);

tто – время на проведение технического осмотра вагонов, мин (20мин по ТРА);

tко – время на проведение коммерческого осмотра вагонов, мин (20 мин по ТРА);

Для каждого цеха расчёт погрузки производится отдельно:

МНЛС

Тпогр =(8\*25)+20+20=240 мин.

МНЛЗ

Тпогр =(8\*20)+20+20= 200 мин.

Время на вытягивание груженого состава с фронта выгрузки рассчитывается по формуле:

Тпост = tлок+tмарш+tторм+tпр+tпер+tраз, где (9)

tраз – время на разбашмачивание состава, мин (5 минут на 1 состав);

Для каждого цеха расчет проводится отдельно:

МНЛС

Тпост =10+7+25+25+15+15=97мин.

МНЛЗ

Тпост =10+7+20+20+15+15=87 мин.

Груженые составы выводятся в парк станции и забашмачивается с двух сторон.

**2.6 Определение нормы времени на выполнение операций по приему и по отправлению**

Операции по приему поезда состоят из приготовления маршрута приема, открытия входного сигнала и похода поездом входного расстояния.

Входное расстояние определяется по формуле:

L вх = lпо\2 + l г+l т+l п\2 м, где: (10)

lпо - длина приемоотправочного пути, м;

lг- длина горловины, м (200);

lт - длина тормозного пути, м (1000);

lп - длина поезда, м;

Длина поезда определяется по формуле:

lп = lв \*lв + lл м (11)

lп=25\*14,5+15,5=375,5м

Lвх=360/2+200+1000+375,5/2=1568м

Общее время выполнения операций по приему поездов составит:

tпр= t м+tсиг+tвх мин, где: (12)

tм-приготовление маршрута отправления, мин

tсиг-открытие входного сигнала, мин

V-скорость входа поезда на станцию, км/час

tпр =1+1+3 =5мин.

**2.7 Анализ технологического графика**

**2.7.1 Определение потребного рабочего парка локомотивов**

Потребность в локомотивах определяется для поездного движения и маневровой работы.

При определении потребности локомотивов необходимо учитывать перерывы в их работе в ожидании отправления состава, кратковременные перерывы, вызываемые технологией работы производственных участков и другие причины. Требуемое количество локомотивов определяется по формуле:

По маневровому коэффициенту

Мр=Рсут\Рст\*Км\*(Т-Тэк)лок, где: (13)

Рсут – суточный грузооборот, т;

Рст – средняя статическая нагрузка вагона, т;

Км – маневровый коэффициент;

Км=3-10;

Мр=13692\69\*3\*(24-1)=13692\4761=2 (лок.)

**2.7.2 Прокладка поездов на графике**

В первую очередь прокладываются поезда прибывающие с РЖД. При равномерном поступлении поездов интервалы между ними определяются по формуле:

I=1440\N мин. где: (14)

I-интервал между поездами, мин.

N-количество поездов по прибытии с РЖД, поезд.

Перегон ст.Восточная - ст.Слябовая

I=1440\5 = 288 мин.

Перегон ст.Северная - ст.Слябовая

I=1440/5 = 288 мин.

Первый поезд прокладывается на графике произвольно в 4 часа. Затем прокладываются все остальные поезда. В зависимости от их категории указываются все операции в соответствии с графиками технологического процесса поездов и вагонов. Транзитные поезда наносятся на суточном плане-графике в следующем порядке: линии хода по перегону. Обработка на приемоотправочных путях, линии хода отправляемого поезда по другому перегону. Поезда, поступающие в переработку, принимаются на специализированные пути и после выполнения операций по прибытию состава подаются на вытяжку для расформирования или после формирования отправляются на другие станции и подаются маневровым локомотивом на фронта погрузки – выгрузки. По окончании грузовых операций группы вагонов МПС отправляются на другие станции или на станции примыкания.

**2.7.3 Определение норм простоя вагонов по графику**

Учет простоя вагонов может осуществляться номерным способом, при этом учет ведется по определенной форме, в которой отмечается прибытие, отправление, время подачи на фронты погрузки-выгрузки, а потом считается простой вагонов

Таблица 5. - Простоя вагонов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер поезда | прибытие | Кол-во ваг | отправление | Простой ваг | Вагоночасы простоя |
| 302 | 04-10 | 25 | 14-10 | 10 | 250 |
| 304 | 07-50 | 25 | 19-20 | 11,7 | 292,5 |
| 306 | 16-20 | 24 | 19-20 | 3 | 72 |
| 307 | 04-40 | 17 | 12-50 | 8,1 | 137,7 |
| 309 | 06-50 | 17 | 03-40 | 3,1 | 52,7 |
| Итого:  |  |  |  |  | ΣВ=804,9 |

Среднесуточный простой вагонов рассчитывается по формуле:

tср=2B\П+У, где (15)

В - простой вагонов;

П – количество вагонов, приходящих на станцию;

У – количество вагонов, уходящих со станции;

tср=2\*804,9\196 =8 часов

**2.7.4 Определение коэффициента использования локомотивов по времени**

Загрузка локомотивов определяем из плана-графика работы для каждого локомотива и в среднем одного локомотива. В загрузку включается основная работа, вспомогательная работа и технологический простой. К основной работе относится вся поездная и маневровая работа. К вспомогательной работе - время на прием и сдачу смены, на экипировку локомотивов.

Определение коэффициента использования локомотива во времени определяется по формуле:

Кзан=Тзан/1440\*100% (16)

Кзан1лок=650/1440\*100%=45%

Кзан2лок=650/1440\*100%=65%

**2.7.5 Определение загруженности отдельных элементов станции**

Загруженность отдельных элементов станции определяется отношением времени фактического занятия этих элементов к времени суток

Кзон =(Тзон /1440)\*100% (17)

Кзон1п= (450/1440)\*100%= 31%

Кзон2п= (150/1440)\*100%= 10%

Кзон3п= (180/1440)\*100%=12,5%

Кзон4п= (180/1440)\*100%=12,5%

Кзон6п= (480/1440)\*100% = 33%

Кзон7п= (1080/1440)\*100%= 75%

Кзон8п= (470/1440)\*100%= 39%

Кзон9п= (1140/1440)\*100%= 79%

Кзон10п= (1140/1440)\*100%= 79%

Кзон11п= (1140/1440)\*100%= 79%

Кзон25п= (600/1440)\*100%= 41%

Кзон26п= (600/1440)\*100%= 41%

Все расчёты сводятся в таблицу:

Таблица 6. Таблица занятости ж/д путей станции

| Элемент страницы | Занятость, мин | Занятость, % |
| --- | --- | --- |
| П-о путь№1 | 450 | 31 |
| П-о путь№2 | 150 | 10 |
| П-о путь№3 | 180 | 12,5 |
| П-о путь№4 | 180 | 12,5 |
| Ходовой путь №5 | 480 | 0 |
| П-о путь№6 | 1080 | 33 |
| П-о путь№7 | 470 | 75 |
| П-о путь№8 | 1140 | 39 |
| Погрузочный путь №9 | 1140 | 79 |
| Погрузочный путь №10 | 1140 | 79 |
| Погрузочный путь №11 | 1140 | 79 |
| Погрузочный путь №25 | 600 | 41 |
| Погрузочный путь №26 | 600 | 41 |

**Выводы по анализу:** Подъездной путь ОАО ЗСМК ст. «Слябовая» справляется с заданным грузооборотом, в реконструкции не нуждается. Средний простой вагонов 804,9 часов, коэффициент использования локомотива во времени составляет 45% и 65%. К технологическим простоям относится время, когда локомотив стоит под составом, но из – за занятости стрелок, горловин маршрута приема (отправления) или другим локомотивам, выполняющим маневровую работу, не может работать.

Коэффициент загруженности локомотива нормальный. Такие результаты получаются и в реальных условиях в связи с тем, что поезда с внешней сети прибывают без графика.

**3. Специальная часть**

**3.1 Таблица зависимости между стрелками и сигналами**

Для обеспечения безопасности движения все передвижения поездов по станции осуществляется по определенным маршрутам. Маршруты по приему и отправлению поездов называются поездными, а для переработки составов – маневровыми. Все передвижения по станции, которые осуществляются по замкнутым в маршруте стрелкам и открытым светофорам, называется маршрутизированными, а по незамкнутым стрелкам и закрытым светофорам – немаршрутизированными.

При разработке маршрутизации промежуточной станции составляется схематический план станции и таблица зависимостей по враждебности маршрутов. Схематический план станции выполняется без масштаба, все пути на плане станции специализации и нумерации путей, централизованные стрелки их нумерации и нормальные положение.

На схематическом плане показаны все централизованные стрелки в нормальном положении. Нормальным положение входных стрелок на главных путях станции на однопутных линий являются направлениям с каждого конца станции на разные пути; на двухпутным линий – на соответствующие приемоотправочных; при наличии предохранительных и улавливающих тупиков – на правление в эти тупики. Нормальное положение стрелки условно называют плюсовыми и указываются в таблице зависимости знаком «+», переведенное положение стрелки условно называется минусовым и указывается знаком «-». Со стороны прибытия чётных поездов стрелки нумеруются порядковыми четными номерами, а со стороны прибытия нечетных поездов – порядковыми нечетными.

Ниже схематического плана станции с немаршрутизированными манёврами располагаются таблица зависимости, которая отражает все зависимости между стрелками, сигналами и маршрутами. В таблицу зависимостей включаются все поездные маршруты станции.

Поездные маршруты заносятся в графы «Направление» и «Наименование маршрута». Все маршруты, нумеруются порядковыми номерами и для каждого маршрута относится, одна строка таблицы. В строке каждого маршрута указывается враждебность с другими маршрутами, положение ходовых и охранных стрелок, литера светофоров, по которому разрешается движение по данному маршруту, враждебность с маневровыми передвижениями по данному маршруту, враждебность с маневровыми по отдельным группам местного управления в каждой горловине.

Враждебность маршрутов устанавливается для обеспечения безопасности движения. Все маршруты, в состав которых входят одни и те же стрелки, но в разных направления, считаются враждебными. Установка таких враждебных маршрутов исключается положение стрелок. Враждебными маршрутами являются маршруты приема на один и тот же путь с разных концов станции (лобовые маршруты); встречные маршруты приема и маневров с передачей стрелок; маршруты приема на пути с местным управление стрелками в противоположной горловине станции, допускающие выход на путь приема. Такие враждебные маршруты требуют специальных исключенных схемных исключений при работе устройств ЭЦ.

Невраждебными маршрутами считают попутные маршруты приема и отправления как с одного и того же пути в разных направлениях, маневровые маршруты на один и тот же путь с разных концов станции.

Таким образом, таблица зависимости для малых станции отражается все зависимости между стрелками, светофорами и маршрутными и являются основными документом при составлении электрических схем для работы устройств электрической централизацией.

**4. Экономическая часть**

**4.1 Экономической обоснование от внедрения электрической централизации**

Анализ проблемы

Станция Слябовая построенная 21 декабря 2006 года для обслуживания цехов слябовой и сортовой МНЛЗ. На станции не было электрической централизации стрелок. Внедрение электрической системы счета осей на станции сильно увеличит производительность станции. Рельсовая цепь не внедряется на станции как устаревшая и подлежащая исключения из использование.

Сравнительная техническая характеристика РЦ и ЭССО

Основная техническая и эксплуатационная характеристика РЦ и ЭССО приведены в таблице.

Таблица 7. Сравнение электрической системы счета осей и рельсовых цепей.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование характеристики | РЦ | ЭССО |
| 1. Чувствительность к величине сопротивления изоляции балласта. | Высокая | Нет  |
| 2. Необходимость применения изолирующих стыков | Есть  | Нет |
| 3. настроила системы | Ручная | Автоматическая |
| 4. Адаптация к изменениям условий окружающей среды (температура, влажность и т.д.) | Нет | Есть, Автоматическая |
| 5. Количество проводов в кабелях СЦБ, необходимых для работы системы (в пересчёте на 1 изостык/ счетный пункт) | 4 | 2 |
| 6. Средняя длина контролируемого участка при пониженном сопротивлении балласта, м  | 300 | 10000 |
| 7. Информация о количестве единиц подвижного состава на участок пути | Нет  | Есть  |
| 8. Возможность обмена информации (наличие и количество подвижного состава, исправность узлов системы, сброс ложной занятости и т.п.) с компьютером. | Нет | Есть |
| 9. Вероятность хищение медьсодержащих деталей | Высокий | Низкий |

Из вышеизложенного следует, что ЭССО, как система нового поколения, по сравнению с РЦ обладает более широкими функциональными возможностями и высокими техническими характеристиками и может работать в таких условиях, в которых применение РЦ невозможно.

Сравнительная экономическая характеристика РЦ и ЭССО.

Сравнение стоимости оборудование Станции Слябовая ОАО «ЗСМК».

На станции Слябовая отсутствует стрелочная централизация, внедрение облегчено, ликвидация оборудования не нужно.

Стоимость оборудования ЭССО участков пути станции Слябовая ОАО «ЗСМК» (спецификация оборудования и программного обеспечения на 2007 г. Для одноканального варианта приведены в таблице).

Таблица 8. Сравнение стоимости оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стоимость оборудования ЭССО | Цена | Кол-во | Стоим.  |
| Рельсовый датчик (РД) | 5379 | 20 | 107580 |
| Крепление к РД | 6630 | 20 | 132616 |
| Напольный электронный модуль | 19266 | 20 | 385332 |
| Кассета для 10 постовых приёмников | 27031 | 2 | 54063 |
| Плата постовых устройств | 14493 | 10 | 144930 |
| Плата источника питания | 15471 | 2 | 30943 |
| КИТ – 2.01 | 48900 | 1 | 48900 |
| ИБП | 126768 | 1 | 126768 |
| Программное обеспечение | 73350 | 1 | 73350 |
| Итого по аппаратуре |  |  | 1104482 |
| Кабель | 40358 | 3 | 121076 |
| ИТОГО: |  |  | 1225558 |

Экономия эксплуатационных расходов по службе СЦБ

Стоимость исключенных операций при замене традиционных РЦ системой ЭССО составляет 4969,73 руб. на 1 РЦ (по данным Дистанции, сигнализации и связи станции Слябовая), т.е. на 10 РЦ исключаемых РЦ экономия эксплуатационных расходов:

4969,73\*10 = 49697,3 руб.

Экономия от предотвращения аварийных ситуаций

По статистическим данным в течении 2006 г. Потери от аварийных ситуаций на 1 РЦ составили 739, 5 руб.

При замене традиционных РЦ на ЭССО аварийные ситуации полностью исключаются. На 10 исключаемых РЦ экономия от предотвращения аварийной ситуации:

739, 5 \*10 = 7395 руб.

Экономия эксплуатационных расходов службы пути

Поскольку работа ЭССО не зависит от сопротивления изоляции рельсовой линии, исключается заявки службе пути по подрезке балласта. Исключаются операции по переборке стыков при сходах, т.к. для работы ЭССО изостыки не нужны. Качество шпал, наличие рельсовых соединений так же не влияют на работу ЭССО, поэтому все эти расходы можно отнести к экономии эксплуатационных расходов, которая составит 75539, 28 руб.

 75539, 28\*20 = 1510785,6 руб.

Экономия от предотвращения задержек поездов по причине устройств

По статистике работы ШЧ – 5 по вине работников службы пути допущено около 100 отказов.

Отсутствие в ЭССО изостыков и рельсовых цепей позволяет предотвратить такое простои. Экономия от предотвращения задержек поездов по причине отказов устройств на 1 рельсовую цепь 115,5 руб.

115,5 \*10 = 1155 руб.

Экономия от предотвращения хищений

Экономия от предотвращения чёрных и цветных металлов на 1 р. ц. составит 66 руб. в год, а на 10 рельсовых нитей:

66\*10 = 660 руб.

**Общая сумма экономии:** Э общ. = 1524965, 33 руб.

Затраты на обслуживание

Эксплуатационные расходы на 1 счётчик системы ЭССО – 1852,2 руб.

1852,2 \* 20 = 37044 руб.

Годовая экономия будет равна:

Эгод= Э общ – Затраты на обсл. = 1524965,33 – 37044 = 1487921,33 руб.

Срок окупаемости, установки ЭССО определяется по формуле:

Ток = (К/вл)/ Эгод =1225558/1487921,33 = 0,87 года = 7 месяцев.

Экономия от внедрения установки ЭССО на 1 счётный пункт состоит:

Годовая экономия за счет снижения эксплуатационный расходов службы СЦБ:

Ссцб = 347776,8/20 = 17388,84 руб. в год на 1 счётный пункт.

Годовая экономия за счет предотвращения аварийных ситуаций:

Э искл. ав. с. = 12053,85/20 =602,6 руб. в год на 1 счётный пункт.

Годовая экономия эксплуатационных расходов службы пути:

∆Сп = 1510785,6/20 = 75539,28 руб. в год на 1 счётный пункт.

Годовая экономия по предотвращению задержек поездов по причине отказов устройств:

Э искл. задержек п. = 1155/20 = 57,75 руб. в год на 1 счётный пункт.

Годовая экономия за счёт предотвращения хищений:

Э искл. хищ. = 37044/20 = 1852,2 руб. в год на 1 счётный пункт.

Вывод:

ЭССО как система нового поколения, по сравнению с традиционными Р.Ц. обладает более высокими техническими характеристиками, позволяют повысить безопасность движения поездов за счёт обеспечения бесперебойной работы аппаратуры СЦБ при любом, вплоть до нулевого сопротивления изоляции. Следовательно, применение ЭССО является технически обоснованным и экономически целесообразным. Данная система окупится в течении 7 месяцев.

**4.2 Оплата труда: расчёт заработной платы составителя поездов за май 2007 г.**

Расчёт эффективного фонда рабочего времени

Таблица 9.- Баланс рабочего времени при пятидневной рабочей недели за 2007 г.

| Месяц | Кол-во дней в месяце | Кол-во рабочих дней | Кол-во выходных дней | Кол-во предпраздничных дней | Кол-во рабочих часов |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Январь | 31 | 18 | 13 |  | 144 |
| Февраль | 28 | 19 | 9 | 1 | 151 |
| Март | 31 | 21 | 10 | 1 | 167 |
| Апрель | 30 | 21 | 9 | 1 | 167 |
| Май  | 31 | 21 | 10 | 1 | 167 |
| Июнь | 30 | 20 | 10 | 1 | 159 |
| Июль | 31 | 22 | 9 |  | 176 |
| Август | 31 | 23 | 8 |  | 184 |
| Сентябрь | 30 | 20 | 10 |  | 160 |
| Октябрь | 31 | 23 | 8 |  | 184 |
| Ноябрь | 30 | 21 | 9 |  | 168 |
| Декабрь | 31 | 21 | 10 | 1 | 167 |
| Итого | 365 | 250 | 115 | 6 | 1994 |

Определим нормальное число часов в месяце:

t ном. Мес.5 = (t ном.год 5)/12 (18)

t ном. Мес.5 = 1994/12 = 166ч

Фактическое время часов:

В год

T фак.год.5 = Tном. год 5 – ((tотпр. + tбол. + t гос.об.)\*8) (10)

T фак.год.5 = 166– ((28+3)\*8) = 82 час

В месяц

T фак.год.5 = (t вакт.год 5)/12 (19)

T фак.год.5 = 82/12 = 6,8 час

Таблица 10. – График выходов на работу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дни | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Часы | 12 | 4 | 8 | - | 12 | 4 | 8 | - | 12 | 4 | 8 | - | 12 | 4 | 8 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| - | 12 | 4 | 8 | - | 12 | 4 | 8 | - | 12 | 4 | 8 | - | 12 | 4 | 8 |

Фактически отработанное время – 192 часов;

В т.ч. и ночные смены – 96 часов;

В праздничных – 2 часов;

Выходные дни – 8 часов;

Таблица 11. – Тарифная ставка составителя поездов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия | Разряд | Тариф за час, руб. | Процент премии,% | Стаж работы | Иждивенцев | Ксв.пр. |
| Составитель поездов | 5 | 18,37 | 90, 25 | 5лет | 2 | 0,25 |

1. Определение заработной платы по тарифу:

З/пл = Т \*tфакт+Т\*tфакт\*(25/100), где (20)

Т – тариф за час;

Tфакт – фактически отработанное время, час;

З/пл=18,27\*192+18,37\*192\*(25/100)=4389,6 руб.

2. Определим доплату за ночные смены:

Д ночь = 0,4\*tночь\*Т, где (21)

0,4 – коэффициент доплаты;

Tночь –время отработанное в ночное время, час

Д ночь = 0,4\*(192-96)\*18,37 = 705,4 руб.

3. Определить доплату за переработку графика:

Дпер = 0,5 \*Т\*(tфакт – t5 за это месяц.), где (22)

0,5 – коэффициент доплаты;

t5 за это месяц. – время работы по пятидневному графику;

Дпер = 0,5 \*18,37\*(192-159)=303,1 руб.

4. Определить доплату в праздничные дни:

Д праздничные = Т\*tпраздничные, где (23)

Tпраздничные – время отработанное в праздничные дни, час;

Д праздничные = 192\*12 = 230,4 руб.

5. Определить доплату за переработку графика:

Дсв = Т\*tфакт\*К, где (24)

Дсв = 192\*18,37\*0,25 = 881,7 руб

6.Определить доплату за участие в сменно – встречных заданиях;

Дс-в = Т\*0,3 \* tфакт/12, где (25)

0,3 – время на одну раскомандировку, час;

Дс-в = 192\*0,3\*168/12 = 806,4 руб.

7. Доплаты за стаж работы на комбинате:

Дстаж = Т\* tфакт\*Кст, где (26)

Кст – стажевый коэффициент;

Дстаж = 192\*168\*0,075 = 2419,2 руб.

Таблица 12. Сетка стажа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стаж, годы | % доплаты | Стажевый коэффициент  |
| 1-3 | 5 | 0,05 |
| 3-5 | 7,5 | 0,075 |
| 5-10 | 10 | 0,1 |
| 10-15 | 12,5 | 0,125 |
| >15 | 15 | 0,15 |

8. Определение доплаты за совмещение профессии:

Дсовм. = 0,2 \*Т\* tфакт, где (27)

0,2 – коэффициент доплаты;

Дсовм. = 0,2 \*192\*168 = 451,2 руб.

9. Определить доплату на питание.

Д пит. = 2\* tфакт, где (28)

2 – доплата на питание за 1- н час работы, руб.

Д пит. = 2\* 168 = 336 руб.

10. Премия.

П = %П/100\*(з/пл+Дночь+Дпер+Дсовм+Дстаж+Д сверх),

где (29)

%п – процент премии;

П = 90/100\*(4389,6+705,4 +303,1+881,7+2419,2+881,7) = 862 руб.

11. Определить месячную заработную плату с учётом районного коэффициента:

З/Пмес = 1,3\*(З/пт+Дночь+Дпер+Дпразд+Дсовм+Дстаж+Дс-в+Дпит+П+Дсверпл),где (30)

1,3 – районный коэффициент;

З/П мес =1,3\*(4389,6+705,4 +303,1+881,7+2419,2+881,7+336+

+959+873,6) =15274 руб.

12. Определять подоходный налог:

ПН = (З/Пмес – 400-600\*n)\*13/100, где (31)

400 – сумма, не облагаемая налогом, руб.;

600 – сумма на одного иждивенца, не облагаемая налогом, руб.;

N – количество иждивенцев;

13 – процент проходного налога;

ПН = (15274-400-600\*2)\*13/100 = 1753,6 руб.

13. Определим профсоюзный взнос:

ПВ=З/П мес \*1/100, где (32)

1 – процент профсоюзного взноса;

ПВ = 15274 \*1/100 = 152,7 руб.

14. Определим заработную плату к выплате:

З/П вып. = З/П мес. –ПН-ПВ, где (33)

З/П вып. = 14972,2 – 1753,6 – 152,7 = 13065,3 руб.

**5. Техника безопасности и охрана окружающей среды**

**5.1 Техника безопасности на железнодорожном транспорте**

Руководители всех рангов должны уделять особое внимание укреплению дисциплины, повышению квалификации и ответственности кадров за порученные участки работы, а так же за модернизацию и внедрение новых технических средств направленных на недопущение брака в работе, контролировать выполнение требований безопасности движения поездов.

В штате отделов движения отделений дорог имеются должности ревизоров, основная задача которых обучение и инструктаж работников и контроль за выполнением действующих правил и инструкций на станциях.

Штат ревизоров по безопасности движения и их помощников по отраслям хозяйства на отделениях и в управлениях дорог также контролируют соблюдение правил безопасности движения.

Установлена периодическая проверка специальными комиссиями знания ПТЭ, инструкции по сигнализации, должностных инструкций всеми работниками связанными с движением поездов. Ежегодно проводятся комиссионные весенние и осенние проверки состояния путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ.

**5.2 Меры по предупреждению загрязнения окружающей среды при перевозочных процессах**

Меры по предупреждению загрязнения почвы, воды, атмосферного воздуха и отравления рабочих при перевозке химических, сыпучих и наливных грузов.

Железнодорожный транспорт, осуществляя хозяйственно - экономические связи между районами страны, перерабатывает, т. е. проводит погрузочно-разгрузочные операции, складирование и транспортировку, большинство химических веществ и материалов. Железные дороги перевозят химические вещества не только сыпучие (пестициды, минеральные удобрения, рудные материалы, твердое топливо, строительные материалы и другие органические и неорганические вещества), но и жидкие и газообразные.

Пестициды и минеральные удобрение относятся к грузам, предназначенным для сельского хозяйства. Ядохимикатами (пестицидами) называют химические вещества, применяемые для уничтожения сорняков и борьбы с болезнями и вредителями культурных растений. В зависимости от объекта воздействия ядохимикаты делят на средства уничтожения сорной растительности (гербициды), вредных насекомых (инсектициды), круглых червей (нематоциды), грызунов (зооциды), возбудителей грибковых болезней (фунгициды) и т. д.. К ядохимикатам относятся также средства предуборочного обезлиствления (дефолианты) и высушивания (дессиканты) растений, удаления излишних цветков и завязей (дефлоранты), отпугивающие вещества (репелленты) и др.

Минеральные удобрения в зависимости от содержания главных химических элементов (фосфора, азота, калия и микроэлементов) делят на фосфорные, азотные, калиевые и др. Удобрения, содержащие по одному питательному элементу, называют простыми или односторонними в противоположность комплексным, в состав которых входит несколько элементов.

Большинство минеральных удобрений транспортируется навалом, в незатаренном виде. Только некоторые виды удобрений например азотные и микроудобрения, выпускаемые промышленностью в виде гранул, чешуек, жидких растворов, перевозятся в затаренном виде (мешки, контейнеры, цистерны).

Сыпучие строительные материалы, твердое топливо и рудные концентраты относятся к соединениям щелочных и щелочно-земельных металлов (каменная соль, кальцинированная сода, сульфат натрия, гипс, алебастр, доломит, известь, мел, цемент и др.), алюминия (глинозем и др.), кремния (асбест, диатомит, кварцит и др.), углерода (уголь, сажа и др.), фосфора (апатит, фосфорит и др.), марганца, цинка, хрома и т. д.

Работники железнодорожного транспорта соприкасаются с химическими веществами не только в процессе их переработки, но и при непосредственном применении этих веществ в железнодорожном хозяйстве при уничтожении сорной растительности на путях (гербициды), при проведении дезинфекции (хлорная известь, хлорамин, фенол, лизол и др.), дератизации (крысид, зоокумарин, фосфид цинка и др.), дезинсекции (ДДТ и его препараты, хлорофос, альдрин, севин и пр.). Объективными практическими критериями токсичности химических веществ являются среднесмертельные дозы (Д50) и среднесмертельные концентрации (С50) для лабораторных животных, а также предельно допустимые концентрации (ПДК) веществ в воздухе производственных помещений. К сильнодействующим ядовитым и высокотоксичным веществам относится большинство ядохимикатов. К группе малотоксичных веществ относятся химические грузы, перевозимые главным образом навалом. Это минеральные удобрения: фосфорные (суперфосфат, фосфоритная мука и др.), азотные (натриевая, калиевая, кальциевая и аммиачная селитры, карбамид и др.), калиевые (хлористый калий и др.), сложные удобрения и микроудобрения (борные, медные, и др.).

Таким образом, рациональное решение вопросов оздоровления труда при переработке химических грузов на железнодорожном транспорте должно базироваться на знании токсичности многих веществ и мер, которые необходимо принимать для предотвращения вредного влияния не только на окружающую природу, но и в первую очередь на организм работающих. Для этого необходимо знать общие закономерности попадания веществ во внешнюю производственную среду, проникновения их в организм, а также другие внешние и внутренние условия, определяющие действие ядов на организм.

Наиболее опасным является поступление химических веществ в организм через дыхательные пути. Благоприятные условия, для этого возникают не только при переработке грузов, но и во время обработки и ремонта подвижного состава после перевозки химикатов, при путевые работах, в местах выгрузки химических веществ, при проведении работ по дезинсекции, дезинфекции в вагонах, уничтожении сорной растительности на путях и т. д. Химические вещества при этом могут образовывать разнообразные аэрозоли с твердой (пыль), жидкой (туманы) и газообразной фазой (газовые смеси). Химические вещества, перевозимые в жидком виде, могут проникать в органы дыхания главным образом в виде туманов и паров. Кроме того, химические вещества могут поступать через неповрежденную кожу. Многие химические вещества, перевозимые железнодорожным транспортом, могут при попадании на кожу вызывать воспалительные процессы (дерматиты), а также всасываться и оказывать общетоксическое действие. К веществам, вызывающим эти явления, относятся фосфорорганические, хлорорганические соединения, препараты ртути, жидкие минеральные удобрения (азотные) и др. Следует обратить внимание на то, что проникают в организм в основном химические вещества, хорошо растворимые в жирах. При повреждении кожных покровов скорость всасывания химических веществ значительно увеличивается.

В производственных условиях поступление химических веществ через желудочно-кишечный тракт увеличивается при несоблюдении правил личной гигиены (внесение ядов в рот загрязненными руками, попадание их с пищевыми продуктами, водой, при курении и т.д.). Доказана также и возможность заглатывания части вдыхаемых пыли, паров и газов. Высокая температура окружающей среды усиливает испарение летучих веществ, ведущих к насыщению ими воздуха и поступлению в организм. Развивающееся при этом утомление ослабляет сопротивляемость организма и усугубляет действие токсических веществ.

Для предупреждения поражения работающих необходимо проводить обезвреживание спецодежды, помещений и тары. Бывшую в употреблении спецодежду тщательно вытряхивают, затем замачивают в мыльно-содовом растворе на 6-8 ч. После этого 2-3 раза стирают в горячем мыльно-содовом растворе, содержащем 2,5% мыла и 0,5% соды. Если одежда загрязнена стойкими ядохимикатами, то ее следует прокипятить дважды по 20 мин каждый раз. После стирки спецодежду отжимают и прополаскивают последовательно в горячей, теплой и холодной воде, а затем просушивают. Лучше всего стирать в стиральных машинах.

Резиновые сапоги, перчатки, загрязненные ядохимикатами, обмывают водой, затем обрабатывают концентрированным раствором хлорной извести (1:1), после чего несколько раз промывают теплой водой с мылом.

Лицевые части противогазов и респираторов ежедневно после работы должны быть тщательно промыты в теплой воде с мылом и продезинфецированы ватным тампоном, смоченным в спирте или в 0,5%- ном растворе марганцовокислого калия. После дезинфекции лицевой части противогазы и респираторы вновь следует промыть в чистой воде и сушить при температуре 30-35°С.

При работе с пылящими химическими, грузами, перевозимыми навалом (минеральные удобрения, строительные материалы и др.), спецодежда должна обеспыливаться в специальных камерах, оборудованных в санитарно-бытовых помещениях, или на открытом воздухе. Санитарными правилами предусматривается сушка спецодежды в специальных помещениях (сушилках).

За хранением, проверкой и зарядкой респираторов, противогазов и других индивидуальных средств защиты, а также их обезвреживанием должно следить одно лицо.

Обезвреживание тары (стеклянной посуды, металлической — бочки, канистры, барабаны, мягкой тары — мешки и др.) и аппаратов производится различными методами в зависимости от вещества, которым они загрязнены. Мыть полы и убирать помещения следует водным раствором кальцинированной соды (20 г на ведро воды) или 5%- ным раствором едкого натра, или 30%- ным раствором хлорной извести.

Транспортные средства после перевозки ядохимикатов обезвреживают следующим образом: деревянные части обрабатывают хлорной известью (на 1 ч) с последующей промывкой водой, а металлические части промывают керосином или бензином. Погрузочно-разгрузочные машины, работающие с ядохимикатами, также периодически обезвреживают, подвергая обработке специальными веществами. Сначала их тщательно очищают от остатков грузов, затем обрабатывают растворами соды хлорной извести и другими растворами с последующей обильной промывкой водой; Особенно тщательно следует обезвреживать транс портные средства перед ремонтом.

Обезвреживание производят в спецодежде на расстоянии 200 м от жилой зоны на специально отведенных местах.

Обезвреживание сточных вод производится на пунктах промывки железнодорожных вагонов и цистерн. При промывке грузовых вагонов в сточные воды попадают остатки перевозимых грузов (цемент, известь, мел, минеральные удобрения, сажи и др.).

Полная очистка стоков требует сложных и дорогих очистных сооружений, поэтому целесообразно очищать промывочную воду более простыми средствами и повторно использовать ее для промывки вагонов. На ряде промывочных пунктов существующие канализационные очистные сооружения построены без учета характера загрязнения сточной воды, что приводит к быстрому накоплению осадка и засорению лотков, труб, колодцев 'и снижает эффект работы отстойников. Отстойники не механизированы, поэтому удаление осадка — это тяжелая и трудоемкая работа.

Применение оборотного водоснабжения на промывочных пунктах грузовых вагонов позволит устроить более простые очистные сооружения, сократить спуск сточных вод в водоемы и значительно экономить водопроводную воду.

Очистные сооружения при оборотной системе водоснабжения на промывочном пункте состоят из песколовки, отстойника, флотатора ЦНИИ-5 (с обязательным коагулированием и применением флокулянта-полиакриламида) и хлораторной установки.

Хлорирование оборотной воды имеет большое эпидемиологическое значение, и при решении вопроса о возможности использования промывочных вод в обороте необходимо строго проанализировать возможности повторного использования обеззараженной воды.

При этом процессе вода последней стадии промывки поступает в общий сток обмывочных вод, с которым она очищается, что позволяет полностью исключить сброс сточных вод в водоемы, повысить чистоту промывки вагонов и сэкономить большое количество водопроводной воды.

В то же время при очистке сточных вод на пунктах промывки железнодорожных цистерн в сточные воды промывочных пунктов попадают бензол, антраценовое масло, скипидар, крезол, карболовое масло (черное), диэтиламин, феноляты, формалин, аммиачная вода, сульфосоли, различные кислоты, жидкое стекло, ацетон, сланцевое масло и другие вещества. При проверке поступающих на промывку цистерн, как правило, обнаруживается большое количество остатков химических грузов, что свидетельствует о неполном их сливе получателем. Эти остатки грузов поступают в промывочные воды и обильно загрязняют их. Это значительно усложняет схему очистки, а в отдельных случаях делает невозможным очистку таких сточных вод.

Избирательная (по отдельным ингредиентам) очистка сточных вод сложного состава не имеет смысла, так как в этом случае потребуется большое разнообразие сложных очистных сооружений, экономическая эффективность которых весьма сомнительна.

Отсутствие данных о методах очистки сточных вод сложного химического состава приводит к необходимости специализации и приписки к предприятиям-поставщикам цистерн, предназначенных для перевозки конкретных химических грузов.

Для промывки цистерн применяются горячая вода или моющие растворы, которые с помощью специальных приборов под значительным давлением в виде струи попадают на очищаемую поверхность.

Плохо обезвреженные сточные воды загрязняют не только источники водоснабжения, водоемы, но и почву и воздух. Загрязнению воздушной среды способствуют неблагоприятные метеорологические условия. Особенно это отмечается при погрузке и выгрузке, навалочных (бестарных) грузов (минеральных удобрений, некоторых ядохимикатов, минеральных строительных материалов и др.), когда в воздушной среде сдержится значительное количество пыли, аммиака, фтористых соединений и других вредных веществ, нередко значительно превышающих предельно допустимые уровни.

Установлена зависимость интенсивности загрязнения воздуха токсическими веществами от вида перевозимых химических грузов, их физико-химических свойств, уровня механизации и автоматизации производственных процессов, температуры воздуха, эффективности вентиляции и т. д. Кроме того, выявлено, что сам процесс хранения опасных грузов в результате десорбции вредных веществ также может являться одним из источников токсических выделений в воздух складов опасных грузов.

Выгрузка сухих и порошкообразных грузов сопровождается большей запыленностью воздушной среды, чем гигроскопических или затаренных веществ. Так, при выгрузке порошкообразных пестицидов в воздух поступает значительное количество токсической пыли, превышающее допустимые уровни. Обращает на себя внимание, что нередко до 50% затаренной в бумажные мешки продукции находится в неисправной упаковке, способствуя загрязнению почвы и воздуха. Это подтверждает необходимость перевозки химических грузов только в контейнерах, полиэтиленовых мешках и другой прочной таре, а также в специализированном прицепном подвижном составе (типа цементовозов) и т.д.

Выгрузка химических грузов может сопровождаться также выделением токсических газов и паров (фтористых соединений, окислов азота, паров минеральных кислот, сероводорода, аммиака). Это еще раз подтверждает необходимость соблюдения грузоотправителями правил транспортировки химических грузов и обязательного проветривания вагонов перед выгрузкой. Источником загрязнения воздушной среды может быть также загрязненность химическими веществами наружной поверхности даже герметичной тары.

Строительные и облицовочные материалы складов опасных грузов сортируют пары ядохимикатов и могут являться вторичным источником загрязнения воздушной среды. На этих складах сорбирующий облицовочный материал следует заменять на металлический или полимерный. В этих помещениях вентиляционные выбросы следует обязательно обезвреживать. Полы складских помещений не должны иметь выбоин, щелей, должны быть заасфальтированы, иметь лотки для стока воды после мытья полов. Площадки на грузовом дворе, где происходят погрузка и выгрузка химических веществ, также должны быть заасфальтированы.

Санитарно-дезинфекционные мероприятия при перевозках пассажиров, грузов и животных

Вопросы противоэпидемического обеспечения пассажирских перевозок в пути следования являются наиболее ответственными и сложными. В связи с этим важную роль играет дезинфекция пассажирского подвижного состава. Дезинфекцию пассажирских вагонов делят на текущую и профилактическую. Текущая дезинфекция проводится при временном пребывании инфекционного больного в пассажирском вагоне. Профилактическую дезинфекцию подвижного пассажирского состава проводят как в плановом порядке, так и по эпидемическим показаниям на специально отведенных путях. Выбор метода и объем ее проведения определяется и контролируется органами санитарного надзора на железнодорожном транспорте. Межрейсовой профилактической дезинфекции всего состава пассажирского поезда должна предшествовать тщательная механическая санитарная очистка вагонов с применением дезинфицирующих средств.

Для дезинфекции пассажирских вагонов и их оборудования применяют три метода — влажный, аэрозольный и газовый. Наиболее распространен влажный метод. Для дезинфекции используют водные растворы дезинфицирующих средств, которыми равномерно увлажняются поверхности и оборудование. Для влажной дезинфекции используют гидравлическую аппаратуру (автомакс, гидропульт, дезинфаль). При этом экспозиция раствора с поверхностями и оборудованием должна быть не менее 20—30 мин. По окончании экспозиции проводят общую уборку всего вагона с тщательной очисткой и промыванием оборудования санузлов, мусорных ящиков и т. п. Вагон в обязательном порядке проветривают.

Аэрозольную дезинфекцию обычно применяют при обработке вагонов, имеющих внутреннюю отделку из материалов, которые могут изменить свое качество под действием дезинфицирующих средств, наносимых влажным методом. При этом методе используется пистолет-распылитель, применяемый для покрасочных работ, или специальная аэрозольная вихревая насадка для распылителя.

Мягкие вещи (постельные принадлежности, матрацы, подушки и др.) должны периодически подвергаться дезинфекции специальным камерным методом. Из существующих методов профилактической дезинфекции самым совершенным и эффективным является газовый.

Для дезинсекции (борьбы с насекомыми) используются также влажный, аэрозольный, газовый и порошковый методы. В настоящее время наиболее распространенным и эффективным является метод инсектецидных красок и лаков, сущность которого заключена во внесении инсектецида в краски и лаки, применяемые в вагоностроении и при ремонте вагонов, внутренней отделке пассажирских вагонов. Дератизация (борьба с грызунами) пассажирских вагонов также проводится в плановом порядке и осуществляется химическим, механическим и газовым методами.

В грузовых железнодорожных вагонах перевозятся живность, мясо, биопродукты (шерсть, кость). В зависимости от ветеринарного состояния перевозимых грузов все вагоны подразделяются на три категории. К первой категории относятся вагоны из-под живности и биопродуктов, благополучных в отношении заразных болезней; ко второй — из-под живности, пораженной заразными инфекциями (ящур, рожа, бруцеллез); к третьей — из-под живности, пораженной опасными и спороносными инфекциями (сап, сибирская язва, столбняк и др.). В соответствии с категориями вагонов территория дезинфекционно-промывочной станции (ДПС) также разграничивается на три изолированных участка.

Как правило, санитарная обработка вагонов первой и второй категорий ведется на открытых площадках, а третьей категории - в специальных закрытых депо. Технологический процесс на ДПС складывается из предварительной очистки вагонов от навоза и других загрязнений, промывки вагонов горячей водой, дезинфекции наружных и внутренних поверхностей, повторной промывки, а также сушки крытых и изотермических вагонов.

При санитарной обработке вагонов применяются автопогрузчики, оборудованные специальной стрелой с граблями, вагономоечные машины, выполняющие операции по промывке и дезинфекции, отопительно-вентиляционные агрегаты (для сушки). При обработке вагонов из-под живности и продукции животноводства образуются токсические загрязнения воздушной среды. Кроме того, во время очистки вагонов от навоза, остатков животного сырья и других биопродуктов может наблюдаться выделение аммиака и других ингредиентов, образующихся при гниении органических веществ (сероводорода, углеводородов и др.). В значительной степени воздушная среда при санитарной обработке вагонов загрязняется парами дезинфицирующих веществ. Наибольший уровень паров, превышающий ПДК, наблюдается при обработке вагонов третьей категории во время их дезинфекции (5%- ным и растворами дезинфицирующих веществ) и последующей промывке их горячей водой. Учитывая, что часть вагонов обрабатывается на открытых площадках, не исключена возможность загрязнения почвы. Во избежание этого необходимо механизировать и автоматизировать трудоемкие процессы очистки вагонов от навоза и других загрязнений с помощью пневматических машин, транспортеров, а при промывке и дезинфекции, сушке - широко использовать вагономоечные машины и другие обустройства и приспособления как стационарные, так и передвижные. Сточные воды от ДПС в зависимости от категории вагонов обрабатываются дезинфицирующими растворами в системе водоочистных сооружений, в том числе и методом автоклавирования. На ДПС необходимо строго соблюдать санитарные правила с целью исключения загрязнения природной среды.

Организация санитарно-эпидемиологической службы сети железных дорог

Содержание работы по санитарноэпидемиологическому обеспечению пассажиров и работников железнодорожного транспорта определяется Положением о санитарном надзоре на железнодорожном транспорте.

Главные задачи ведомственного санитарного надзора состоят в проведении комплексных санитарных и противоэпидемических мероприятий по ликвидации и предупреждению загрязнения природной среды отходами железнодорожных производств, по оздоровлению труда и быта рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства и членов их семей, по снижению общей и профессиональной заболеваемости, по соблюдению санитарных и противоэпидемических правил перевозки пассажиров и грузов.

Санитарно-эпидемиологическую службу отрасли составляют врачебно-эпидемиологический отдел Врачебно-санитарного управления МПС; сетевой центр санитарно-эпидемиологического надзора на железнодорожном транспорте; ВНИИ железнодорожной гигиены; врачебно-санитарные службы железных дорог в лице главных санитарных врачей железных дорог; центры санитарно-эпидемиологического надзора железных дорог, отделений и линейных участков железных дорог; противочумные станции; дезинфекционные станции.

Врачебно-санитарное управление МПС (ВСУ) утверждает ведомственные санитарно-гигиенические и санитарно-противоэпидемические правила и нормы, рассматривает проекты стандартов, технических условий на подвижной состав, новые технологические процессы, машины и оборудование. Осуществляет руководство работой органов и учреждений санитарно-эпидемиологической службы железнодорожного транспорта по всем разделам предупредительного и текущего санитарного надзора. Как и во всей системе здравоохранения, на железнодорожном транспорте в санитарно-эпидемиологическом обслуживании принят линейный принцип.

Деятельность санитарно-эпидемиологической службы железных дорог регламентируется положениями, утверждаемыми в установленном порядке. Предусмотрен взаимный контакт органов и учреждений санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения РФ и МПС РФ в области предупредительного и текущего санитарного надзора.

Современные способы борьбы с пылеобразованием

Вытяжную вентиляцию от укрытий, оборудованных местными отсосами пыли, обычно называют аспирацией.

При разработке укрытий необходимо обеспечивать: создание достаточной вместимости в местах повышенного давления; соответствие конфигурации укрытия направлению воздушного потока; минимальный унос пыли в аспирационную систему при полном предотвращении выделения пыли из укрытий в производственные помещения; максимально возможную герметизацию; удобство эксплуатации, как самого укрытия, так и сопряженного с ним технологического оборудования; достаточную механическую прочность. При этом аспирационный отсос должен устанавливаться в таком месте, чтобы в укрытии обеспечивалось равномерное разрежение.

Запыленность воздуха в рабочей зоне при погрузке (разгрузке) зависит от количества пыли, выбивающейся из укрытий мест пылеобразования через неплотности и рабочие проемы.

Главной причиной выделения пыли при перегрузке сыпучего материала является увлекаемый им окружающий воздух, который затем выделяется и уносит пылевые частицы. При падении частицы материала движутся с ускорением, в связи с чем расстояние между ними по мере удаления частиц от места выгрузки увеличивается. Увеличение расстояния между частицами пропорционально отношению конечной скорости материала в момент соприкосновения его со стенками приемного резервуара или ранее выгруженным материалом к начальной скорости материала. При ударе измельченного материала о твердую поверхность увлеченный им воздух выделяется, унося те из мелких частиц материала, скорость витания которых не превышает скорости образовавшегося воздушного потока.

Пылеобразование зависит от кинетической энергии падающего материала. Чем больше энергии передается частицами материала воздуху, тем больший объем воздуха увлекается и больше пылевых частиц выносится им. Для расчета расхода воздуха, подлежащего удалению обеспыливающей установкой, необходимо определить расход воздуха, увлекаемый падающим материалом.

Расход воздуха, удаляемого от аспирационных укрытий при стесненном движении материала по закрытым течкам, следует определять по нормативным указаниям.

При разгрузке автосамосвалов, вагонеток и железнодорожных вагонов сыпучий материал падает в бункер с далеко расположенными стенками, поэтому поток материала в данных условиях можно рассматривать как свободный.

Вопросы увеличения воздуха свободно падающим сыпучим материалом до настоящего времени оставались разработанными недостаточно. Из теоретических работ в этом направлении следует отметить исследование, в котором найден коэффициент отставания скорости эжектируемого воздуха от скорости падения материала*.*

При определении расхода воздуха, увлекаемого падающим сыпучим грузом, следует различать два случая: стесненное падение груза в наклонном или вертикальном желобе; свободное падение груза, когда ограждающие конструкции не оказывают заметного влияния на режим захвата грузом окружающего воздуха. Количество воздуха, увлекаемого сыпучим грузом, в этих случаях неодинаково вследствие различных условий движения материала.

Решению задачи определения расхода воздуха, увлекаемого падающим сыпучим материалом при движении по закрытым желобам, посвящено значительное число работ отечественных и зарубежных исследователей.

Теоретические исследования явления эжекции воздуха при движении материала в желобе выполнены впервые в отечественной практике проф. С. Е. Бутаковым, который исходил из того, что падающий сыпучий материал в результате преодоления силы сопротивления среды теряет часть кинетической энергии, которая передается воздуху и расходуется на вовлечение его в движение. В действительности только часть этой энергии затрачивается на создание скорости воздуха, окружающей падающий материал. Поэтому расход эжектируемого воздуха, подсчитанный по формуле, выведенной С.Е. Бутаковым, получается завышенным по сравнению с экспериментальным.

Уборка пыли в производственных помещениях

Важным фактором, снижающим запыленность воздуха в производственных, помещениях, является регулярная уборка пыли.

Одним из рациональных способов уборки пыли является мокрая уборка, для которой (обычно применяют стационарные дырчатые трубы или переносные шланги. Хорошие результаты дает применение пневмоводораспылителя. Расход воды для мокрой уборки 6 л на 1 м2 убираемой площади один раз в смену.

При невозможности мокрой уборки пыли следует применять пневматическую уборку. Сдув пыли с конструкций и оборудования сжатым воздухом применять нельзя. Эффективная пылеуборка обеспечивается при отсосе воздуха в количестве 150—250 м/ч, что возможно только с помощью стационарных пылесосных установок (СПУ),СПУ состоит из воздуховсасывающей машины (чаще всего насоса РМК), фильтров и стационарных пылепроводов с ответвлениями, к штуцерам которых, подсоединяются гибкие шланги с пылеуборочным инструментом.

Применение СПУ обеспечивает возможность убирать пыль в нескольких местах одновременно. СПУ следует рассчитывать не более чем на 3—4 одновременно работающих штуцера, что определяет компактность системы. Пылепровод можно предусматривать неизменного диаметра (50 мм). Диаметр гибкого шланга рекомендуется предусматривать также 50 мм, длиной до 15 м при больших площадях уборки целесообразна децентрализация СПУ. В этом случае предусматривают несколько однотипных систем со сбором пыли в одном месте.

**Литература**

1. Падня В.А. Погрузо-разгрузочные машины. – М.: Транспорт, 1954.-234 с.
2. Кулаев К.В. Техническая эксплуатация железных дорог. – М.: Транспорт, 1982. – 343 с.
3. Перепон В.А. Организация движения на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1985. – 355 с.
4. Калинин В.К. Общий курс железных дорог. – М.: Высшая школа, 1982. – 368 с.
5. Буканов М.А. Справочник дежурного по станции. – М.: Транспорт, 1965. – 340 с.
6. Казаков А.А. Устройства автоматики, телемеханики и связи. – М.: Транспорт, 1983. – 375 с.
7. Правила технической эксплуатации железных дорог Союза ССР. – М.: Транспорт, 1990. – 160 с.
8. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации. – М.: Транспорт, 1995. – 289 с.
9. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Союза ССР. – М.: Транспорт, 1989. – 125 с.
10. Шабалин Н.Н. Устройство и оргазизация работы железнодорожных станций. – М.: Транспорт, 1989. – 320 с.