**Курсовой проект**

**по дисциплине: Современные системы автоматизированного управления перевозками**

**на тему: «Организация работы района управления в дорожном центре управления перевозками»**

**Введение**

Важная роль транспорта в жизни человеческого общества, в истории мировой культуры и научно-технического прогресса, несомненно, осознаётся каждым мыслящим человеком.

Транспорт – это не только перевозки, он входит неотъемлемой составной частью во все стадии производства, является непременным условием всякого общественного воспроизводства, как воздух, как вода, как земля.

Развитие транспорта и совершенствование его работы происходит в тесной связи с развитием общественного производства и производительных сил страны, а так же с условиями жизни людей, ростом их благосостояния и культуры. Чем выше уровень развития общества, тем больше и глубже проникает транспорт во все сферы деятельности человека.

Железнодорожные подъездные пути промышленных предприятий связывают общую сеть железных дорог с местами производства и потребления грузов. На магистральных железных дорогах более 90% отправления и свыше 80% прибытия грузов осуществляются с участием промышленного транспорта. Поэтому успешное выполнение основной задачи по своевременному и качественному удовлетворению народного хозяйства в перевозках зависит в значительной мере от работы промышленного транспорта.

Промышленный транспорт в процессе перевозок взаимодействует с магистральным транспортом и основным производством. В этой связи перевозки, выполняемые на промышленном транспорте, подразделяются на внешние и внутренние. Внешними называются перевозки, осуществляемые с предприятий на сеть железных дорог общего пользования в обратном направлении в вагонах МПС и предприятий, которым разрешён выход на внешнюю сеть. Внешние перевозки осуществляются вне сферы производства предприятия, а своё начало и завершение имеют на предприятиях одной или различных отраслей народного хозяйства.

Внутренними считаются перевозки, выполняемые между цехами и складами предприятия, а так же между предприятиями, расположенными на отдельных площадках без выхода подвижного состава на железнодорожную сеть общего пользования. Внутренние перевозки имеют своё начало и завершение в пределах сферы производства предприятия. Они совершаются в вагонах общего назначения и в специальном подвижном составе.

Цель настоящей курсовой работы состоит в том, чтобы показать важность правильной организации работы района управления.

Задачи курсовой работы заключаются в следующем:

* разработать оперативно-диспетчерскую структуру дорожного района управления;
* разработать технологию оперативного планирования поездной и грузовой работы дорожного района управления;
* разработать оперативные планы поездной и грузовой работы района управления.

Отдельные схемы для каждого ЦУМР с указанием на участках промежуточных станций, зон обращения передаточных, диспетчерских и маневровых локомотивов, количества маневровых локомотивов на станциях приведены на рис. 1.2 и рис. 1.3.

Характеристики участков, сортировочных, участковых и грузовых станций приведены в следующих таблицах.

Таблица 1.1 - Объём грузовой работы на станциях и участках

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Станции и участки | Грузовые операции | Объёмы грузовой работы, вагонов/сут. |
| А | погрузка | 900 |
|  | выгрузка | 30 |
| А-Б | погрузка | 70 |
|  | выгрузка | 180 |
| Б | погрузка | 30 |
|  | выгрузка | 50 |
| Б-В | погрузка | 100 |
|  | выгрузка | 280 |
| Б-Е | погрузка | 60 |
|  | выгрузка | 120 |
| Е | погрузка | 40 |
|  | выгрузка | 60 |
| Е-В | погрузка | 20 |
|  | выгрузка | 30 |
| В | погрузка | 20 |
|  | выгрузка | 40 |
| В-Г | погрузка | 40 |
|  | выгрузка | 110 |
| Г | погрузка | 50 |
|  | выгрузка | 80 |
| Г-Д | погрузка | 20 |
|  | выгрузка | 10 |
| Д | погрузка | 260 |
|  | выгрузка | 30 |
| В-Ж | погрузка | 20 |
|  | выгрузка | 20 |
| Ж | погрузка | 600 |
|  | выгрузка | 800 |

Таблица 1.2 - Поездопотоки пассажирских поездов

|  |  |
| --- | --- |
| Станции | Поездопотоки, пар/сут. |
| Формирования | Оборота |
| за А | за Д | 12 |
| за А | Б | 2 |
| за А | за Ж | 7 |
| за А | за З | 1 |
| за А | Д | 2 |
| за А | В | 3 |
| Б | за Ж | 4 |
| Б | Д | 1 |
| Б | за Д | 0 |
| за Е | за Ж | 6 |
| за Е | Д | 3 |
| за Е | за Д | 2 |

Таблица 1.3 - Поездопотоки пригородных поездов

|  |  |
| --- | --- |
| Станции | Поездопотоки, пар/сут. |
| Формирования | Оборота |
| за А | А | 8 |
| Б | А | 5 |
| Б | а7 | 10 |
| Б | а10 | 9 |
| Б | б3 | 14 |
| Б | б5 | 15 |
| Б | В | 10 |
| Б | Е | 0 |
| В | г5 | 4 |
| В | Е | 3 |
| В | Ж | 5 |
| за Ж | Ж | 3 |
| Г | В | 10 |
| Г | д4 | 4 |
| Г | е4 | 2 |
| Г | е8 | 6 |
| Г | Д | 10 |
| за Д | Д | 5 |

Таблица 1.4 - Поездопотоки сборных, вывозных и передаточных грузовых поездов в сутки максимальной работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Станции | Род поезда | Поездопотоки, поездов/сут. |
| Формирования | Назначения |
| А | Б | сборн. | 2 |
| Б | А | сборн. | 1 |
| Б | а10 | передат. | 1 |
| а10 | Б | передат. | 2 |
| Б | а12 | передат. | 1 |
| а12 | Б | передат. | 1 |
| Б | в2 | передат. | 2 |
| в2 | Б | передат. | 1 |
| Б | в4 | передат. | 1 |
| в4 | Б | передат. | 1 |
| Б | З | дисп.лк. | 2 |
| З | Б | дисп.лк. | 1 |
| Б | б1 | передат. | 2 |
| б1 | Б | передат. | 2 |
| Б | б3 | передат. | 1 |
| б3 | Б | передат. | 1 |
| Б | В | дисп.лк. | 1 |
| В | Б | дисп.лк. | 2 |
| В | Е | сборн. | 2 |
| Е | В | сборн. | 1 |
| В | Ж | сборн. | 2 |
| Ж | В | сборн. | 1 |
| В | Г | сборн. | 1 |
| Г | В | сборн. | 1 |
| Г | Д | сборн. | 1 |
| Д | Г | сборн. | 2 |

Таблица 1.5 - Поездопотоки сквозных и участковых грузовых поездов в сутки максимальной работы, поездов/сут.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Из | На станции | За стыковые пункты | Итого |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | А | Д | Е | Ж |
| Сформированные на станциях РУ-1 |
| А | 0 | 3 |  |  | 1 |  | 5 | 3 | 1 |  | 2 | 15 |
| Б | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 10 | 10 | 4 | 8 | 43 |
| В |  | 3 | 0 | 1 |  |  |  | 2 |  | 2 | 2 | 10 |
| Г |  | 1 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| Д | 2 | 2 | 1 |  | 0 |  |  | 1 | 3 | 2 |  | 11 |
| Е |  | 2 | 1 |  |  | 0 |  |  | 1 | 1 | 2 | 7 |
| Ж | 5 | 2 |  |  |  |  | 0 | 2 | 2 | 4 |  | 15 |
| Поступающие с соседних подразделений по стыковым пунктам |
| А | 2 | 10 | 2 |  | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 3 | 23 |
| Д | 2 | 10 | 1 |  | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 2 |  | 23 |
| Е |  | 5 |  |  | 4 | 2 | 4 | 0 | 5 | 0 | 7 | 27 |
| Ж | 2 | 5 | 2 |  | 1 |  |  | 2 | 3 | 7 | 0 | 22 |
| Итого | 15 | 43 | 10 | 2 | 10 | 6 | 15 | 23 | 28 | 22 | 24 | 198 |

Таблица 1.6 - Нормативы времени следования по участкам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Участок | Время следования, час/мин. | Участок | Время следования, час/мин. |
| А-Б | 6:00 | Б-А | 5:50 |
| Б-В | 5:50 | В-Б | 5:40 |
| Б-З | 5:20 | З-Б | 5:50 |
| З-В | 5:00 | В-З | 4:40 |
| В-Ж | 6:30 | Ж-В | 6:50 |
| В-Г | 5:50 | Г-В | 5:40 |
| Г-Д | 6:00 | Д-Г | 5:50 |

Таблица 1.7 - Нормативы времени стоянок на технических станциях

|  |  |
| --- | --- |
| Станции | Время стоянки, мин. |
| А | 50 |
| Б | 100 |
| В | 60 |
| Г | 50 |
| Д | 60 |
| Е | 50 |
| Ж | 80 |

Таблица 1.8 - План-задание на погрузку маршрутов в предстоящие сутки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Станции | Количество вагонов | Состав маршрута, вагонов | Вид маршрута |
| погрузки | назначения |
| А | Ж | 260 | 65 | технологический |
| за Д | 195 | 65 | отправительский |
| за Ж | 130 | 65 | отправительский |
| за А | 210 | 70 | отправительский |
| Ж | А | 260 | 65 | технологический |
| за А | 120 | 60 | отправительский |
| за Д | 120 | 60 | отправительский |
| за З | 180 | 60 | отправительский |
| Д | за З | 70 | 70 | отправительский |
| за Д | 70 | 70 | отправительский |
| А | 140 | 70 | отправительский |

Таблица 1.9 - Наличие вагонов (дислокация парков по назначениям) на начало плановых суток Pij

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Из | На станции | За стыковые пункты |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | А | Д | Е | Ж |
| На станциях |
| А | 0 | 100 |  |  | 50 |  | 100 | 150 | 50 | 40 | 70 |
| Б | 50 | 20 | 50 | 20 | 100 | 80 | 50 | 300 | 400 | 100 | 60 |
| В | 20 | 110 |  | 50 |  |  |  | 110 | 80 | 140 | 80 |
| Г | 0 | 50 | 60 |  |  |  |  | 20 | 25 | 30 | 30 |
| Д | 40 | 120 | 50 |  |  |  |  | 50 | 120 | 70 |  |
| Е | 0 | 100 | 60 |  |  |  | 40 |  | 60 | 70 | 100 |
| Ж | 130 | 100 |  |  |  |  |  | 100 | 120 | 180 |  |
| На участках |
| А-Б | 71 | 71 | 30 | 20 | 40 | 21 | 31 | 142 | 50 |  | 21 |
| Б-В | 71 | 142 | 30 |  | 71 |  | 41 | 71 | 71 |  | 71 |
| Б-Е | 0 | 71 | 0 |  |  | 71 |  | 71 |  | 71 |  |
| Е-В | 0 | 0 |  |  |  |  | 71 |  | 71 | 141 | 71 |
| В-Г | 0 | 141 | 0 |  | 71 |  |  | 71 | 141 | 71 |  |
| В-Ж | 0 | 71 | 71 |  |  |  | 71 | 71 |  | 71 | 141 |
| Г-Д | 0 | 71 |  |  | 71 |  |  | 141 | 213 | 71 |  |
| На соседних подразделениях за стыковыми пунктами |
| А | 70 | 300 | 60 |  | 40 |  | 80 |  | 160 |  | 100 |
| Д | 80 | 400 | 30 |  | 30 | 80 | 60 | 180 |  | 70 |  |
| Е | 0 | 170 |  |  | 140 | 70 | 130 |  | 160 |  | 280 |
| Ж | 80 | 170 | 70 |  | 40 |  |  | 70 | 100 | 290 |  |

Таблица 1.10 - Коэффициенты подвижности вагонопотоков по назначениям kij и kформ.j

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Из | На станции | За стыковые пункты |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | А | Д | Е | Ж |
| На станциях |
| А | 1 | 2 | 1 | 1 | 1,1 | 1 | 1,1 | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 1,3 |
| Б | 1 | 1 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 0,8 | 1,2 | 1 | 0,9 | 1,1 | 1 |
| В | 1,2 | 1,7 | 1 | 1,4 | 1 | 1 | 1 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,4 |
| Г | 1 | 1,4 | 1,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 1,2 |
| Д | 1,4 | 1,6 | 1,2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Е | 1 | 1,5 | 1,4 | 1 | 1 | 1 | 1,1 | 1 | 1,4 | 1,3 | 1,6 |
| Ж | 1,4 | 1,3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,5 | 1,3 | 1,5 | 1 |
| На участках |
| А-Б | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Б-В | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Б-Е | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Е-В | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| В-Г | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| В-Ж | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Г-Д | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| На соседних подразделениях за стыковыми пунктами |
| А | 1,9 | 2,1 | 1,8 | 1 | 1,8 | 1 | 1,9 | 1 | 2,1 | 1 | 1,9 |
| Д | 2 | 1,9 | 1,7 | 1 | 2,3 | 2,1 | 1,8 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Е | 1 | 2 | 1 | 1 | 1,9 | 1,7 | 2,2 | 1 | 2,1 | 1 | 1,9 |
| Ж | 1,8 | 2,2 | 1,9 | 1 | 2,1 | 1 | 1 | 1,7 | 2,3 | 2 | 1 |
| Из переработки на станции Б |
| Б | 0,9 | - | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,9 |

Таблица 1.11 - Количество резервных локомотивов в движении на участках на начало плановых суток

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Участок | Наличие резервных локомотивов | Участок | Наличие резервных локомотивов |
| А-Б | 2 | Б-А | 2 |
| Б-В | 0 | В-Б | 1 |
| Б-Е | 1 | Е-Б | 0 |
| Е-В | 1 | В-Е | 1 |
| В-Ж | 2 | Ж-В | 0 |
| В-Г | 1 | Г-В | 1 |
| Г-Д | 1 | Д-Г | 1 |

Таблица 1.12 - Наличие на станциях локомотивов эксплуатируемого парка по сериям на начало плановых суток

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Станция | Серия локомотива | Наличие локомотивов |
| А | ВЛ80т | 4 |
| Б | ВЛ80т | 10 |
| 2ТЭ116 | 5 |
| В | ВЛ80т | 8 |
| 2ТЭ116 | 6 |
| Г | ВЛ80т | 3 |
| Д | ВЛ80т | 5 |
| Е | 2ТЭ116 | 4 |
| Ж | 2ТЭ116 | 5 |

Таблица 1.13 - Доля местных вагонопотоков для каждого ЦУМР в прибытии технических станций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Станция | ЦУМР | Доля местных вагонопотоков |
| А | ЦУМР-1 | 0,7 |
| Б | ЦУМР-2 | 0,3 |
| В | ЦУМР-1 | 0,4 |
| ЦУМР-2 | 0,4 |
| Г | ЦУМР-2 | 0,9 |
| Д | ЦУМР-2 | 0,6 |
| Е | ЦУМР-2 | 0,6 |
| Ж | ЦУМР-1 | 0,7 |

Таблица 1.14 - Дополнительное время на развоз местного груза

|  |  |
| --- | --- |
| Станция | Дополнительное время, час. |
| А | 3 |
| Б | 2 |
| В | 5 |
| Г | 3 |
| Д | 2 |
| Е | 3 |
| Ж | 2 |

Таблица 1.15 - Дополнительное время на выгрузку

|  |  |
| --- | --- |
| Станция | Дополнительное время, час |
| А | 7 |
| Б | 12 |
| В | 15 |
| Г | 13 |
| Д | 10 |
| Е | 12 |
| Ж | 6 |

Таблица 1.16 - Нормы минимального времени на оборот и перецепку поездных локомотивов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Станция | Серия локомотива | Наличие локомотивов |
| А | ВЛ80т | 70 |
| Б | ВЛ80т | 120 |
| 2ТЭ116 | 100 |
| В | ВЛ80т | 80 |
| 2ТЭ116 | 80 |
| Г | ВЛ80т | 70 |
| Д | ВЛ80т | 110 |
| Е | 2ТЭ116 | 110 |
| Ж | 2ТЭ116 | 50 |

Дальнейшие расчёты будем производить для ЦУМР-1.

**1.2 Определение количества и границ диспетчерских кругов в дорожном центре управления перевозками**

В проекте принимается, что все круги поездных диспетчеров должны быть оборудованы микропроцессорной системой диспетчерской централизации (АС ДЦ) с ведением графика исполненного движения поездов в автоматическом режиме. Принятие такого решения обосновывается следующими положениями.

Качество диспетчерского управления пропускном поездов повышается с увеличением периода текущего планирования поездной работы. На рис. 1.4. показано, что длительность указанного периода Тпл зависит от глубины информации о подходе Тинф и среднего времени следования грузового поезда по диспетчерскому участку Тсл:

Тпл = Тинф + Тсл = Тинф + Lуч / Vуч, (1.1)

где Lуч – протяжённость участка, км;

Vуч – участковая скорость грузовых поездов, км/ч.

Оборудование рабочих мест диспетчеров компьютерной техникой управляющего и информационного характера и внедрение новой технологии диспетчерского управления значительно расширяют возможности диспетчера. Теперь он способен руководить участком большей протяжённости, что приводит к укрупнению участков и уменьшению числа поездных диспетчеров, увеличению обоих слагаемых формулы (1.1), сближению границ полигонов диспетчерского управления и тягового обслуживания движения поездов.

Согласно исследованиям наилучшим будет такое распределение зон управления полигоном между диспетчерами, при котором достигается минимум затрат на согласования (минимум внешних связей каждой из зон управления, то есть наибольшая завершённость технологических операций под управлением одного диспетчера) при соблюдении допустимой загрузки персонала.

Возможны две принципиальные схемы размещения границ кругов ДНЦ, которые образуют 12 вариантов. Первая схема, наиболее распространённая на отечественных железных дорогах, устанавливает границу кругов по участковой, сортировочной или другой узловой станции.

Вторая схема, в которой граница диспетчерских участков удалена от станции на 3-4 перегона, улучшает условия работы узловой станции. Но выбор в качестве границ кругов ДНЦ промежуточных станций тоже не всегда обеспечивает беспрепятственный пропуск поездов.

Вариант границ кругов ДНЦ отразим схемой на рис. 1.4. Для расчёта загрузки ДНЦ разрабатываются таблицы исходных данных (таблица 1.6-1.7).

Рис. 1.4

Затраты труда поездного диспетчера по всем видам работ, выполняемым в процессе управления движением за сутки, мин./сут., определяются по формуле:

 (1.2.)

где Тучаст – затраты времени на обслуживание участка в целом, мин./сут.;

Tiстанц – затраты на управление движением поездов по i-ой станции участка, мин./сут.

s – количество железнодорожных станций на диспетчерском участке.

Затраты времени на обслуживание диспетчерского участка, мин./сут., определяются по формуле:

Тучаст = Тодинак. для всех участ.+Тхарак. уч-ка+∑Тjпоезд+Тнеиспр+∆ТДЦ, (1.3)

где Тодинак. для всех участ. – затраты времени на выполнение операций, одинаковых для всех участков, мин./сут.;

Тхарак. уч-ка – затраты времени, которые рассчитываются отдельно для каждого участка в зависимости от его индивидуальных характеристик, мин./сут.;

∑Тjпоезд – затраты времени на операции, возникающие с отдельными поездами (при отправлении и пропуске поездов вне расписания, с негабаритным грузом, длинносоставных поездов и т.п.), мин./сут.;

Тнеиспр – затраты времени на операции, связанные с возникновением различных неисправностей на участке, мин./сут.;

∆ТДЦ – дополнительные затраты времени на обслуживание участков, оснащённых устройствами диспетчерской централизации, мин./сут.

Затраты времени на управление движением поездов по каждой станции участка, мин./сут. определяются по формуле:

Тстанц = Тпропуск (пасс.+груз.)+Тпропуск пригор.+Трасф+Тформ+Тмест. раб.+Тскрещ, (1.4)

Тпропуск (пасс.+ груз.) – затраты времени на операции, выполняемые при сквозном пропуске пассажирских и грузовых поездов, локомотивов, других подвижных единиц, мин./сут.;

Тпропуск пригор. – затраты времени на операции, выполняемые при пропуске пригородных поездов, мин./сут.;

Трасф – затраты времени на операции, выполняемые при приёме грузовых и пассажирских поездов на станцию назначения, мин./сут.;

Тформ – затраты времени на операции, выполняемые при отправлении грузовых и пассажирских поездов со станции формирования, мин./сут.;

Тмест. раб. – затраты времени на операции, выполняемые при приёме-отправлении местных поездов с производством работы на станции, мин./сут.;

Тскрещ – затраты времени на операции, выполняемые при скрещении поездов на однопутном участке, мин./сут.

Расчёт затрат времени по формулам (1.2) – (1.4) выполним для каждого участка в таблицах 1.17 – 1.19.

Таблица 1.17 - Укрупнённые нормативы и расчёт времени на комплекс операций, выполняемых поездным диспетчером за сутки. Круг ДНЦ № 1 Наименование А-Б

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование комплекса операций | Едини-ца измере-ния | Нормативы времени, мин. | Перио- дич- ность | Время, мин./сут. |
| автоном. упр. | АСДЦ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Обслуживание диспетчерского участка (Тучаст) | - | - | - | - | - |
| 1.1. Операции, одинаковые для всех участков (Тодинак. для всех уч.) | участок | - | 112,56 | 1 | 112,56 |
| 1.2. Операции, индивидуальные для каждого участка в зависимости от его характеристик (Тхарак. уч-ка) | - | - | - | - | - |
| 1.2.1. Операции, выполняемые один раз в смену по каждой станции участка (на участках, оснащённых ДЦ, учитываются только станции на автономном управлении) (Тстанц. уч.) | s | - | 1,14 | 2 | 2,28 |
| 1.2.2. Операции зависящие от количества соседних участков (Тгран. уч.) | Усосед | - | 1,42 | 3 | 4,26 |
| 1.2.3. Операции, зависящие от количества станций, на которых производится местная работа (на участках, оснащённых ДЦ, учитываются только станции на автономном управлении) (Тм.р.) | Sм.р. | - | 6,85 | 2 | 13,70 |
| 1.2.4. Операции, выполняемые при смене локомотивов (локомотивных бригад) в пунктах оборота локомотивов (локомотивных бригад) (Тпункт. обор.) | nсм.лок. | - | 0,21 | 365 | 76,65 |
| 1.2.5. Операции, зависящие от количества поездов, проходящих через стыковые станции участка, граничащие с соседними железными дорогами (Тстык) | - | - | - | - | - |
| 1.2.5.1. Операции, связанные с количеством поездов, принятых и сданных на другие дороги | nдр.дор. | - | 0.87 | 0 | 0 |
| 1.2.6. Операции, связанные с организацией хозяйственных работ на перегоне (Тхоз.р.) | - | - | - | - | - |
| 1.2.6.1. Организация «окон» | Р |  | 4,02 | 0,15 | 0,60 |
| 1.2.6.2. Отправление хозяйственных поездов на перегон с возращением обратно | nхоз | - | 0,54 | 2 | 1,08 |
| 1.3. Операции, возникающие с отдельными поездами (∑Тjпоезд) | - | - | - | - | - |
| 1.3.1. Операции, возникающие со всеми категориями поездов (Твсе катег) | nпасс+nпригор+nскв.уч.+nсбор+nпередат+nдисп.лок. | - | 0,44 | 363 | 159,72 |
| 1.3.2. Операции, возникающие со всеми грузовыми поездами (Тгруз) | nскв.уч.+nсбор+nпередат+nдисп.лок. | - | 1,01 | 157 | 158,57 |
| 1.3.3. Операции, возникающие со всеми пассажирскими и пригородными поездами (Тпасс.и пригор.) | nпасс+nпригор | - | 0,17 | 206 | 35,02 |
| 1.3.4. Операции, возникающие со всеми пассажирскими поездами (Тпасс.) | nпасс | - | 0,19 | 64 | 12,6 |
| 1.3.5. Операции, возникающие со всеми сборными поездами (Тсбор) | nсбор | - | 2,24 | 3 | 6,72 |
| 1.3.6. Операции, возникающие со всеми передаточными поездами и диспетчерскими локомотивами (Тмест.) | nпередат+nдисп.лок. | - | 0,91 | 22 | 20,02 |
| 1.4. Затраты времени на операции, связанные с возникновением различных неисправностей на участке (Тнеиспр.) | - | - | - | - | - |
| 1.4.1. Операции, связанные с возникновением неисправностей устройств СЦБ и связи, выдачей и отменой действующих предупреждений (ТСЦБ) | участок | - | 68,96 | 1 | 68,96 |
| 1.4.2. Операции, связанные с возникновением неисправностей локомотивов и выполняемые при внеплановой смене локомотивных бригад (Тлок) | nпасс+nскв.уч.+nсбор+nпередатnдисп.лок. | - | 0,21 | 221 | 46,41 |
| 1.5. Дополнительные операции, выполняемые при обслуживании участков, оснащённых ДЦ (∆ТДЦ) | - | - | - | - | - |
| 1.5.1. Операции на обслуживание участка, оборудованного ДЦ (ТДЦуч.) | участок | - | 0,4 | 1 | 0,4 |
| 1.5.2. Операции, учитываемые по каждой станции, находящейся на диспетчерском управлении (ТДЦстанц.) | SДЦ | - | 1,02 | 12 | 12,24 |
| 1.5.3. Операции, учитываемые по каждой станции, находящейся на диспетчерском управлении при пропуске поездов всех категорий (ТДЦупр.движ.поезд.) | ΣnДЦi | - | 0,13 | 12 | 1,56 |
| 1.5.4. Операции, учитываемые по каждой станции с местной работой, находящейся на диспетчерском управлении (ТДЦорг.м.р.) | ΣnДЦм.р.i | - | 0,41 | 6 | 2,46 |
| Итого по участку Тучаст | - | - | - | - | 735,37 |
| 2. Управление и организация движения поездов по каждой железнодорожной станции (Тстанц.) | - | - | - | - |  |
| 2.1. Операции, выполняемые при сквозном пропуске пассажирских, грузовых поездов, локомотивов и других подвежных единиц (Тпропус.(пасс.+груз.)) | Σ(nпроп. груз.+ nпроп. пасс) | 0,12 | 0,12 | 223 | 26,76 |
| 2.2. Операции, выполняемые при пропуске пригородных поездов (Тпропуск.пригор.) | Σnпригор | 0,14 | 0,14 | 142 | 19,88 |
| 2.3. Операции, выполняемые при приёме поезда на станцию назначения (Трасф) | - | - | - | - | - |
| 2.3.1. При приёме грузового поезда | Σnгруз.расф. | 1,01 | 1,01 | 58 | 58,58 |
| 2.3.2. При приёме пассажирского поезда | Σnпасс.расф. | 0,12 | 0,12 | 68 | 8,16 |
| 2.4. Операции, выполняемые при отправлении поезда со станции формирования (Тформ.)  | - | - | - | - | - |
| 2.4.1. При отправлении грузового поезда | Σnгруз.форм. | 1,06 | 1,06 | 58 | 61,48 |
| 2.4.2. При отправлении пассажирского поезда | Σnпасс.форм. | 0,12 | 0,12 | 136 | 16,32 |
| 2.5 Операции, выполняемые при приёме-отправлении местного поезда с производством работы на станции (Тмест.раб.) | Σnсбор.+ nдисп.лок. | 0,68 | 0,68 | 9 | 6,12 |
| 2.6. Операции, выполняемые при скрещении поездов на однопутном участке (Тскрещ. | kскрещ | 0,24 | 0,68 | 0 | 0 |
| Итого по станциям ΣТiстанц | - | - | - |  | 197,30 |
| Всего по участку и станциям Тзатр = Тучаст + ΣТiстанц | - | - | - |  | 932,67 |

Таблица 1.18 - Укрупнённые нормативы и расчёт времени на комплекс операций, выполняемых поездным диспетчером за сутки. Круг ДНЦ № 2 Наименование в1 – Е – г11

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование комплекса операций | Единица измере-ния | Нормативы времени, мин. | Перио-дич-ность | Время, мин./сут. |
| автоном. упр. | АСДЦ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Обслуживание диспетчерского участка (Тучаст) | - | - | - | - | - |
| 1.1. Операции, одинаковые для всех участков (Тодинак.для всех уч.) | участок | - | 112,56 | 1 | 112,56 |
| 1.2.Операции, индивидуальные для каждого участка в зависимости от его характеристик (Тхарак. уч-ка) | - | - | - | - | - |
| 1.2.1. Операции, выполняемые один раз в смену по каждой станции участка (на участках, оснащённых ДЦ, учитываются только станции на автономном управлении) (Тстанц.уч.) | s | - | 1,14 | 1 | 1,14 |
| 1.2.2. Операции зависящие от количества соседних участков (Тгран.уч.) | Усосед | - | 1,42 | 3 | - |
| 1.2.3. Операции, зависящие от количества станций, на которых производится местная работа (на участках, оснащённых ДЦ, учитываются только станции на автономном управлении) (Тм.р.) | sм.р. | - | 6,85 | 1 | 6,85 |
| 1.2.4. Операции, выполняемые при смене локомотивов (локомотивных бригад) в пунктах оборота локомотивов (локомотивных бригад) (Тпункт.обор.) | nсм.лок | - | 0,21 | 110 | 23,1 |
| 1.2.5. Операции, зависящие от количества поездов, проходящих через стыковые станции участка, граничащие с соседними железными дорогами (Тстык) | - | - | - | - | - |
| 1.2.5.1. Операции, связанные с количеством поездов, принятых и сданных на другие дороги | nдр.дор. | - | 0,87 | 0 | 0 |
| 1.2.6. Операции, связанные с организацией хозяйственных работ на перегоне (Тхоз.р.) | - | - | - | - | - |
| 1.2.6.1. Организация «окон» | Р |  | 4,02 | 0,15 | 0,603 |
| 1.2.6.2. Отправление хозяйственных поездов на перегон с возращением обратно | nхоз. | - | 0,54 | 2 | 1,08 |
| 1.3. Операции, возникающие с отдельными поездами (ΣТjпоезд) | - | - | - | - | - |
| 1.3.1. Операции, возникающие со всеми категориями поездов (Твсе катег.) | nпасс+nпригор+nскв.уч.+nсбор+nпередат+nдисп.лок. | - | 0,44 | 108 | 47,52 |
| 1.3.2. Операции, возникающие со всеми грузовыми поездами (Тгруз) | nскв.уч.+nсбор+nпередат.+nдисп.лок. | - | 1,01 | 70 | 70,7 |
| 1.3.3. Операции, возникающие со всеми пассажирскими и пригородными поездами (Тпасс. и пригор.) | nпасс.+nпригор. | - | 0,17 | 38 | 6,46 |
| 1.3.4. Операции, возникающие со всеми пассажирскими поездами (Тпасс.) | nпасс. | - | 0,19 | 24 | 4,56 |
| 1.3.5. Операции, возникающие со всеми сборными поездами (Тсбор.) | nсбор. | - | 2,24 | 3 | 6,72 |
| 1.3.6. Операции, возникающие со всеми передаточными поездами и диспетчерскими локомотивами (Тмест.) | nпередат+nдисп.лок. | - | 0,91 | 8 | 7,28 |
| 1.4. Затраты времени на операции, связанные с возникновением различных неисправностей на участке (Тнеиспр.) | - | - | - | - | - |
| 1.4.1. Операции, связанные с возникновением неисправностей устройств СЦБ и связи, выдачей и отменой действующих предупреждений (ТСЦБ) | участок | - | 68,96 | 1 | 68,96 |
| 1.4.2. Операции, связанные с возникновением неисправностей локомотивов и выполняемые при внеплановой смене локомотивных бригад (Тлок.) | nпасс+nскв.уч.+nсбор+nпередат+nдисп.лок. | - | 0,21 | 94 | 19,74 |
| 1.5. Дополнительные операции, выполняемые при обслуживании участков, оснащённых ДЦ (∆ТДЦ) | - | - | - | - | - |
| 1.5.1. Операции на обслуживание участка, оборудованного ДЦ (ТДЦуч.) | участок | - | 0,4 | 1 | 0,4 |
| 1.5.2. Операции, учитываемые по каждой станции, находящейся на диспетчерском управлении (ТДЦстанц.) | SДЦ | - | 1,02 | 23 | 23,46 |
| 1.5.3. Операции, учитываемые по каждой станции, находящейся на диспетчерском управлении при пропуске поездов всех категорий (ТДЦупр.движ.поезд.) | ΣnДЦi | - | 0,13 | 23 | 2,99 |
| 1.5.4. Операции, учитываемые по каждой станции с метной работой, находящейся на диспетчерском управлении (ТДЦорг.м.р.) | ΣnДЦм.р.i | - | 0,41 | 9 | 3,69 |
| Итого по участку Тучаст | - | - | - | - | 407,81 |
| 2. Управление и организация движения поездов по каждой железнодорожной станции (Тстанц.) | - | - | - | - |  |
| 2.1. Операции, выполняемые при сквозном пропуске пассажирских, грузовых поездов, локомотивов и других подвижных единиц (Тпропус.(пасс.+ груз.)) | Σ(nпроп. груз.+nпроп. пасс.) | 0,12 | 0,12 | 96 | 11,52 |
| 2.2. Операции, выполняемые при пропуске пригородных поездов (Тпропуск.пригор.) | Σnпригор | 0,14 | 0,14 | 14 | 1,96 |
| 2.3. Операции, выполняемые при приёме поезда на станцию назначения (Трасф) | - | - | - | - | - |
| 2.3.1. При приёме грузового поезда | Σnгруз.расф. | 1,01 | 1,01 | 6 | 6,06 |
| 2.3.2. При приёме пассажирского поезда | Σnпасс.расф. | 0,12 | 0,12 | 14 | 1,68 |
| 2.4. Операции, выполняемые при отправлении поезда со станции формирования (Тформ.) | - | - | - | - | - |
| 2.4.1. При отправлении грузового поезда | Σnгруз.форм. | 1,06 | 1,06 | 7 | 7,42 |
| 2.4.2. При отправлении пассажирского поезда | Σnпасс.форм. | 0,12 | 0,12 | 0 | 0 |
| 2.5. Операции, выполняемые при приёме-отправлении местного поезда с производством работы на станции (Тмест.раб.) | Σnсбор.+ nдисп.лок. | 0,68 | 0,68 | 6 | 4,08 |
| 2.6. Операции, выполняемые при скрещении поездов на однопутном участке (Тскрещ.)\* | kскрещ. | 0,24 | 0,68 | 83,98 | 57,11 |
| Итого по станциям ΣТiстанц | - | - | - |  | 89,83 |
| Всего по участку и станциям Тзатр = Тучаст + ΣТiстанц | - | - | - |  | 497,64 |

kскрещ = n2(Т’уч + Т’’уч)/48, (1.5.)

где n – число всех поездов, проследующих по участку за сутки;

Т’уч + Т’’уч – расчётное время следования соответственно в одном и другом направлении, час.

kскрещ = 192\*(5,33 + 5,83)/48 = 83,98.

Таблица 1.19 - Укрупнённые нормативы и расчёт времени на комплекс операций, выполняемых поездным диспетчером за сутки. Круг ДНЦ № 3 Наименование б1 – б10

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование комплекса операций | Еди- ница изме-рения | Нормативы времени, мин. | Пере-оди-чность | Время, мин./сут. |
| авто-ном. упр. | АСДЦ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Обслуживание диспетчерского участка (Тучаст.) | - | - | - | - | - |
| 1.1. Операции, одинаковые для всех участков (Тодинак.для всех уч.) | участок | - | 112,56 | 1 | 112,56 |
| 1.2. Операции, индивидуальные для каждого участка в зависимости от его характеристик (Тхарак.уч-ка) | - | - | - | - | - |
| 1.2.1. Операции, выполняемые один раз в смену по каждой станции участка (на участках, оснащённых ДЦ, учитываются только станции на автономном управлении) (Тстанц.уч.) | s | - | 1,14 | 0 | 0 |
| 1.2.2. Операции зависящие от количества соседних участков (Тгран.уч.) | Усосед | - | 1,42 | 2 | 2,84 |
| 1.2.3. Операции, зависящие от количества станций, на которых производится местная работа (на участках, оснащённых ДЦ, учитываются только станции на автономном управлении) (Тм.р.) | sм.р. | - | 6,85 | 0 | 0 |
| 1.2.4. Операции, выполняемые при смене локомотивов (локомотивных бригад) в пунктах оборота локомотивов (локомотивных бригад) (Тпункт.обор.) | nсм.лок. | - | 0,21 | 236 | 49,56 |
| 1.2.5. Операции, зависящие от количества поездов, проходящих через стыковые станции участка, граничащие с соседними железными дорогами (Тстык.) | - | - | - | - | - |
| 1.2.5.1. Операции, связанные с количеством поездов, принятых и сданных на другие дороги | nдр.дор. | - | 0,87 | 0 | 0 |
| 1.2.6. Операции, связанные с организацией хозяйственных работ на перегоне (Тхоз.р.) | - | - | - | - | - |
| 1.2.6.1. Организация «окон» | Р |  | 4,02 | 0,15 | 0,603 |
| 1.2.6.2. Отправление хозяйственных поездов на перегон с возращением обратно | nхоз | - | 0,54 | 2 | 1,08 |
| 1.3. Операции, возникающие с отдельными поездами (ΣТjпоезд) | - | - | - | - | - |
| 1.3.1.Операции, возникающие со всеми категориями поездов (Твсе катег.) | nпасс+nпригор+nскв.уч+nсбор+nпередат+nдисп.лок | - | 0,44 | 234 | 102,96 |
| 1.3.2. Операции, возникающие со всеми грузовыми поездами (Тгруз.) | nскв.уч+nсбор+nпередат+nдисп.лок. | - | 1,01 | 98 | 98,98 |
| 1.3.3. Операции, возникающие со всеми пассажирскими и пригородными поездами (Тпасс. и пригор.) | nпасс+nпригор | - | 0,17 | 136 | 23,12 |
| 1.3.4. Операции, возникающие со всеми пассажирскими поездами (Тпасс.) | nпасс. | - | 0,19 | 58 | 11,02 |
| 1.3.5. Операции, возникающие со всеми сборными поездами (Тсбор.) | nсбор. | - | 2,24 | 0 | 0 |
| 1.3.6. Операции, возникающие со всеми передаточными поездами и диспетчерскими локомотивами (Тмест.) | nпередат+nдисп.лок. | - | 0,91 | 9 | 8,19 |
| 1.4. Затраты времени на операции, связанные с возникновением различных неисправностей на участке (Тнеиспр.) | - | - | - | - | - |
| 1.4.1. Операции, связанные с возникновением неисправностей устройств СЦБ и связи, выдачей и отменой действующих предупреждений (ТСЦБ) | участок | - | 68,96 | 1 | 68,96 |
| 1.4.2. Операции, связанные с возникновением неисправностей локомотивов и выполняемые при внеплановой смене локомотивных бригад (Тлок.) | nпасс+nскв.уч.+nсбор+nпередат+nдисп.лок. | - | 0,21 | 156 | 32,76 |
| 1.5. Дополнительные операции, выполняемые при обслуживании участков, оснащённых ДЦ (∆ТДЦ) | - | - | - | - | - |
| 1.5.1. Операции на обслуживание участка, оборудованного ДЦ (ТДЦуч.) | участок | - | 0,4 | 1 | 0,4 |
| 1.5.2. Операции, учитываемые по каждой станции, находящийся на диспетчерском управлении (ТДЦстанц.) | SДЦ | - | 1,02 | 10 | 10,2 |
| 1.5.3. Операции, учитываемые по каждой станции, находящейся на диспетчерском управлении при пропуске поездов всех категорий (ТДЦупр. движ. поезд.) | ΣnДЦi | - | 0,13 | 10 | 1,3 |
| 1.5.4. Операции, учитываемые по каждой станции с местной работой, находящейся на диспетчерском управлении (ТДЦорг.м.р.) | ΣnДЦм.р.i | - | 0,41 | 5 | 2,05 |
| Итого по участку Тучаст | - | - | - | - | 526,58 |
| 2. Управление и организация движения поездов по каждой железнодорожной станции (Тстанц.) | - | - | - | - | - |
| 2.1. Операции, выполняемые при сквозном пропуске пассажирских, грузовых поездов, локомотивов и других подвижных единиц (Тпропус. (пасс.+ груз.)) | Σ(nпроп. груз.+ nпроп. пасс.) | 0,12 | 0,12 | 158 | 18,96 |
| 2.2. Операции, выполняемые при пропуске пригородных поездов (Тпропуск.пригор.) | Σnпригор. | 0,14 | 0,14 | 78 | 10,92 |
| 2.3.Операции, выполняемые при приёме поезда на станцию назначения (Трасф.) | - | - | - | - | - |
| 2.3.1. При приёме грузового поезда | Σnгруз.расф. | 1,01 | 1,01 | 0 | 0 |
| 2.3.2. При приёме пассажирского поезда | Σnпасс.расф. | 0,12 | 0,12 | 58 | 6,96 |
| 2.4. Операции, выполняемые при отправлении поезда со станции формирования (Тформ.) | - | - | - | - | - |
| 2.4.1. При отправлении грузового поезда | Σnгруз.форм | 1,06 | 1,06 | 0 | 0 |
| 2.4.2. При отправлении пассажирского поезда | Σnпасс.форм | 0,12 | 0,12 | 0 | 0 |
| 2.5. Операции, выполняемые при приёме-отправлении местного поезда с производством работы на станции (Тмест.раб.) | Σnсбор. + nдисп.лок. | 0,68 | 0,68 | 3 | 2,04 |
| 2.6. Операции, выполняемые при скрещении поездов на однопутном участке (Тскрещ.) | kскрещ | 0,24 | 0,68 | 0 | 0 |
| Итого по станциям ΣТiстанц. | - | - | - | - | 38,88 |
| Всего по участку и станциям Тзатр = Тучаст + ΣТiстанц  | - | - | - | - | 565,46 |

Условные обозначения в таблицах:

S – количество станций на участке;

Усосед. – количество соседних участков;

Sм.р. – количество станций, открытых для грузовой работы;

nсм.лок. – количество поездов со сменой локомотивов (локомотивных бригад);

nдр.дор. – количество поездов, принятых и сданных по стыковым станциям на другие дороги;

Р – количество «окон»;

nхоз – количество хозяйственных поездов, работающих на участке;

nпасс – количество пассажирских поездов;

nпригор – количество пригородных поездов;

nскв.уч. – количество сквозных и участковых поездов;

nсбор. – количество сборных поездов;

nпередат – количество передаточных поездов;

nдисп.лок. – количество диспетчерских локомотивов;

sДЦ – количество станций на участке, оборудованных ДЦ;

nДЦi – количество поездов на участке, проходящих через i-ую станцию с ДЦ;

sДЦм.р. – количество станций участка, открытых для грузовой работы, находящихся на ДЦ;

nДЦм.р.i – количество поездов с работой на i-ой станции участка, оборудованной ДЦ;

nпроп.груз. – количество грузовых поездов, последовавших станцию;

nпроп.пасс. – количество пассажирских поездов, проследовавших станцию;

nгруз. расф. – количество расформированных грузовых поездов на станции;

nпасс. расф. – количество расформированных пассажирских поездов на станции;

nгруз. форм. – количество сформированных грузовых поездов на станции;

nпасс. форм. – количество сформированных пассажирских поездов на станции;

kскрещ – количество скрещений поездов на станции участка.

Время занятости поездного диспетчера непосредственно своими обязанностями в смену не должно превышать 567,2 мин. При этом допустимый уровень загрузки поездного диспетчера:

К3 = 567,2/720\*100% = 78,7%. (1.6.)

Следует задать и минимальный уровень загрузки ДНЦ во избежание излишнего дробления участков, так как на диспетчерском круге небольшой длины, особенно при наличии нескольких примыканий, трудно вовремя реализовать регулировочные мероприятия. Такой уровень принимается равным 40%.

Таким образом, загрузка ДНЦ, рассчитанная по таблицам 1.8. – 1.10. должна находиться в диапазоне:

0,40 ≤ Тзатр/1440 ≤ 0,787. (1.7.)

Для ДНЦ-1:

Тзатр/1440 = 932,67/1440 = 0,65.

Для ДНЦ-2:

Тзатр/1440 = 497,64/1440 = 0,35.

Для ДНЦ-3:

Тзатр/1440 = 565,46/1440 = 0,39.

Таким образом, условие (1.7.) соблюдается (за исключением ДНЦ-2 и ДНЦ-3, однако здесь отклонение незначительное – соответственно 5% и 1%).

Разработаем планировку рабочих помещений оперативно-диспетчерского персонала района управления. При этом нужно соблюсти следующие требования:

* Кабинет начальника района управления (ДНЦС) и его заместителя должны иметь стол для проведения планерных совещаний диспетчерских смен и селекторных совещаний по планированию работу.
* Рабочие места дежурного по району управления (ДРУ), ДНЦВ и оператора-технолога размещаются в одном помещении, примыкающем к залу руководителей дорожной смены с табло коллективного пользования.
* При двух и более кругах ТНЦ их рабочие места располагаются в одном помещении, размещаемом между помещением ДРУ и кругами ДРУ.
* Рабочее место ДНЦ каждого круга размещается в отдельном кабинете. Кабинеты ДНЦ соседних кругов должны по возможности находиться рядом.
* Рабочие места энергодиспетчера (ЭЧЦ) и дежурного инженера центрального поста диспетчерской централизации (ШНЦ) размещаются за кабинетами поездных диспетчеров.

Планировку оперативно-диспетчерского персонала района управления представим на рис. 1.5.

Рис. 1.5 - Планировка рабочих помещений оперативно-диспетчерского персонала ЦУМР-1

**1.3 Определение количества и границ диспетчерских кругов в центрах управления местной работой на уровне отделений дорог**

В каждом центре управления местной работы (ЦУМР) на базе отдела перевозок отделения железной дороги (НОДН) вводятся должности диспетчеров по местной работе (ДНЦМ). Количество кругов ДНЦМ определяется по формуле:

КДСЦМ = ТДСЦМ/1120, (1.8.)

с округлением результата до большего целого числа. Здесь ТДСЦМ – время занятия ДСЦМ своими непосредственными обязанностям в минутах в течение суток, определяемое по эмпирической формуле:

ТДСЦМ = 23,8\*sгр+1,05(Nвыгр+Nпогр), (1.9.)

где – число станций на полигоне ЦУМР, открытых для грузовых операций;

Nвыгр – среднесуточная выгрузка на станциях полигона ЦУМР, вагонов/сут.;

Nпогр – среднесуточная погрузка на станциях полигона ЦУМР, вагонов/сут.

Расчёт произведём в таблице 1.20.

Таблица 1.20 - Расчёт количества кругов ДНЦМ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станции и участки | sгр | Nпогр | Nвыгр | ТДСЦМ | КДСЦМ |
| А | 1 | 900 | 30 | 1000,3 | - |
| А-Б | 6 | 70 | 180 | 405,3 | - |
| Б | 1 | 30 | 50 | 107,8 | - |
| Б-В | 5 | 100 | 280 | 518 | - |
| Б-Е | 4 | 60 | 120 | 284,2 | - |
| Е | 1 | 40 | 60 | 128,8 | - |
| Е-В | 5 | 20 | 30 | 171,5 | - |
| Итого | 23 | 1220 | 750 | 2615,9 | 3 |

**1.4 Определение структуры оперативного управления на уровне станций**

На станциях, где работает 3 маневровых локомотива и более (станциях А, Е, Д и Ж), вводится должность ДСЦ. На двусторонней сортировочной станции Б вводится должность ДСЦС и две должности ДСЦ в нечётной и в чётной сортировочной системах.

**1.5 Общая схема диспетчерского руководства работой района управления**

С учётом обоснованных и принятых решений составим общую схему диспетчерского руководства работой района управления (рис. 1.6).

Рис. 1.6

**2. Разработка технологии оперативного планирования поездной и грузовой работы дорожного района управления**

**2.1 Сменно-суточное планирование**

На дорожном уровне управления планирования грузовой работы железной дороги должно быть направлено на:

1. выполнение заявок на перевозки грузов по всей номенклатуре;
2. своевременную выгрузку вагонов и создание погрузочных ресурсов для железной дороги;
3. выполнение регулировочных заданий по передислокации вагонов парка МПС, возврат вагонов принадлежности иностранных железнодорожных администраций, собственных и арендованных их владельцам. Оперативное планирование поездной работы железной дороги должно быть направлено на:
4. беспрепятственное продвижение вагонопотоков на отделениях железной дороги, их своевременный подвод к станциям назначения и пунктам сдачи;
5. обмен поездами по стыковым пунктам;
6. передача и развоз местного груза, а также порожних вагонов под погрузку между отделениями железной дороги и на соседние железные дороги;
7. выполнение установленных железной дорогой показателей использования подвижного состава. В суточном плане поездной и грузовой работы железной дороги устанавливаются следующие показатели:
8. погрузка общая, по родам и типам подвижного состава, по видам основных грузов с распределением по выделенным станциям и районам управления опорных станций;
9. погрузка отправительских маршрутов, а также укрупнённых групп вагонов отдельных назначений;
10. размеры выгрузки в целом, по родам и выделенным типам подвижного состава с распределением по выделенным станциям и районам управления опорных станций;
11. приём и сдача порожних вагонов по родам и выделенным типам подвижного состава;
12. задание на подготовку подвижного состава под выгрузку;
13. задание по развозу местного груза и порожних вагонов под погрузку;
14. задание по передаче местного груза между подразделениями железной дороги;
15. выделяемые на станциях и участках «окна» для производства ремонтных и строительных работ;
16. приём и отправление поездов по сортировочным, участковым и опорным станциям;
17. размеры движения поездов по участкам, приёма и сдачи по стыковым пунктам в поездах и вагонах;
18. рабочий парк вагонов, в том числе гружёных, направляемых через выходные пункты железной дороги, местных – подразделениям, порожних – по роду и выделяемым типам подвижного состава;
19. эксплуатируемый парк локомотивов по участкам их обращения;
20. необходимое количество локомотивных бригад;
21. задание по регулированию локомотивным парком;
22. специальные задания ЦУП МПС, в том числе по обеспечению срочных перевозок. Суточный план поездной и грузовой работы составляется на основе:
23. графика движения, плана формирования поездов и технологии местной работы;
24. технических норм эксплуатационной работы на месяц и их декадной корректировки;
25. технологических норм времени на выполнение операций с поездами и вагонами;
26. доклада о поездной и грузовой работе;
27. заявок грузоотправителей на подачу вагонов под погрузку и плана маршрутизации;
28. поездного положения железной дороги и дислокации вагонов рабочего парка;
29. заявок соседних железных дорог на передачу поездов и вагонов по каждому междорожному стыковому пункту;
30. ожидаемого наличия и поступления с соседних железных дорог местного груза под выгрузку и порожних вагонов под погрузку;
31. ожидаемого наличия и поступления локомотивов по участкам обращения и пунктам оборота;
32. графика постановки локомотивов в ремонт;
33. заявок дистанций пути, энергоучастков и строительных организаций на предоставление «окон».

Суточный план выгрузки определяется: для маршрутных, следующих под выгрузку – по данным об их дислокации путём технологического моделирования их продвижения и выгрузки; для немаршрутизированных вагонов – путём деления ожидаемой на начало планируемых суток наличия вагонов с местным грузом (за вычетом вагонов, подлежащих сортировке) на оборот местного вагона либо по элементам расчёта.

Размеры развоза местного груза подсчитываются путём умножения ожидаемой на начало плановых суток наличия вагонов с местным грузом, подлежащих развозу, на установленный службой перевозок железной дороги коэффициент развоза. Указанный коэффициент устанавливается для каждого подразделения железной дороги, путём определения среднестатистических данных о наличии местного груза к развозу на станциях данного подразделения за отчётные сутки. Передача местного груза определяется в аналогичном порядке.

На основе принятых железной дорогой заявок на перевозку грузов, определяется план погрузки для каждой станции, подразделения железной дороги и железной дороги в целом. При уточнении плана погрузки учитывается:

1. ход выполнения заявки в предыдущие дни;
2. данные о вагонах под выгрузкой и о количестве вагонов, освобождающихся после выгрузки;
3. конвенционные запрещения;
4. информация о финансовом состоянии грузоотправителя;
5. специальные задания по занятию подвижного состава ЦУП МПС. Регулировочные задания по передислокации порожних вагонов определяются исходя:
6. заданий ЦД МПС;
7. норм месячного технического плана;
8. наличия порожних вагонов. Количество порожних вагонов определяется по нормам графика движения поездов.

Для обеспечения подвода порожних вагонов должна разработаться технология сбора, формирования, пропуска порожних составов по стыковочным пунктам. В этих целях в графике движения поездов определяются твёрдые нитки графика, по которым станции должны ежедневно отправлять составы из порожних вагонов.

Число принимаемых и отправляемых поездов со станции определяются на основе комплексного расчёта, который включает укрупнённое прогнозное моделирование продвижения вагонопотоков; данных о плановых окнах; намеченного плана грузовой работы; фактического поездного положения; наличие локомотивов и бригад.

Для отделения железной дороги расчёт показателей производится с помощью коэффициентов.

Размеры сдачи гружёных вагонов рассчитываются на основе ожидаемого на начало суток наличия транзитных вагонов, планируемой погрузки и приёма гружёных вагонов по стыковым пунктам.

Ожидаемое наличие вагонов определяются в следующем порядке:

1. транзитных гружёных вагонов по направлениям следования – суммированием их фактического наличия с количеством вагонов, поступающих на железную дорогу и погруженных на выход;
2. вагонов с местным грузом – суммированием фактического наличия вагонов с количеством местных вагонов, поступающих на подразделение железной дороги и погруженных в адрес станции подразделения железной дороги;
3. порожних вагонов – суммированием фактического наличия этих вагонов с количеством поступающих и выгружаемых вагонов.

Установленное суточным планом число поездов, которые должны быть отправлены за сутки со станций должно быть не ниже числа поездов, включённых в твёрдый график оборота локомотивов, действующий в данном месяце. При отсутствии поезда на нитки твёрдого графика следует обеспечить отправление локомотивов резервом.

Полномерные назначения грузовых поездов устанавливаются в суточном плане поездной работы на основе расчётных вариантов графика движения поездов, их увязки на направлении и условия оборота локомотивов.

Расчётные варианты графика движения поездов разрабатываются службой перевозок. При этом нитки графика движения поездов, включенные в твёрдый график оборота локомотивов, корректировке не подлежат.

Последовательность разработки, утверждения и передачи соответствующих частей суточного плана устанавливается технологическим процессом работы ЕДЦУ. Начальник ЕДЦУ не позднее 13 часов на оперативном совещании анализирует работу, в необходимых случаях корректирует проект плана и представляет его на утверждение. План утверждается начальником железной дороги или его заместителем.

Разрабатываемый суточный план не позднее 14 часов рассматривается на оперативном совещании, проводимом заместителем начальника железной дороги.

После утверждения МПС, соответствующие части суточного плана диспетчерским приказом передаются подразделениям железной дороги.

План-задание для каждой смены на основании утверждённого суточного плана устанавливает начальник ЕДЦУ и объявляет его диспетчерскому аппарату перед вступлением на дежурство.

* 1. **Текущее планирование**

На дорожном уровне текущие план поездной и грузовой работы разрабатываются по полигонам подразделений железной дороги. Ответственным за разработку текущих планов является руководитель диспетчерской смены.

Текущий план работы рассчитывается на период не менее 6 часов. При этом производится его утверждение на первые 4-6 часов расчётного периода.

Задачами текущего планирования на дорожном уровне являются:

1. разработка плана приёма поездов станциями при условии соблюдения оптимального чередования подвоза на станцию длинносоставных поездов и поездов нормальной длины;
2. распределение ниток графика;
3. составление плана развоза местного груза и порожних вагонов под погрузку.

Откорректированный по 4- и 6-часовым периодам сметный план является документом. Изменение и исправление плана после его утверждения не допускается, кроме случаев форс-мажорных обстоятельств.

Нормативно-справочными данными для текущего планирования являются:

1. план формирования поездов;
2. нормы веса и длены составов;
3. нитки графика поездов;
4. характеристики путевого развития станций;
5. нормативы работы локомотивных бригад.

Переменной информацией для текущего планирования являются:

1. поездное положение на участках и станциях;
2. полномерные данные о вагонах;
3. задания на сдачу порожних вагонов;
4. данные о наличии локомотивов;
5. прогноз моментов времени готовности к отправлению локомотивов и локомотивных бригад;
6. данные о плановых «окнах»;
7. вариантный график движения поездов;
8. сведения о неблагоприятные условиях погоды.

Текущее планирование поездной и грузовой работы включает комплексный расчёт поездообразования по взаимодействующим станциям и на основании этого расчёта составление плана отправления поездов.

При расчёте поездообразования устанавливаются:

1. назначение поездов;
2. время окончания накопления вагонов;
3. время завершения операций по формированию составов;
4. время готовности поездов к отправлению.

При планировании поездообразования необходимо в первую очередь выделять в составах разборочных поездов крупные группы в одно поездное назначение.

Поезда при текущем планировании назначают в первую очередь на нитки графика, включенных в твёрдый график.

Рекомендуется следующая очередность занятия ниток:

1. транзитные поезда, следующие по увязанным ниткам;
2. поезда, сформированные на станции;
3. поезда для вывоза местных вагонов;

При образовании на одну нитку графика двух и более готовых составов в первую очередь прикрепляется состав, задержка которого приводит к наибольшим экономическим потерям, а при отсутствии соответствующих данных – наибольшее количество вагоно-часов простоя.

Для полного использования участковых весовых норм транзитного поезда могут пополнятся вагонами с участковым грузом либо вагонами назначением на промежуточную станцию участка при соблюдении условий:

1. прицепляемые вагоны должны быть подобраны в одну группу;
2. отцепка и прицепка должны производиться за время стоянки поезда по графику движения;
3. целесообразно заранее устанавливать вожможные варианты пополнения транзитных поездов.

При организации ступенчатого маршрута с нескольких станций погрузки объявляется график подвоза порожних вагонов, порядок уборки и продвижения по участку погруженных групп вагонов до станции формирования маршрута.

Текущее планирование поездной и грузовой работы на уровне опорных центров управления перевозками, сортировочных, крупных грузовых станций предусматривает:

1. составление плана местной работы станции;
2. составление плана местной работы, района управления опорного центра.

Ответственность за разработку и реализацию текущих планов на сортировочной станции является руководитель смены, в опорном центре – руководитель смены опорной станции.

**2.3 Оперативное нормирование и регулирование парка поездных локомотивов и работы локомотивных бригад**

Парк поездных локомотивов каждой серии по участкам работы бригад на планируемые сутки состоит из локомотивов, обслуживающих твёрдые нитки графика оборота локомотивов данного месяца, число которых определяется по сечению указанного графика и локомотивов, обслуживающих оперативно назначенные поезда, число которых определяется по коэффициенту потребности на одну пару поездов.

Коэффициенты потребности локомотивов на одну пару поездов устанавливаются для каждого участка работы локомотивных бригад. Для целей оперативного планирования разрабатываются зависимости коэффициента от размера движения и уровня транзитности поездопотока.

В дни проведения «окон» устанавливаются повышенные коэффициенты потребности локомотивов.

Эксплуатируемый парк локомотивов грузового движения на планируемые сутки определяется исходя из необходимости полного обеспечения объёмов поездной и грузовой работы.

Исходя из данных о фактическом наличии локомотивов эксплуатируемого парка на начало суток и необходимого количества локомотивов и локомотивных бригад для обеспечения размеров движения поездов на предстоящие сутки, дорожный локомотивный диспетчер сопоставляет фактическое наличие и необходимое количество локомотивов.

Обеспечение грузовых поездов локомотивами производится:

1. при их назначении на нитки твёрдого графика движения поездов текущего месяца – по графику оборота локомотивов;
2. при их назначении на нитки графика движения поездов суточного планирования и диспетчерские расписания – на основе регулирования локомотивным парком.

Оперативное регулирование локомотивным парком грузового движения предусматривает:

1. расчёт плана регулирования локомотивным парком на сутки и смену;
2. составление плана подвода локомотивов для поездов, временно оставленных на участке;
3. расчёт плана регулирования локомотивным парком в рамках текущего планирования поездной работы;
4. обеспечение своевременной постановки локомотивов на ТО-2 и экипировку.

Выделение локомотивов и локомотивных бригад для работы в хозяйственном движении производится старшим дорожным локомотивным диспетчером.

**3. Разработка оперативных планов поездной и грузовой работы района управления**

**3.1 Разработка суточного плана**

Вагонопотоки в районе управления РУ-1 на планируемые сутки складываются из трёх составляющих:

1. потоки, пропорциональные дислокации парков по назначениям на начало суток;
2. погрузка на станциях района управления;
3. потоки, пропорциональные числу поездов, поступающих в переработку на сортировочную станцию Б.

Вагонопотоки, пропорциональные дислокации парков по назначениям на начало суток, определяются для каждой корреспонденции по формуле:

Nij = Pij\*Kij, (3.1.)

где Pij – наличие вагонов из i в j на начало суток;

Kij – коэффициент подвижности вагонопотока из i в j.

Вагонопотоки, рассчитанные по формуле (3.1.), занесём в таблицу 3.1.

В качестве погрузки на станциях района управления в данном курсовом проекте принимается только погрузка отправительских маршрутов по грузовым станциям А, Д, Ж. В проекте принимается так же, что порожние вагоны для погрузки маршрутов имеются на станциях погрузки в достаточном количестве на начало планируемых суток, и их подвод не требуется.

Таблица 3.1 - Вагонопотоки, пропорциональные дислокации парков по назначениям на начало суток

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Из | На станции | За стыковые пункты | Итого |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | А | Д | Е | Ж |
| Со станций |
| А | - | 200 | - | - | 55 | - | 110 | 195 | 60 | 52 | 91 | 763 |
| Б | 50 | 20 | 45 | 22 | 120 | 64 | 60 | 300 | 360 | 110 | 60 | 1211 |
| В | 24 | 187 | - | 70 | - | - | - | 154 | 104 | 182 | 112 | 833 |
| Г | - | 70 | 90 | - | - | - | - | 24 | 28 | 33 | 36 | 281 |
| Д | 56 | 192 | 60 | - | - | - | - | 50 | 120 | 70 | - | 548 |
| Е | - | 150 | 84 | - | - | - | 44 | - | 84 | 91 | 160 | 613 |
| Ж | 182 | 130 | - | - | - | - | - | 150 | 156 | 270 | - | 888 |
| С участков |
| А-Б | 71 | 71 | 30 | 20 | 40 | 21 | 31 | 142 | 50 | - | 21 | 497 |
| Б-В | 71 | 142 | 30 | - | 71 | - | 41 | 71 | 71 | - | 71 | 568 |
| Б-Е | - | 71 | - | - | - | 71 | - | 71 | - | 71 | - | 284 |
| Е-В | - | - | - | - | - | - | 71 | - | 71 | 141 | 71 | 354 |
| В-Г | - | 141 | - | - | 71 | - | - | 71 | 141 | 71 | - | 495 |
| В-Ж | - | 71 | 71 | - | - | - | 71 | 71 | - | 71 | 141 | 496 |
| Г-Д | - | 71 | - | - | 71 | - | - | 141 | 213 | 71 | - | 567 |
| Из-за стыковых пунктов |
| А | 133 | 630 | 108 | - | 72 | - | 152 | - | 336 | - | 190 | 1621 |
| Д | 160 | 760 | 51 | - | 69 | 168 | 108 | 360 | - | 140 | - | 1816 |
| Е | - | 340 | - | - | 266 | 119 | 286 | - | 336 | - | 532 | 1879 |
| Ж | 144 | 374 | 133 | - | 84 | - | - | 119 | 230 | 580 | - | 1664 |
| Итого | 891 | 3620 | 702 | 112 | 919 | 443 | 974 | 1919 | 2359,5 | 1953 | 1485 | 15378 |

Вагонопотоки, пропорциональные числу поездов, поступающих в переработку на сортировочную станцию Б, определяются для каждой корреспонденции по формуле:

Nформ.ij = ΣNрасф.i\*kформ.j, (3.2.)

где ΣNрасф.i – суммарный вагонопоток, следующий в переработку на станцию Б со всех направлений i, определяемый как сумма вагонов в столбце прибытия на станцию Б;

kформ.j – коэффициент отправления вагонов со станции Б в направлении j в зависимости от ΣNрасф.i.

Вагонопотоки, рассчитанные по формуле (3.2) занесём в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 - Вагонопотоки из погрузки на грузовых станциях и из переработки на сортировочной станции Б

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Из | На станции | За стыковые пункты | Итого |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | А | Д | Е | Ж |
| Погрузка станций |
| А | - | - | - | - | - | - | 260 | 210 | 195 | - | 130 | 795 |
| Д | 140 | - | - | - | - | - | - | - | 70 | 70 | - | 280 |
| Ж | 260 | - | - | - | - | - | - | 120 | 120 | 180 | - | 680 |
| Формирование станций |
| Б | 326 | 0 | 398 | 362 | 434 | 290 | 326 | 326 | 326 | 290 | 326 | 3439 |
| Итого | 726 | 0 | 398 | 362 | 434 | 290 | 586 | 692 | 711 | 540 | 456 | 5194 |

Число поездов, отправляемых с сортировочных, участков и грузовых станций района управления, поступающих с участков и соседних подразделений, определяется по данным таблиц 3.1 и 3.2 для каждой корреспонденции как:

nij = Nij/m+Nпогр.ij/mмарш.ij+Nформ.ij/m, (3.3)

где m – расчётный состав сквозных и участковых поездов (71 вагон);

mмарш.ij – величина состава отправительских маршрутов назначения (i¸j), принимаемая по таблице 1.10.

Результаты расчётов по формуле (3.3) округлим до меньшего целого числа (оставшиеся вагоны будут отправляться в сутки, следующие за плановыми). Рассчитанное число поездов занесём в таблицу плановых поездопотоков (таблица 3.3). В этой таблице в строках, соответствующих станциям А и Ж, в знаменателе укажем число технологических маршрутов, обращающихся между этими станциями по твёрдым ниткам графика.

Таблица 3.3 - Таблица плановых поездопотоков

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Из | На станции | За стыковые пункты | Итого |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | А | Д | Е | Ж |
| Отправление со станций (всего / в том числе технологических маршрутов) |
| А | - | 2 | - | - | - | - | 5/4 | 5 | 3 | - | 3 | 18/4 |
| Б | 5 | - | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 | 9 | 9 | 5 | 5 | 60 |
| В | - | 2 | - | 1 | - | - | - | 2 | 1 | 2 | 1 | 9 |
| Г | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| Д | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 | 1 | - | 7 |
| Е | - | 2 | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 2 | 7 |
| Ж | 6/4 | 1 | - | - | - | - | - | 4 | 4 | 6 | - | 21/4 |
| Поступление с участков |
| А-Б | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | 4 |
| Б-В | 1 | 2 | - | - | 1 | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 7 |
| Б-Е | - | 1 | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 4 |
| Е-В | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 2 | 1 | 5 |
| В-Г | - | 2 | - | - | 1 | - | - | 1 | 2 | 1 | - | 7 |
| В-Ж | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 2 | 7 |
| Г-Д | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 2 | 3 | 1 | - | 8 |
| Приём из-за стыковых пунктов |
| А | 1 | 8 | 1 | - | 1 | - | 2 | - | 4 | - | 2 | 19 |
| Д | 2 | 10 | - | - | - | 2 | 1 | 5 | - | 2 | - | 22 |
| Е | - | 4 | - | - | 3 | 1 | 4 | - | 4 | - | 7 | 23 |
| Ж | 2 | 5 | 1 | - | 1 | - | - | 1 | 3 | 8 | - | 21 |
| Итого | 20/4 | 45 | 11 | 6 | 15 | 8 | 19 | 34 | 38 | 31 | 24 | 251 |

Далее составим поездное положение района управления на начало планируемых суток (рис. 3.1).

Рис. 3.1

Отдельно остановимся на расчёте плановых размеров движения – образования поездов к отправлению на каждый участок. Рассмотрим, продвижение вагонопотока на направлении (рис. 3.2).

Рис. 3.2 - Провождение вагонопотока Nij

Со станции А отправится за сутки Nij вагонов. Станцию Б проследует только часть этого потока, равная:

N’ij = Nij\*(1-Σtслед/24), (3.4)

где Σtслед – суммарное время следования вагонопотока (движения по участкам и стоянок на технических станциях) от момента отправления со станции А до момента отправления со станции Б, час.

Время Σtслед рассчитывается суммированием нормативов времени хода и технических стоянок в графике движения поездов. При этом учитывается стоянка на последней технической станции перед выходом на участок. Рассчитанные значения Σtслед в часах сведём в таблицу 3.4.

По формуле (3.4) по данным таблиц 3.3 и 3.4 рассчитаем образование поездов к отправлению на каждый участок по направлениям движения. Результаты сведём в таблицу 3.5.

Рассчитаем допустимое число поездов по мощности участка nmax по формуле:

,

где γуч – допустимый уровень заполнения пропускной способности участка (0,85 для однопутных и 0,9 для двухпутных линий);

tтех – продолжительность технологического окна (60 мин. для однопутных и 120 мин. для двухпутных линий);

αн – коэффициент, учитывающий потери пропускной способности участков из-за недостаточности надёжности технических средств (0,93 для двухпутных участков с автоблокировкой и 0,94 в остальных случаях);

Тр – период графика на ограничивающем перегоне (30 мин. для однопутных участков), или расчётный межпоездной интервал (8 мин. для двухпутных участков);

nпс, nприг, nсб – число пар соответственно пассажирских, пригородных и сборных поездов;

εпс – коэффициент съема пассажирского поезда; для однопутных линий – 1,3; двухпутных, оборудованных автоблокировкой, принимается в зависимости от nпс:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| nпс | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| εпс | 2,2 | 2,0 | 1,9 | 1,8 | 1,7 | 1,6 |

εприг – коэффициент съёма пригородного поезда (εприг = 1,2);

εсб – коэффициент съёма сборного поезда (2,0 для однопутных участков и 4,0 для двухпутных участков).

Расчёт допустимого числа произведём в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Расчёт допустимого числа поездов по мощности участка

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | γуч | tтех | αн | Тр | nпс | εпс | nприг | εприг | nсб | εсб | nmax |
| А-Б | 0,9 | 120 | 0,93 | 8 | 27 | 1,9 | 24 | 1,2 | 2 | 4 | 61 |
| Б-В | 0,9 | 120 | 0,93 | 8 | 29 | 1,9 | 39 | 1,2 | 0 | 4 | 46 |
| Б-Е | 0,85 | 60 | 0,94 | 30 | 1 | 1,3 | 0 | 1,2 | 0 | 2 | 36 |
| Е-В | 0,9 | 120 | 0,93 | 8 | 11 | 2 | 7 | 1,2 | 1,5 | 4 | 107 |
| В-Г | 0,9 | 120 | 0,93 | 8 | 20 | 2 | 14 | 1,2 | 1 | 4 | 84 |
| В-Ж | 0,9 | 120 | 0,93 | 8 | 17 | 2 | 5 | 1,2 | 2 | 4 | 97 |
| Г-Д | 0,9 | 120 | 0,93 | 8 | 20 | 2 | 18 | 1,2 | 1 | 4 | 80 |

Плановые размеры движение nпд, указанные в итоговой строке таблицы 3.5 и на схеме поездного движения по участкам Б-В и Ж-В превышают число ниток графика (nграф), при этом плановые размеры движения по участку Ж-В не выходят за допустимое число поездов по мощности участка, а по участку Б-В – выходят.

Таким образом, число поездов, пропускаемых по диспетчерским расписаниям для участка Б-В:

nдисп = nmax-nграф = 46-40 = 6 поездов;

для участка Ж-В:

nдисп = nпд-nграф = 41-40 = 1 поезд.

Число задерживаемых поездов по участку Б-В:

nзад = nпд-nmax = 47-46 = 1 поезд.

С учётом результатов расчётов составим таблицу поездопотоков по участкам для построения плана-графика поездной работы (таблица 3.7).

Таблица 3.7 - Таблица поездопотоков по участкам для построения плана-графика поездной работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Участок | Образование поездов nпл | В том числе |
| К отправлению по ниткам графика | К отправлению по диспетчерским расписаниям | Задержано (с указанием назначений – откуда и куда) |
| А-Б | 31 | 31 | - | - |
| Б-А | 28 | 28 | - | - |
| Б-В | 47 | 40 | 6 | 1 (Б-В) |
| В-Б | 34 | 34 | - | - |
| Б-Е | 5 | 5 | - | - |
| Е-Б | 6 | 6 | - | - |
| Е-В | 4 | 4 | - | - |
| В-Е | 18 | 18 | - | - |
| В-Г | 34 | 34 | - | - |
| Г-В | 25 | 25 | - | - |
| В-Ж | 29 | 29 | - | - |
| Ж-В | 41 | 40 | 1 | - |
| Г-Д | 25 | 25 | - | - |
| Д-Г | 27 | 27 | - | - |
| За стык А | 23 | 23 | - | - |
| За стык Д | 15 | 15 | - | - |
| За стык Е | 18 | 18 | - | - |
| За стык Ж | 21 | 21 | - | - |

Определим размеры развоза местного груза, выгрузки, сдачи поездов и вагонов по стыковым пунктам.

По каждой корреспонденции Nij составим рассчитаем количество местных вагонов, подлежащих развозу в плановые сутки:

Nразв. ij = Nijαj[1-(Σtслед. j-tст. j+tразв. j)/24], (3.9)

и выгрузке в плановые сутки:

Nвыгр. ij = Nijαj[1-(Σtслед. j-tст. j+tвыгр. j)/24], (3.9)

где αj – доля местного вагонопотока данного ЦУМР в поступлении вагонов на техническую станцию j;

Σtслед. j – время следования вагонопотока Nij до момента отправления с технической станции j;

tст. j – графиковая стоянка поезда на технической станции j;

tразв. j, tвыгр. j – дополнительное время соответственно на развоз и на выгрузку вагонов, поступивших на техническую станцию j.

Расчёт заданий на развоз местного груза и выгрузку по центрам управления местной работой и району управления в целом сведём в таблицы 3.8 и 3.9.

Таблица 3.8 - Задание на развоз местного груза

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Из | ЦУМР-1 | ЦУМР-2 | Всего по РУ-1 |
| Из поступления на станции | Итого | Из поступления на станции | Итого |
| А | Б | В | Е | В | Г | Д | Ж |
| Со станций |
| А | 0 | 40 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 43 |
| Б | 22 | 6 | 10 | 25 | 63 | 10 | 7 | 8 | 15 | 39 | 102 |
| В | 5 | 38 | 0 | 0 | 44 | 0 | 40 | 0 | 0 | 40 | 83 |
| Г | 0 | 8 | 20 | 0 | 28 | 20 | 0 | 0 | 0 | 20 | 48 |
| Д | 0 | 7 | 7 | 0 | 14 | 7 | 0 | 0 | 0 | 7 | 21 |
| Е | 0 | 30 | 20 | 0 | 50 | 20 | 0 | 0 | 12 | 32 | 82 |
| Ж | 0 | 14 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| С участков |
| А-Б | 43 | 20 | 6 | 7 | 76 | 6 | 5 | 15 | 6 | 32 | 108 |
| Б-В | 28 | 39 | 10 | 0 | 77 | 10 | 0 | 29 | 17 | 56 | 133 |
| Б-Е | 0 | 20 | 0 | 37 | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57 |
| Е-В | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 30 | 30 |
| В-Г | 0 | 27 | 0 | 0 | 27 | 0 | 0 | 29 | 0 | 29 | 56 |
| В-Ж | 0 | 14 | 22 | 0 | 36 | 22 | 0 | 0 | 46 | 68 | 104 |
| Г-Д | 0 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 18 | 0 | 18 | 26 |
| Из-за стыковых пунктов |
| А | 81 | 119 | 8 | 0 | 209 | 8 | 0 | 15 | 1 | 24 | 233 |
| Д | 0 | 19 | 5 | 8 | 32 | 5 | 0 | 5 | 4 | 14 | 46 |
| Е | 0 | 65 | 0 | 62 | 128 | 0 | 0 | 17 | 72 | 89 | 217 |
| Ж | 0 | 34 | 24 | 0 | 58 | 24 | 0 | 16 | 0 | 40 | 98 |
| Погрузка станций |
| А | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 8 |
| Д | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ж | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Формирование станции |
| Б | 144 | 0 | 87 | 113 | 345 | 87 | 113 | 27 | 82 | 310 | 655 |
| Итого | 325 | 508 | 218 | 254 | 1305 | 218 | 165 | 179 | 296 | 859 | 2164 |

Таблица 3.9 - Задание на выгрузку

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Из | ЦУМР-1 | ЦУМР-2 | Всего по РУ-1 |
| Из поступления на станции | Итого | Из поступления на станции | Итого |
| А | Б | В | Е | В | Г | Д | Ж |
| Со станций |
| А | 0 | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| Б | 16 | 3 | 2 | 11 | 33 | 2 | 0 | 0 | 8 | 11 | 43 |
| В | 3 | 15 | 0 | 0 | 17 | 0 | 14 | 0 | 0 | 14 | 31 |
| Г | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 10 |
| Д | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Е | 0 | 12 | 6 | 0 | 17 | 6 | 0 | 0 | 7 | 13 | 30 |
| Ж | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| С участков |
| А-Б | 35 | 11 | 1 | 3 | 49 | 1 | 0 | 7 | 3 | 11 | 60 |
| Б-В | 20 | 21 | 5 | 0 | 45 | 5 | 0 | 15 | 13 | 32 | 78 |
| Б-Е | 0 | 11 | 0 | 21 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 |
| Е-В | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 22 | 22 |
| В-Г | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 15 | 0 | 15 | 24 |
| В-Ж | 0 | 5 | 11 | 0 | 15 | 11 | 0 | 0 | 37 | 48 | 63 |
| Г-Д | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 | 4 |
| Из-за стыковых пунктов |
| А | 66 | 41 | 0 | 0 | 107 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 107 |
| Д | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Е | 0 | 23 | 0 | 36 | 58 | 0 | 0 | 0 | 39 | 39 | 97 |
| Ж | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| Погрузка станций |
| А | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Д | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ж | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Формирование станции |
| Б | 106 | 0 | 21 | 48 | 175 | 21 | 0 | 0 | 44 | 65 | 241 |
| Итого | 246 | 165 | 52 | 119 | 581 | 52 | 14 | 41 | 173 | 280 | 861 |

**3.2 Разработка текущего плана поездной работы на первые шесть часов плановых суток**

На первые шесть часов плановых суток необходимо для всех семи технических станций выполнить полномерное планирование направления транзитных и сформированных поездов по назначениям. При этом требуется уточнить и при необходимости откорректировать план-график, развязав его нитки в узлах в соответствии с назначениями поездов.

На начало 6-ти часового периода текущего планирования известно:

* назначения поездов, готовых к отправлению на технических станциях;
* ожидаемое время готовности к отправлению со стыковых станций и назначение поездов на подходах к району управления;
* ожидаемое время готовности и назначение поездов своего формирования по данным расчёта поездообразования на станциях. Полномерное прикрепление к ниткам графика поездов по назначениям выполняется на всех технических станциях.

**3.3 Регулирование поездными локомотивами**

Основное назначение плана-графика на сутки – спланировать по ниточную регулировку поездных локомотивов. Оборот локомотивов увязывают по всем станциям их смены, руководствуясь следующими положениями:

* на начало суток следует использовать локомотивы, находящиеся на станциях и поступающие с участков с поездами и резервом;
* технологические маршруты от станции Ж до станции А требуют вождения двумя тепловозами на участке от Ж до В (в обратном направлении – одним тепловозом);
* локомотивы резервом направляются со станций избытка локомотивов, не допуская встречного одиночного пробега локомотивов в одном 6-часовом периоде суток;
* если обеспечить все поезда локомотивами за счёт наличия их на станциях и подсылки резервом невозможно, производят изъятие локомотивов из резерва управления дороги (РУД) и включение их в работу;
* с учётом изъятия из РУД локомотивами должны быть обеспечены все запланированные поезда;
* локомотивы, без которых можно обойтись в течении всех плановых суток отставляют в РУД на станциях его дислокации.

**Заключение**

В процессе разработки проекта были получены следующие результаты.

Количество кругов ДНЦ – 3, количество кругов ТНЦ – 1, количество кругов ДНЦВ – 1, количество кругов ДНЦМ – 3.

Приём поездов по стыковым пунктам:

из А – 18 поездов;

из Д – 22 поезда;

из Е – 4 поезда;

из Ж – 20 поездов.

Сдача поездов по стыковым пунктам:

за А – 23 поезда;

за Д – 15 поездов;

за Е – 18 поездов;

за Ж – 21 поезд.

Задание на погрузку: 2164 вагона.

Задание на выгрузку: 861 вагон.

Эти и другие результаты были изложены в таблицах курсового проекта.

При разработке проекта был составлен сокращенный план-график поездной работы РУ-1.

**Список литературы**

1. Апатцев В.И., Бородин А.Ф., Бородина Е. В., Управление перевозками в железнодорожных узлах: Учебное пособие. – М.: РГОТУПС, 2003 - 194 с.
2. Сапожников В.В., Гавзов Д.Н., Никитин А.Б. Концентрация и централизация оперативного управления движением поездов – М.: Транспорт, 2002 - 102 с.
3. Методика расчёта рациональных границ диспетчерских участков// ЦД МПС Россия, утв. 23.12.02 – Москва 2002 г.
4. Инструкция по оперативному планированию поездной и грузовой работы железных дорог (ЦД-826)/ МПС России; утв. 09.01.2001. – М.: Техинформ, 2001 – 40 с.
5. Абрамов А.А. Управление эксплуатационной работой. Ч.Ш. Техническое нормирование и оперативное управление: Учебное пособие. – М.: РГОТУПС, 2002. – 234 с.