**Эксплуатационная нагрузка станции**

**Диплом**

**Содержание**

Введение

I. РАСЧЕТ И ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА СТАНЦИИ И УЧАСТКЕ РАСЧЕТНОГО ПОЛИГОНА

1. Технико-эксплуатационная характеристика направления А-В-Д и участка В - К

2. Определение массы пассажирских и грузовых поездов на полигоне

2.1 Определение массы пассажирского поезда

2.2 Расчет массы и числа вагонов в составе грузового поезда

3. Построение диаграммы пассажиропотока и расчет потребных размеров пассажирских поездов

3.1 Построение диаграммы местного пассажиропотока на расчетном полигоне

3.2 Составление схем формирования (композиций) пассажирских составов

3.3 Расчет размеров движения поездов для освоения заданного пассажиропотока

4. Построение диаграммы регионального пассажиропотока и расчет размеров движения региональных поездов

4.1 Построение диаграммы регионального пассажиропотока

4.2 Расчет потребных размеров движения региональных поездов для освоения заданного пассажиропотока

5. Расчет объемов вагонопотока и размеров движения грузовых поездов

5.1 Расчет объемов вагонопотока на полигоне

5.2 Составление среднесуточной “шахматки” груженых вагонопотоков на полигоне

5.3 Определение избытка и недостатка порожних вагонов

6. Построение диаграммы вагонопотоков на полигоне и определение количественных показателей работ

6.1 Построение диаграммы вагонопотока

6.2 Составление пробежной «шахматки» вагонопотоков

Пробежная «шахматка» составляется на основе шахматки плановых вагонопотоковна полигоне путем перемножения мощности корреспонденции вагонопотока на расстояние ее следования между пунктами отправления и назначения (таблица 6.1)

6.3 Определение количественных показателей работы полигона

II. ОРГАНИЗАЦИЯ И ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОПУСКА ПАССАЖИРСКИХ И ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА ОТДЕЛЕНИИ ДООГИ

7. Разработка сокращенного графика движения пассажирских поездов на расчетном полигоне

8. Разработка графика движения поездов на заданном участке

9. Расчёт основных логических нормативов перевозки пассажиров и груза

9.1 Расчет скорости перевозки пассажиров

9.2 Определение норм оборота пассажирских составов

9.3 Показатели использования пассажирских вагонов

9.4 Расчет скорости перевозки грузов

9.5 Норма оборота грузового вагона

9.6 Показатели использования грузовых вагонов

10. Экономическая оценка перевозочной деятельности на расчетном полигоне

Заключение

Список используемых источников

[**Написание на заказ курсовых, дипломов, диссертаций...**](http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml)

**Введение**

Выгодное геополитическое расположение Республики Беларусь на перекрестке международных транспортных коридоров предопределило роль ее железной дороги как одного из важнейших связующих звеньев в обеспечении торгово-экономических связей стран Европейского Союза в сообщении со странами Азиатско-Тихоокеанского региона.

Сегодня Белорусская железная дорога - это современная, хорошо развитая транспортная система протяженностью 5,5 тыс. километров, из которых почти 900 километров электрифицировано. Протяженность однопутных участков составляет 3,9 тыс. километров, двухпутных - 1,6 тыс. километров. Перевозки осуществляются поездами массой до 7 тыс. тонн и длиной до 1500 метров.

Транзитные перевозки грузов являются ключевыми для железнодорожного комплекса Беларуси. На их долю приходится более трети общего объема перевозок. Основными транзитными грузами являются: уголь, нефтегрузы, химические и минеральные удобрения, черные металлы, химикаты, жмыхи. В течение последнего десятилетия на территории Беларуси сформирован ряд устойчивых железнодорожных направлений транзитных грузопотоков. Это, в первую очередь, перевозки российских и казахстанских внешнеторговых грузов через такие порты Балтийского моря как Калининград (Россия), Вентспилс (Латвия), Клайпеда (Литва) и т.д.

Особое внимание в привлечении дополнительных грузопотоков с использованием элементов транспортной логистики уделяется работе по разработке конкурентоспособных транспортно-логистических схем, оптимизации плана формирования поездов и связанное с этим переключение транзитных грузопотоков с альтернативных маршрутов железных дорог соседних государств на маршруты с участием Белорусской железной дороги. Новые логистические схемы выгодны прежде всего тем, что позволяют минимизировать транспортную составляющую в цене товара за счет уменьшения транспортных затрат, сроков на доставку и тем самым увеличить эффективность его торгово-экономической деятельности.

На Белорусской железной дороге постоянно проводится мониторинг, комплексный анализ и проработка организации новых перспективных перевозок грузов по международным транспортным коридорам.

Целью курсовой работы является: разработка и организвция пассажирских перевозок на железнодорожном направлении А-Д и на участке В-К; расчет массы пассажирских и грузовых поездов на полигоне;построение диаграмм местного и регионального пассажиропотоков; расчет объемов вагонопотока и размеров движения грузовых поездов; построение диаграммы вагонопотоков на полигоне и определение количественных показателей работ; разработка графтка движения поездов на заданном участке; расчет логистических нормативов перевозки пассажиров и груза;экономическоеобоснованиеперевозочной деятельности на часчетном полигоне.

# **I. РАСЧЕТ И ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА СТАНЦИИ И УЧАСТКЕ РАСЧЕТНОГО ПОЛИГОНА**

# **1. Технико-эксплуатационная характеристика направления А-В-Д и участка В - К**

Города А и Д являются крупными административными, промышленными и культурными центрами.

Они имеют благоприятные природные условия для развития всех сфер жизнедеятельности человека.

Климат в регионе умеренно континентальный, с теплым летом и мягкой зимой. Средняя температура составляет: летом +18,5°C, зимой -4,5°C.

Равнинный характер рельефа способствует развитию населенных пунктов, сельскохозяйственному освоению земель, функционированию промышленных предприятий и транспортных магистралей.

Географическое расположение городов предопределило их превращение в крупные транспортные узлы. Через них проходят важные транспортные магистрали. Регион имеет развитую дорожную инфраструктуру.

Данная территория является крупнейшим высокоразвитым индустриальным регионом республики. Здесь работает около трехсот крупных и средних предприятий, доля которых в объеме промышленного производства республики более 20%. В сфере промышленности занято порядка 180 тысяч человек или 28% занятого в экономике населения.

На территории регтона расположен ряд промышленных гигантов, стабильная работа которых позволяет региону быть конкурентоспособным на международной арене.

Одним из важнейших факторов деловой привлекательности региона является развитый научно-технический комплекс. Здесь расположены 3 института, 8 высших учебных заведений, 6 из которых − университеты, свыше 20-ти отраслевых научных и проектных институтов, специальных конструкторских и конструкторско-технологических бюро, научно-технологический парк.

Сеть учреждений образования включает в себя около 700 общеобразовательных школ и профессионально-технических училищ, в которых обучается более 200 тысяч человек.

В регионе имеется развитая телекоммуникационная инфраструктура.

Исходя изданных в задании имеются установленные пассажиро- и грузопотоки, приведенные в приложениях Б и В'.

Для обеспечения пассажиро- и грузоперевозок, двухпутное железнодорожное направление А-В-Д и двухпутный участок В-К оборудованы автоматической блокировкой и электрической централизацией сторелок на станциях.

Протяженность участков показана на рисунке 1:

Рисунок 1 - **Схема железнодорожного полигона**

Пассажирскос движение обслуживается электровозом типа ЧС6, пригородное движение - ЭР22, грузовое движение - ВЛ10**.**

Станция прописки составов, обращающихся на полигоне, - “А”. Нормы простоя пассажирских составов всех категорий на станции основного депо - 5 часов, на станции оборотногодело - 4 часа.

Количество зонна участке обращения региональных поездов - 2.

Эквивалентный уклон составляет 50 Н/т, а расчетный - 10%о(в обоих направлениях).

На полигонеобращаются четырехосные вагоны, средняя масса брутто которых 65 т. Среднесуточные размеры региональных пассажиропотоков на головном участке В-К приложение Б.

Количество планируемых к отправлению миллион тонн грузов в год с учетом коэффицинта неравномерности перевозок - приложение В.

Таблица 1.1 - **Технические характеристики пассажирского электровоза**

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика | ЧС6 |
| Год начала постройки | 1978-1979 |
| Осевая формула | 20-20 +20-20 152 |
| Мощность часового режима, кВт | 8400 |
| Сила тяги, кН | 8400 |
| Конструкционная скорость, км/ч | 180 |
| Скорость часового режима, км/ч | - |
| Длина электровоза по осям автосцепки, мм | 32000 |
| Служебная масса, т | 152 |

Таблица 1.2 - **Технические характеристики мотор-вагонного электропоезда**

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика | ЭР22 |
| Составность (вагоны моторные (М) и прицепные (П)) | 2(П+М+П+М) |
| Длина поезда, м | 200,3 |
| Число мест\* | 988/1480 |
| Тара поезда, т | 418 |
| Масса поезда брутто, т | 521,6 |
| Часовая мощность двигателей, кВт | 3680 |
| Конструкционная скорость, км/ч | 130 |
| \*Числитель - сидеть, знаменатель - сидеть + стоять | |

Таблица 1.3 - **Технические характеристики грузового электровоза постоянного тока**

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика | ВЛ10 |
| Сила тяги,кгс | 46000 |
| Скорость расчетная, км/ч | 46,7 |
| Конструкционная скорость, км/ч | 100 |
| Расчетная масса, т | 184 |
| Сила тяги по троганию, кгс | 62600 |
| Длина поезда, м | 33 |

# **2. Определение массы пассажирских и грузовых поездов на полигоне**

## **2.1 Определение массы пассажирского поезда**

Масса пассажирского поезда определяется по формуле



где  мощность локомотива, л.с. (1л.с.= 0,736 кВт); = 8400/0,736 = 11413,043л.с.;

 масса локомотива в рабочем состоянии, т;= 152 т;

- среднеходовая скорость движения соответствующей категории пассажирского поезда, км/ч;

, основное удельное сопротивление движению соответственно локомотива и вагонов при соответствующей, Н/т;

 - эквивалентный уклон для направления, н/т; = 50 н/т.

Основное удельное сопротивление движению локомотива и вагона определяется согласно правилам тяговых расчетов поездной работы по формулам:

для локомотива

;

для вагонов

.

Средняя ходовая скорость, км/ч рассчитывается исходя из времен хода на расчетном участке.

Тогда для участков В-Б, В-Г, В-К, при l=140+130+180 = 450 км:



где , - суммарное время хода пассажирских поездов по участку соответственно, в нечетном и четном направлениях, мин.

При =459\*0,85 = 390,15 мин,  = 456\*0,85 = 387,6 мин

69,432 км/ч

Основное удельное сопротивление движению локомотивов и вагонов:

для локомотива

= 39,64 Н/т;

для вагонов

= 29,404 Н/т.

Тогда т.

Количество вагонов в составе поезда определяется по формуле

,

где - средняя грузоподъемность вагона в составе поезда, принимается условно - 60 т.

Количество вагонов в составе пассажирского поезда

ваг.

На станциях посадки-высадки пассажиров длина пассажирской платформы ограничена, обычно не более 600 м. Поэтому количество вагонов в составе поезда, включая почтовый, багажный и вагон ресторан могут ограничиваться длиной платформы.

При длине пассажирской платформы =600 м ограничение на количество вагонов в составе пассажирского поезда должно быть не более

,

где lлок- длина пассажирского локомотива, м;lлок = 32 м;

- средняя длина пассажирского вагона, м; = 24,5 м;

ваг.

Учитывая ограничение по длине пассажирской платформы, количество вагонов в составе пассажирского поезда принимаем равным 23 вагонам, а масса пассажирского поезда = т.

Аналогичные расчеты производим для скорых поездов

При = 459\*0,85\*0,85 = 331,63 мин,  = 456\*0,85\*0,85 = 329,46 мин

81,684 км/ч

Основное удельное сопротивление для локомативов и вагонов

= 46,29 Н/т;

= 34,49 Н/т.

Тогда т.

При  = 60 т количество вагонов в составе скорого поезда

ваг.

Учитывая ограничение по длине пассажирской платформы, количество вагонов в составе скорого поезда принимаем равным 23 вагонам, а масса скорого поезда = т.

## **2.2 Расчет массы и числа вагонов в составе грузового поезда**

Расчет массы и состава поезда ведется для заданного типа локомотива (ВЛ10) и полезной длины приемочных путей, которая принимается 1050 м.

Масса грузового поезлдаопределется для направления А-В-Д исхояиз условий:

а) полного использованиямощности локомотива при движении по расчетному затяжному подъему с равномерной скоростью;

б) полного использования полезной длины станционных путей.

Масса состава грузового поезда



где  - касательная сила тяги локомотива, кгс. Для ВЛ10 = 46000 кгс;

, соответственно удельное сопротивление движению локомотива и вагонов, кгс/т;

- расчетный подъем, ‰  = 10%;

- расчетная масса локомотива, т. Для ВЛ10 = 184 т.

Расчет удельных сопротивлений движеню локомотива и вагонов производится по формулам:

;



где-равномерная скорость при движении по расчетному затяжному подъему; для ВЛ10 =46,7 км/ч;

qo - масса, приходящаяся на ось одной колесной пары.

,

 - масса брутто четырехосного вагона, т. По заданию  = 65 т.

т.

 кгс/т;

 кгс/т.

Расчитываем массу состава грузового поезда

т.

Исходя из полного использования полезной длины станционных путей, масса грузового поезда определяется по формуле



где - полная длина станционных путей; принимается = 1050 м);

- длина локомотива, принимается равной50 м (с учетом расстояния от локомотива до светофора);

- погонная нагрузка вагонов на путь, т/м;



где- длина четырехосного физического вагона, принимается = 14 м.

Погонная нагрузка на путь т/м .

Масса состава исходя из полного использования полезной длины станционных путей т.

Масса -больше массы, рассчитанной по силе тяги локомотива  = 3775 т. Поэтому к расчету принимается меньшая из них .

Определяем состав грузового поезда в физических вагонах

ваг.

Количество вагонов в составе порожнего маршрута также ограничено длиной приемоотправочных путей и составляет

ваг.

# **3. Построение диаграммы пассажиропотока и расчет потребных размеров пассажирских поездов**

## **3.1 Построение диаграммы местного пассажиропотока на расчетном полигоне**

На основании «косой» таблицы расчетных среднесуточных размеров корреспонденций пассажиропотоков в местном сообщении на расчетном полигоне (таблица 3.1) составляется диаграмма, которая дает наглядное представление о распределении пассажиропотоков на направлении.

В связи с тем, что пассажиропотоки в четном и нечетном направлениях одинаковы, диаграмма строится только для одного направления

Таблица 3.1 - **Среднесуточные размеры пассажиропотоков в местном сообщении на расчетном полигоне**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Со станции | На станцию | | | | | | Итого |
|  | А | Б | В | Г | Д | К |  |
| А | - | 1400 | 8400 | 2100 | 2800 | 2100 | 16800 |
| Б |  | - | 1400 | 1120 | 1120 | 1120 | 4760 |
| В |  |  | - | 2800 | 2100 | 1400 | 6300 |
| Г |  |  |  | - | 1400 | 700 | 2100 |
| Д |  |  |  |  | - | 700 | 700 |
| К |  |  |  |  |  | - |  |
| Итого |  | 1400 | 9800 | 6020 | 7420 | 6020 | 30660 |

Со станции А отправляется пассажиропоток мощностью

= аА-Б + аА-В + аА-Г + аА-Д + аА-К,

где аА-Б, аА-В, аА-Г, аА-Д, аА-К - соответственно мощность корреспонденции пассажиропотока со станции А на станцию Б, В,…, К, чел.

= 1400 + 8400 +2100 + 2800 + 2100 = 16800 чел.

Следовательно, мощность пассажиропотока на участке А-Б

АА-Б = = 16800 чел.

Со станции Б отправляется пассажиропоток мощностью

= аБ-В + аБ-Г + аБ--Д + аБ-К ,

= 1400+1120+ 1120+1120 =4760 чел.

Мощность пассажиропотока на участке Б-В

АБ-В = АА-В - аА-Б + ,

АБ-В= 16800 - 1400 + 4760 = 20160 чел.

Так как по станции В происходит разделение пассажиропотока по двум направлениям следования: Г и К, то расчет необходимо производить в начале на одно направление, а затем на второе.

Со станции В в направлении на станции Г, Д отправляется пассажиропоток мощностью

= аВ-Г + аВ-Д + аК--Д + аК-Г,

= 2800 + 2100+ 700 + 700 =6300 чел.

Тогда мощность пассажиропотока на участке В-Г

АВ-Г = АБ-В - (аА-В + аБ-В + аА-К + аБ-К) + ,

АВ-Г= 20160 - (8400 +1400 + 2100 + 1120) + 6300 = 13440= чел.

Со станции Г отправляется пассажиропоток мощностью

= аГ-Д = 1400 чел.

Мощность пассажиропотока на участке Г-Д

АГ-Д = АВ-Г - (аА-Г + аБ-Г + аВ-Г + аК-Г) + ,

АГ-Д = 13440 - (2100 + 1120 + 2800 + 700) + 1400 = 8120 чел.

Со станции Вв направлении на станцию К отправляется пассажиропоток мощностью

,

= 1400 + 700 + 700 = 2800 чел.

Тогда мощность пассажиропотока на участке В-К

,

=20160- (8400+2100+2800+1400+1120+1120)+2800=6020 чел.

Диаграмма местного пассажиропотока приведена на рисунке 3.1

Рисунок 3.1- **Диаграмма местного пассажиропотока на заданном полигоне**

## **3.2 Составление схем формирования (композиций) пассажирских составов**

Пассажирские поезда формируются из вагонов разных типов: общих, плацкартных, купейных и других.

Схема формирования (композиция) составов, число вагонов, их типы и расположение в поезде устанавливаются в зависимости от характера, мощности и дальности следования пассажиропотоков, расчетной массы и категории поездов, а также характеристики пунктов, между которыми осуществляется пассажирское сообщение.

Композиция скорых поездов массой Qск= 1375 т (составом 23 вагона) и пассажтрских поездов массой Qпас= 1375 т (составом 23 вагона) для расчетных полигонов приведены соответственно в таблицах 3.2 и 3.3

Таблица 3.2 - **Схема формирования скорого поезда**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вагона | Категория вагона | Длина, м | Вес,т | Населенность,чел. |
| 0 | БП | 24,5 | 68 | - |
| 1 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 |
| 2 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 |
| 3 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 |
| 4 | К | 24,5 | 56 | 36 |
| 5 | К | 24,5 | 56 | 36 |
| 6 | К | 24,5 | 56 | 36 |
| 7 | К | 24,5 | 56 | 36 |
| 8 | СВ | 24,5 | 57 | 18 |
| 9 | СВ | 24,5 | 57 | 18 |
| 10 | СВ | 24,5 | 57 | 18 |
| 11 | СВ | 24,5 | 57 | 18 |
| 12 | КР | 24,5 | 56 | 32/4 |
| 13 | Р | 24,5 | 60 | - |
| 14 | М | 24,5 | 59,5 | 32 |
| 15 | К | 24,5 | 56 | 24/12 |
| 16 | К | 24,5 | 56 | 36 |
| 17 | К | 24,5 | 56 | 36 |
| 18 | К | 24,5 | 56 | 36 |
| 19 | К | 24,5 | 56 | 36 |
| 20 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 |
| 21 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 |
| 22 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 |
| Итого | - | 563,5 | 1317,5 | 772/16 |

Таблица 3.2 - **Схема формирования пассажирского поезда**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вагона | Категория вагона | Длина, м | Вес,т | | Населенность,чел. | |
| 0 | БП | 24,5 | 68 | | - | |
| 1 | О | 24,5 | 59 | | 81 | |
| 2 | О | 24,5 | 59 | | 81 | |
| 3 | О | 24,5 | 59 | | 81 | |
| 4 | О | 24,5 | 59 | | 81 | |
| 5 | ПЛ | 24,5 | 57 | | 54 | |
| 6 | ПЛ | 24,5 | 57 | | 54 | |
| 7 | ПЛ | 24,5 | 57 | | 54 | |
| 8 | ПЛ | 24,5 | 57 | | 54 | |
| 9 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 | |
| 10 | К | 24,5 | 56 | 36 | |
| 11 | К | 24,5 | 56 | 36 | |
| 12 | КР | 24,5 | 56 | 32/4 | |
| 13 | Р | 24,5 | 60 | 0 | |
| 14 | К | 24,5 | 56 | 24/12 | |
| 15 | К | 24,5 | 56 | 36 | |
| 16 | К | 24,5 | 56 | 36 | |
| 17 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 | |
| 18 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 | |
| 19 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 | |
| 20 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 | |
| 21 | О | 24,5 | 59 | 81 | |
| 22 | О | 24,5 | 59 | 81 | |
| Итого | - | 563,5 | 1331 | 1172/16 | |

## **.3 Расчет размеров движения поездов для освоения заданного пассажиропотока**

Освоение пассажиропотока на полигоне железнодорожной сети производится поездами различной категории.

В курсовойработе для освоения пассажиропотока используются скорые, дальние пассажирские и местные поезда (согласно заданию).

Размеры местных пассажирских поездов определяются на основе диаграммы местных пассажиропотоков и вместимости составов для каждого назначения по формуле

 ,

где Аij- пассажиропоток между рассматриваемыми пунктами, чел;

а- вместимость состава поезда, чел.

Дальних международных поездов из-за Аза Д - = 1 пара, международных поездов из-за А за Д - = 1 пара. Вместимость скорого поездаск=772 чел., пассажирского поездапас= 1172 чел.

Мощность самого дальнего назначения А-Д - АА-Д =8120 чел.

Тогда NД = 8120/1172 = 6,92 поезда. Назначаем 7 поездов.

NГ = 13440-8120/1172 = 4,5 поездов. Назначаем 4 поезда.

Не перевезено 586 пассажиров.

NК = 6020/1172 = 5,1 поездов. Назначаем 5 поездов.

Не перевезено 117 пассажиров. Они будут следовать до станции В, а дальше - пригородными поездами.

NВ = 21160-13440+117/1172 = 6,7 поездов. Назначаем 6 поездов.

Не перевезено 820 пассажиров.

Итого не перевезено: Г586 + В820 = 1406 пассажиров. Поэтому назначаем 1 поезд до станции Гнаселенностью 1172 пассажира.

Назначаем 1 поезд до станции В населенностью 234 пассажира и составляем его композицию

Таблица 3.3 - **Схема формирования пассажирского поезда А-В**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вагона | Категория вагона | Длина, м | Вес,т | Населенность,чел. |
| 0 | БП | 24,5 | 68 | - |
| 1 | О | 24,5 | 59 | 81 |
| 2 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 |
| 3 | КР | 24,5 | 56 | 32/4 |
| 4 | К | 24,5 | 56 | 24/12 |
| 5 | ПЛ | 24,5 | 57 | 54 |
| Итого | - | 147 | 353 | 245/16 |

На основании произведенных расчетов и исходных данных разрабатываем схему поездопотоков (рисунок 3.2).

# **4. Построение диаграммы регионального пассажиропотока и расчет размеров движения региональных поездов**

## **.1 Построение диаграммы регионального пассажиропотока**

Размеры движения региональных поездов зависят от мощности суточного пассажиропотока и вместимости состава поезда. В курсовом проектепригородное движение организовано на участке В-К.

Диаграмма региональных пассажиропотоков строится для направления следования с головной станции на основании среднесуточных размеров региональных пассажиропотоков на головном участке (приложение А задания).Принцип построения диаграммы аналогичен принципу построения диаграммы местного пассажиропотока.

Предварительно пересчитываются значения среднесуточных региональных пассажиропотоков, приведенные в приложении А задания, согласно процентам, заданным преподавателем.

Построение диаграммы региональных пассажиропотоков начинается с головной станции В и ведется последовательно по каждой станции посадки-высадки пассажиров.

По каждой станции устанавливаются размеры посадки и высадки пассажиров:

, n1 + n2 = n- 1,

где аij - корреспонденции регионального пассажиропотока с i- той станции посадки на j-тую станцию;

аji-корреспонденции регионального пассажиропотока на i- тую станцию высадки с j- той станции посадки;

n- число станций посадки и высадки на головном участке;

n1 - число станций назначения корреспонденций с i- той станции;

n2 - число станций отправления корреспонденций на i- тую станцию.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 4.1 - Среднесуточные размеры региональных пассажиропотоков на головном участке | Итого | | 12718 | 387 | 148 | 141 | 122 | 122 | 131 | 104 | 85 | 66 | 57 | 76 | - | 14157 |
|  | На станции | К | 712 | 28 | 9 | 9 | 19 | 19 | 9 | 19 | 19 | 19 | 38 | 76 | - | 976 |
|  |  | т | 513 | 47 | 9 | 9 | 19 | 19 | 28 | 19 | 28 | 19 | 19 | - |  | 729 |
|  |  | х | 917 | 38 | 9,5 | 19 | 9,5 | 19 | 28 | 19 | 19 | 28 | - |  |  | 805 |
|  |  | з | 1567 | 47 | 19 | 19 | 9,5 | 9,5 | 19 | 19 | 19 | - |  |  |  | 1727 |
|  |  | р | 902 | 38 | 19 | 9 | 19 | 19 | 19 | 28 | - |  |  |  |  | 1056 |
|  |  | у | 807 | 47 | 9 | 19 | 19 | 28 | 28 | - |  |  |  |  |  | 957 |
|  |  | н | 2327 | 28 | 9 | 19 | 9 | 9 | - |  |  |  |  |  |  | 2401 |
|  |  | п | 237 | 57 | 28 | 19 | 19 | - |  |  |  |  |  |  |  | 360 |
|  |  | ж | 2232 | 19 | 28 | 19 | - |  |  |  |  |  |  |  |  | 2298 |
|  |  | е | 522 | 19 | 9 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 550 |
|  |  | а | 1567 | 19 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1586 |
|  |  | ф | 712 | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 712 |
|  |  | В | - |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | - |
|  | Расстояние (в процентах) | | 0 | 7 | 11 | 17 | 22 | 35 | 45 | 55 | 62 | 42 | 83 | 91 | 100 | Итого |
|  | Из | | В | ф | а | е | ж | п | н | у | р | з | х | т | К |  |

Мощность пассажиропотока на перегоне В-ф с учетом 117пассажиров, не перевезенныхсо станции Вдо станции К: АВ-ф= 12718 + 117 = 12835 чел.

Аф-а = 12835 - 712 + 387 = 12510 чел.

Аа-е = 12510 - 1586 + 148 = 11072 чел.

Ае-ж = 11072 - 550 +141 =10663 чел.

Аж-п =10663 - 2298 + 122 =8487 чел.

Ап-н =8487 - 360 +122 = 8249 чел.

Ан-у =8249 - 2401 +131 =5979 чел.

Ау-р =5979 - 957 +104= 5126 чел.

Ар-з =5126 - 1056 +85=4155 чел.

Аз-х =4155 - 1727 +66= 2494 чел.

Ах-т =2494 -805+57=1746 чел.

Ат-К =1746 - 729 +76= 1093 чел.

Составим диаграмму пассажиропотоков на участке В-К

Рисунок 4.1- **Диаграмма регионального пассажиропотока на участке В-К**

## **4.2 Расчет потребных размеров движения региональных поездов для освоения заданного пассажиропотока**

Для расчета размеров региональных поездов устанавливают вместимость регионального состава. Вместимость определяется типом состава, используемого при данном роде тяги (тепловозная или электровозная), и композицией состава. Технические характеристики регионального подвижного состава приведены в приложенииД, где определена населенность регионального поезда. Тяговое обслуживание региональных поездов дано в задании (п. 2).

В зависимости от заданного количества зон (задание п.7) и характера распределения регионального пассажиропотока необходимо установить зонные станции. Зонные станции обычно располагают в пунктах резкого спада пассажиропотока, а также с учетом равномерного распределения длин зон.

При расчете числа поездов для обслуживания первой зоны вместимость состава должна приниматься с учетом увеличения числа мест до 50 % за счет проезда пассажирами стоя.

Число поездов для обслуживания каждой зоны определяется по следующим формулам:

на I зону ;

на II зону ;

на последнюю зону ,

где - среднесуточные региональные пассажиропотоки соответственно на I, II,…, n-ю зону;

а - число мест для сидения в региональном составе;

 - число мест в составе регионального поезда с учетом их увеличения за счет проезда пассажирами стоя (принимается согласно приложению Д).

Общие размеры движения по зонам, пар поездов:

в первой ;

во второй  и т. д.

Для электровоза ЭР22 длина - 200,3 м, число мест - 988/1480, количество зон - 2.

N1 = 12835 - 5979 / 1480 = 4,63 = 5 пар поездов

N2 = 5979 / 988 = 6,05 = 6 пар поездов

Размеры движения региональных поездов распределяются по часам суток (за вычетом 4-5 часов ночного времени).

Суточные размеры движения распределяются по часам суток по прибытию на головную станцию участка и по отправлению с нее. При распределении поездов по часам суток учитывается время начала и конца работы предприятий или занятий в учебных заведениях.

Утром следует обеспечить прибытие региональных поездов к началу работы - к 7 - 9 часам, особенно к 8 часам. Кроме того, надо обеспечить привоз рабочих, которые начинают работу в 16, 20 и 24 часа. Поезда должны прибывать за 30-40 минут до начала работы.

При небольшом числе поездов для обеспечения необходимой частоты движения по зонам целесообразно применять параллельный график региональных поездов.

При значительном числе поездов, особенно в часы “пик”, следует организовать пригородное движение по непараллельному графику, на котором должны прокладываться в порядке чередования “скороходы” и “тихоходы”.

Распределение размеров движения по часам суток по отправлению сведено в таблицу.

Таблица 4.2- **Почасовое распределение отправления региональных поездов по станции В**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Часы суток | Распределение по часам суток | |
|  | I зона | II зона |
| 05-06 |  | 1\* 05:10 |
| 06-07 | 1\* 06:30 |  |
| 07-08 | 1\* 07:30 | 1\* 07:00 |
| 08-09 |  |  |
| 09-10 |  |  |
| 10-11 |  |  |
| 11-12 |  |  |
| 12-13 |  |  |
| 13-14 |  |  |
| 14-15 |  |  |
| 15-16 |  | 1 15:00 |
| 16-17 |  |  |
| 17-18 |  | 1 17:20 |
| 18-19 | 1\* 18:20 | 1\* 18:30 |
| 19-20 |  |  |
| 20-21 | 1\* 20:20 | 1\* 20:30 |
| 21-22 |  |  |
| 22-23 |  | 1 22:30 |
| 23-24 |  |  |
| 00-01 |  |  |
| 01-02 |  |  |
| Итого | 5 | 1 6 |

**Примечание: 1\* - «скороходы»**

# **5. Расчет объемов вагонопотока и размеров движения грузовых поездов**

## **5.1 Расчет объемов вагонопотока на полигоне**

Исходными данными для нормирования эксплуатационных и экономических показателей расчетного полигона являются: количество планируемых к отправлению млн. тонн груза в год с учетом коэффициента неравномерности перевозок (приложение Б задания) и среднесуточные размеры вагонопотоков между выделенными техническими станциями.

Количество планируемых к отправлению млн. тонн груза (грузопоток) с учетом коэффициента неравномерности перевозок установлено в приложении Б задания и пересчитывается в соответствии с вариантом. Форма таблицы, в которой представлены данные о грузопотоках в приложении Б, называется "косой" таблицей из-за диагонали, разделяющей таблицу на две части.

На основании заданных грузопотоков рассчитывают груженыевагонопотоки на полигоне. Результаты расчетов сводят в "косую" таблицу вагонопотоков (таблица 5.1).

Суточное количество вагонов для i-той корреспонденции перевозимого груза за сутки определяется по формуле

,

где  - мощность i- той корреспонденции грузопотока, млн.т;

- статистическая нагрузка одного вагона, т,

,

где - средняя масса брутто физического вагона (п.10 задания),  = 65 т;

q- средняя масса тары вагона, = 24 т.

Cтатистическая нагрузка одного вагона

Рст = 65 - 24 = 41 т.

Размеры мощности вагонопотока для корреспонденции из-за А и на А



Аналогично производятся расчеты и по другим корреспонденциям. Результаты расчетов представлены в таблице 5.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 5.1 - Среднесуточныевагонопотоки на заданном направлении | Итого | | 6,215 | 2,255 | 0,66 | 1,705 | 0,935 | 2,75 | 0,825 | 2,035 | 0,715 | 2,53 | 5,83 | 0,88 | 2,53 | 3,19 | 33,055 |
|  | На станции | Из-за К | 0,605 | 0,165 | 0,11 | 0,55 | 0,11 | 0,275 | 0,165 | 0,055 | 0,055 | 0,22 | 0,055 | 0,165 | 1,1 | - | 3,63 |
|  |  | К | 0,22 | 0,11 | 0,055 | 0,11 | 0,11 | 0,22 | 0,055 | 0,055 | 0 | 0,055 | 0,055 | 0,055 | - | 0,88 | 1,98 |
|  |  | В-К | 0,06 | 0 | 0 | 0,06 | 0,06 | 0 | 0 | 0,06 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0,06 | 0,28 |
|  |  | Из-за Д | 3,3 | 0,165 | 0,165 | 0,22 | 0,165 | 0,44 | 0,22 | 0,66 | 0,22 | 0,715 | - | 0,165 | 0,165 | 0,11 | 6,71 |
|  |  | Д | 0,605 | 0,495 | 0,055 | 0 | 0,11 | 0,275 | 0,11 | 0,165 | 0 | - | 0,77 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 2,915 |
|  |  | Г-Д | 0,06 | 0,06 | 0 | 0,06 | 0 | 0,06 | 0 | 0 | - | 0 | 0,06 | 0 | 0 | 0 | 0,28 |
|  |  | Г | 0,495 | 0,385 | 0,055 | 0,055 | 0,055 | 0,385 | 0 | - | 0 | 0,44 | 0,22 | 0 | 0,055 | 0,055 | 2,695 |
|  |  | В-Г | 0,06 | 0 | 0 | 0,06 | 0,06 | 0 | - | 0 | 0 | 0,06 | 0,06 | 0 | 0 | 0 | 0,28 |
|  |  | В | 0,44 | 0,44 | 0,11 | 0,165 | 0,055 | - | 0,11 | 0,33 | 0,11 | 0,77 | 0,385 | 0 | 0,33 | 0,275 | 3,52 |
|  |  | Б-В | 0,11 | 0,055 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0,1 | 0,055 | 0 | 0,055 | 0 | 0 | 0,055 | 0,44 |
|  |  | Б | 0,165 | 0,22 | 0,055 | - | 0,055 | 0,165 | 0,055 | 0,11 | 0,055 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,165 | 0,165 | 1,54 |
|  |  | А-Б | 0,055 | 0 | - | 0 | 0 | 0,055 | 0 | 0,11 | 0 | 0 | 0,055 | 0,055 | 0,055 | 0 | 0,385 |
|  |  | А | 0,06 | - | 0 | 0,11 | 0,06 | 0,22 | 0,06 | 0,11 | 0,06 | 0,06 | 0,44 | 0,17 | 0,11 | 0,11 | 1,54 |
|  |  | Из-за А | - | 0,165 | 0,055 | 0,33 | 0,11 | 0,66 | 0,055 | 0,275 | 0,165 | 0,11 | 3,575 | 0,055 | 0,44 | 1,375 | 7,37 |
|  | Из | | Из-за А | А | А-Б | Б | Б-В | В | В-Г | Г | Г-Д | Д | Из-за Д | В-К | К | Из-за К | Итого |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 5.2 - Количество планируемыхсреднесуточныхвагонопотоков(расчетное) | Из них | Нечетных | | 416 | | 140 | | 41 | | 86 | | 48 | | 110 | | 37 | | 67 | | 19 | | 67 | | 8 | | 15 | | 74 | | 0 | | 1128 | |
|  |  | Четных | | 0 | | 11 | | 4 | | 29 | | 15 | | 74 | | 19 | | 68 | | 30 | | 102 | | 383 | | 44 | | 95 | | 213 | | 1087 | |  | | |
|  | Итого | | 416 | | 151 | | 45 | | 115 | | 63 | | 184 | | 56 | | 135 | | 49 | | 169 | | 391 | | 59 | | 169 | | 213 | | 2215 | | 1087 | | 1128 |
|  | На станции | За К | 40 | | 11 | | 7 | | 37 | | 7 | | 18 | | 11 | | 4 | | 4 | | 15 | | 4 | | 11 | | 74 | | - | | 243 | | 0 | | 243 |
|  |  | К | 15 | | 7 | | 4 | | 7 | | 7 | | 15 | | 4 | | 4 | | 0 | | 4 | | 4 | | 4 | | - | | 59 | | 134 | | 59 | | 75 |
|  |  | В-К | 4 | | 0 | | 0 | | 4 | | 4 | | 0 | | 0 | | 4 | | 0 | | 0 | | 0 | | - | | 0 | | 4 | | 20 | | 4 | | 16 |
|  |  | За Д | 221 | | 11 | | 11 | | 15 | | 11 | | 29 | | 15 | | 44 | | 15 | | 48 | | - | | 11 | | 11 | | 7 | | 449 | | 29 | | 420 |
|  |  | Д | 40 | | 33 | | 4 | | 0 | | 7 | | 18 | | 7 | | 11 | | 0 | | - | | 51 | | 7 | | 7 | | 7 | | 192 | | 72 | | 120 |
|  |  | Г-Д | 4 | | 4 | | 0 | | 4 | | 0 | | 4 | | 0 | | 0 | | - | | 0 | | 4 | | 0 | | 0 | | 0 | | 20 | | 4 | | 16 |
|  |  | Г | 33 | | 26 | | 4 | | 4 | | 4 | | 26 | | 0 | | - | | 0 | | 29 | | 15 | | 0 | | 4 | | 4 | | 149 | | 52 | | 97 |
|  |  | В-Г | 4 | | 0 | | 0 | | 4 | | 4 | | 0 | | - | | 0 | | 0 | | 4 | | 4 | | 0 | | 0 | | 0 | | 20 | | 8 | | 12 |
|  |  | В | 29 | | 29 | | 7 | | 11 | | 4 | | - | | 7 | | 22 | | 7 | | 51 | | 26 | | 0 | | 22 | | 18 | | 233 | | 153 | | 80 |
|  |  | Б-В | 7 | | 4 | | 0 | | 0 | | - | | 0 | | 0 | | 7 | | 4 | | 0 | | 4 | | 0 | | 0 | | 4 | | 30 | | 19 | | 11 |
|  |  | Б | 11 | | 15 | | 4 | | - | | 4 | | 11 | | 4 | | 7 | | 4 | | 7 | | 7 | | 7 | | 11 | | 11 | | 103 | | 73 | | 30 |
|  |  | А-Б | 4 | | 0 | | - | | 0 | | 0 | | 4 | | 0 | | 7 | | 0 | | 0 | | 4 | | 4 | | 4 | | 0 | | 27 | | 23 | | 4 |
|  |  | А | 4 | | - | | 0 | | 7 | | 4 | | 15 | | 4 | | 7 | | 4 | | 4 | | 29 | | 11 | | 7 | | 7 | | 103 | | 99 | | 4 |
|  |  | За А | - | | 11 | | 4 | | 22 | | 7 | | 44 | | 4 | | 18 | | 11 | | 7 | | 239 | | 4 | | 29 | | 92 | | 492 | | 492 | | 0 |
|  | Из | | Из-за А | | А | | А-Б | | Б | | Б-В | | В | | В-Г | | Г | | Г-Д | | Д | | Из-за Д | | В-К | | К | | Из-за К | | Итого | | Четные | | Нечетные |

## **.2 Составление среднесуточной “шахматки” груженых вагонопотоков на полигоне**

Составление среднесуточной “шахматки” груженых вагонопотоков (таблица 5.3) производится на основе «косой» таблицы 5.1. Целью составления “шахматки” является распределение среднесуточных груженых вагонопотоков по видам сообщений: ввоз, транзит, вывоз и местное сообщение. Распределение вагонопотоков по видам сообщений приведено в таблице 5.3.Шахматкавагонопотоковприведена в таблице 5.4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 5.3 - «Шахматка» среднесуточных груженых вагонопотоков | Всего | UпА | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | Uп |  | |  | |  | Uпр,гр | U |
|  | Итого |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  | Uвыв |  | |  | |  | UТР | Uсд, гр |
|  | За К | Вывоз | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | Транзит | | | | |  |  |
|  | За Д |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | За А |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | Итого |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | |  |  |  | |  | | UВВ | UВ |
|  | К | Местное сообщение | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | Ввоз | | | | |  |  |
|  | В-К |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | Д |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | Г-Д |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | Г |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | В-Г |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | В |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | Б-В |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | Б |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | А-Б |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  |  |
|  | А |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | |  | UВА |
|  | На Из | А | А-Б | | | Б | | Б-В | | В | | В-Г | | Г | | Г-Д | | Д | | | В-К | | К | | Итого | Из-за А | Из-за Д | | Из-за К | | Итого | Всего |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 5.4 - Количество планируемыхсреднесуточныхвагонопотоков(расчетное) | Всего | 151 | 45 | 115 | | 63 | 184 | | 56 | 135 | 49 | 169 | 59 | 169 | | 1195 | 416 | 391 | 213 | 1020 | 2215 |
|  | Итого | 33 | 22 | 74 | | 25 | 91 | | 30 | 66 | 30 | 70 | 26 | 114 | | 581 | 261 | 243 | 99 | 603 | 1184 |
|  | За К | 11 | 7 | 37 | | 7 | | 18 | 11 | 4 | 4 | 15 | 11 | 74 | | 199 | 40 | 4 | - | 44 | 243 |
|  | За Д | 11 | 11 | 15 | | 11 | | 29 | 15 | 44 | 15 | 48 | 11 | 11 | | 221 | 221 | - | 7 | 228 | 449 |
|  | За А | 11 | 4 | 22 | | 7 | | 44 | 4 | 18 | 11 | 7 | 4 | 29 | | 161 | - | 239 | 92 | 331 | 492 |
|  | Итого | 118 | 23 | 41 | | 38 | | 93 | 26 | 69 | 19 | 99 | 33 | 55 | | 614 | 155 | 148 | 114 | 417 | 1031 |
|  | К | 7 | 4 | | 7 | 7 | | 15 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | | - | 56 | 15 | 4 | 59 | 78 | 134 |
|  | В-К | 0 | 0 | | 4 | 4 | | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | - | | 0 | 12 | 4 | 0 | 4 | 8 | 20 |
|  | Д | 33 | 4 | | 0 | 7 | | 18 | 7 | 11 | 0 | - | 7 | | 7 | 94 | 40 | 51 | 7 | 98 | 192 |
|  | Г-Д | 4 | 0 | | 4 | 0 | | 4 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | | 0 | 12 | 4 | 4 | 0 | 8 | 20 |
|  | Г | 26 | 4 | | 4 | 4 | | 26 | 0 | - | 0 | 29 | 0 | | 4 | 97 | 33 | 15 | 4 | 52 | 149 |
|  | В-Г | 0 | 0 | | 4 | 4 | | 0 | - | 0 | 0 | 4 | 0 | | 0 | 12 | 4 | 4 | 0 | 8 | 20 |
|  | В | 29 | 7 | | 11 | 4 | | - | 7 | 22 | 7 | 51 | 0 | | 22 | 160 | 29 | 26 | 18 | 73 | 233 |
|  | Б-В | 4 | 0 | | 0 | - | | 0 | 0 | 7 | 4 | 0 | 0 | | 0 | 15 | 7 | 4 | 4 | 15 | 30 |
|  | Б | 15 | 4 | | - | 4 | | 11 | 4 | 7 | 4 | 7 | 7 | | 11 | 74 | 11 | 7 | 11 | 29 | 103 |
|  | А-Б | 0 | - | | 0 | 0 | | 4 | 0 | 7 | 0 | 0 | 4 | | 4 | 19 | 4 | 4 | 0 | 8 | 27 |
|  | А | - | 0 | | 7 | 4 | | 15 | 4 | 7 | 4 | 4 | 11 | | 7 | 63 | 4 | 29 | 7 | 40 | 103 |
|  | На Из | А | А-Б | | Б | Б-В | | В | В-Г | Г | Г-Д | Д | В-К | | К | Итого | Из-за А | Из-за Д | Из-за К | Итого | Всего |

## **.3 Определение избытка и недостатка порожних вагонов**

В «косой» таблице 5.2 вагонопотоков установлены объемы погрузки и выгрузки на выделенных станциях и участках полигона.

Порожние вагоны, которые образуются после выполнения операций выгрузки, могут быть использованы под погрузку. В зависимости от соотношения значений погрузки и выгрузки может образоваться на станциях (участках) избыток или недостаток порожних вагонов. Таким образом, для каждой станции (участка) необходимо определить баланс порожних вагонов:

,

где UВi,UПi - объем среднесуточной выгрузки и погрузки на i-той станции, ваг.

Учитывая направление следования поржних маршрутов (пункт12 задания) при разработке регулировки порожних вагонов целесообразно использовать методы линейного программирования.

При избытке порожних вагонов они изымаются со станций и участков и следуют дальше, т.е. суммируются.

Аналогичным образом выполняются расчеты и для других станций и участков направления. При этом необходимо обеспечивать поточное направление следования вагонов, поступающих на станции и участки и убираемых с них, которое должносовпадать с направлением следования соответствующих поржних маршрутов.

В таблице 5.5 приведены результаты расчета для вагонопотоканарасчетом полигоне (см. таблицу 5.2).

Для определения направления следования порожних вагонов на полигоне (регулировочных направлений) разрабатывается схема регулировки порожних вагонов. Для этого используются данные об избытках и недостатках порожних вагонов на станцияхполигона.

Из п. 12 задания размеры движения грузовых поездов: из-за А - за Д - 1 пара поездов, из-за Д - за А - 1 пара поездов. Число вагонов в составе порожнего маршрута mпор = 71 ваг.

Отсюда, прием вагонов по стыковым пунктам



Общий прием порожних вагонов на расчетный полигон

ваг.

пассажирский поезд грузовой

Таблица 5.5 - **Определение избытка и недостатка порожних вагонов на выделенных станциях и участках расчетного полигона**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция или участок | Погрузка | Выгрузка | Избыток | Недостаток |
| А | 151 | 103 | 0 | 48 |
| А-Б | 45 | 27 | 0 | 18 |
| Б | 115 | 103 | 0 | 12 |
| Б-В | 63 | 30 | 0 | 33 |
| В | 184 | 233 | 49 | 0 |
| В-Г | 56 | 20 | 0 | 36 |
| Г | 135 | 149 | 14 | 0 |
| Г-Д | 49 | 20 | 0 | 29 |
| Д | 169 | 192 | 23 | 0 |
| В-К | 59 | 20 | 0 | 39 |
| К | 169 | 134 | 0 | 35 |
| Итого | 1195 | 1031 | 86 | 250 |
| Регулировка на полигоне | | | 0 | 164 |

Исходя из таблицы регулировки порожних вагонов на станциях расчетного полигона избыток вагонов Uр. п = 86 ваг., а недостаток Uр. н = 250 ваг. Таким образом, на полигоне наблюдается общий недостаток порожних вагонов

Uр= 250 - 86= 164 ваг., которые будут получены из принятых по регулировочному заданию порожних вагонов (Uпр. пор = 142 ваг).

Так как общий недостаток порожних вагонов на полигоне -164, а по заданию поступило 2 маршрута по 71 вагону, то принимаем еще 1 маршрутиз-за А. Тогда общий прием порожних вагонов на расчетный полигон

ваг.

Построение схем регулировки ведется в работе произвольно, начиная с любого стыкового пункта.

Рисунок 5.1 - **Схема регулировки порожних вагонов на направлении А-Д**

# **. Построение диаграммы вагонопотоков на полигоне и определение количественных показателей работ**

## **6.1 Построение диаграммы вагонопотока**

Диаграмма вагонопотоков на заданном железнодорожном полигоне строится по данным таблицы 5.2 среднесуточных размеров груженых вагонопотоков на заданном направлении, состава грузового поезда в физических вагонах и схемы регулировки порожних вагонов на направлении.

Рисунок 6.1- **Диаграмма груженого и порожнего вагонопотоков на участках**

Кроме того, на основании диаграмм вагонопотоков рассчитывается количество вагонов, отправленных с технических станций (А, Б, В, Г, Д, К) на расчетный полигон:



где - количество вагонов, отправленных с технических станций в нечетном и четном направлениях.

Тогда, количество вагонов, отправленных с технических станций на расчетный полигон равно:

Uтех = (589+94) + (682+64) + 320 + 737 + (241+74) + (383+49) + 710 + + (466+79) + (439+94) + 289 = 5310 ваг.

## **6.2 Составление пробежной «шахматки» вагонопотоков**

# Пробежная «шахматка» составляется на основе шахматки плановых вагонопотоковна полигоне путем перемножения мощности корреспонденции вагонопотока на расстояние ее следования между пунктами отправления и назначения (таблица 6.1).

Пробежная шахматка имеет аналогичную структуру, как и шахматкаплановыхвагонопотоков. Потребная шахматка дополняется двумя графами: расстояние следования корреспонденции и вагоно-километры пробега данной корреспонденции. При следовании корреспонденции на участок или с участка пробег по этому участку условно принимается равным половине его длины. По каждому виду сообщения (местное, ввоз , вывоз и транзит) определяются суммарные пробеги вагонов.

В итоге расчета устанавливается общий пробег груженыхвагонопотоков на расчетном полигоне:



где-соответственно вагоно-километры пробега по видам сообщений на расчетном полигоне: местном, ввоз, вывоз, транзит.

Пробег вагонов на расчетном полигоне в местном сообщении = 162040 ваг.км, по ввозу = 107460 ваг. км, по вывозу = 133810 ваг.км, в транзитом сообщении = 315170 ваг.  км**.**

= 162040 + 107460 + 133810 + 3151700 = 718480 ваг.****км.

Результаты расчетов приведены в таблице 6.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 6.1 -Пробежная шахматкагруженыхвагонопотоков на расчетном полигоне (расчетное) | | На станцию, участок и за пределы полигона | | Г-Д | | Ваг\*км | | 1920 | | 0 | 1320 | 0 | 760 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 | | 4000 | 1920 | 240 | 0 | 2160 | 6160 |
|  | |  | |  | | км | | 480 | | 405 | 330 | 260 | 190 | | 125 | 60 |  | 60 | 280 | 370 | |  | 480 | 60 | 370 |  |  |
|  | |  | |  | | Ваг. | | 4 | | 0 | 4 | 0 | 4 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 | | 12 | 4 | 4 | 0 | 8 | 20 |
|  | |  | | Г | | Ваг\*км | | 10920 | | 1380 | 1080 | 800 | 3380 | | 0 |  | 0 | 3480 | 0 | 1240 | | 22280 | 13860 | 1800 | 1240 | 16900 | 39180 |
|  | |  | |  | | км | | 420 | | 345 | 270 | 200 | 130 | | 65 |  | 60 | 120 | 220 | 310 | |  | 420 | 120 | 310 |  |  |
|  | |  | |  | | Ваг. | | 26 | | 4 | 4 | 4 | 26 | | 0 |  | 0 | 29 | 0 | 4 | | 97 | 33 | 15 | 4 | 52 | 149 |
|  | |  | | В-Г | | Ваг\*км | | 0 | | 0 | 820 | 540 | 0 | |  | 0 | 0 | 740 | 0 | 0 | | 2100 | 1420 | 740 | 0 | 2160 | 4260 |
|  | |  | |  | | км | | 355 | | 280 | 205 | 135 | 65 | |  | 65 | 125 | 185 | 155 | 245 | |  | 355 | 185 | 245 |  |  |
|  | |  | |  | | Ваг. | | 0 | | 0 | 4 | 4 | 0 | |  | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | | 12 | 4 | 4 | 0 | 8 | 20 |
|  | |  | | В | | Ваг\*км | | 8410 | | 1505 | 1540 | 280 |  | | 455 | 2860 | 1330 | 12750 | 0 | 3960 | | 33090 | 8410 | 6500 | 3240 | 18150 | 51240 |
|  | |  | |  | | км | | 290 | | 215 | 140 | 70 |  | | 65 | 130 | 190 | 250 | 90 | 180 | |  | 290 | 250 | 180 |  |  |
|  | |  | |  | | Ваг. | | 29 | | 7 | 11 | 4 |  | | 7 | 22 | 7 | 51 | 0 | 22 | | 160 | 29 | 26 | 18 | 73 | 233 |
|  | |  | | Б-В | | Ваг\*км | | 880 | | 0 | 0 |  | 0 | | 0 | 1400 | 1040 | 0 | 0 | 0 | | 3320 | 1540 | 1280 | 1000 | 3820 | 7140 |
|  | |  | |  | | км | | 220 | | 145 | 70 |  | 70 | | 135 | 200 | 260 | 320 | 160 | 250 | |  | 220 | 320 | 250 |  |  |
|  | |  | |  | | Ваг. | | 4 | | 0 | 0 |  | 0 | | 0 | 7 | 4 | 0 | 0 | 0 | | 15 | 7 | 4 | 4 | 15 | 30 |
|  | |  | | Б | | Ваг\*км | | 2250 | | 300 |  | 280 | 1540 | | 820 | 1890 | 1320 | 2730 | 1610 | 3520 | | 16260 | 1650 | 2730 | 3520 | 7900 | 24160 |
|  | |  | |  | | км | | 150 | | 75 |  | 70 | 140 | | 205 | 270 | 330 | 390 | 230 | 320 | |  | 150 | 390 | 320 |  |  |
|  | |  | |  | | Ваг. | | 15 | | 4 |  | 4 | 11 | | 4 | 7 | 4 | 7 | 7 | 11 | | 74 | 11 | 7 | 11 | 29 | 103 |
|  | |  | | А-Б | | Ваг\*км | | 0 | |  | 0 | 0 | 860 | | 0 | 2415 | 0 | 0 | 1220 | 6075 | | 300 | 1860 | 0 | 2160 | 2160 | 8235 |
|  | |  | |  | | км | | 75 | |  | 75 | 145 | 215 | | 280 | 345 | 405 | 465 | 305 | 395 | |  | 75 | 465 | 395 |  |  |
|  | |  | |  | | Ваг. | | 0 | |  | 0 | 0 | 4 | | 0 | 7 | 0 | 0 | 4 | 4 | | 19 | 4 | 4 | 0 | 8 | 27 |
|  | |  | | А | | Ваг\*км | |  | | 0 | 1050 | 880 | 4350 | | 1420 | 2940 | 1920 | 2160 | 4180 | 3290 | | 22190 | 0 | 15660 | 3290 | 18950 | 41140 |
|  | |  | |  | | км | |  | | 75 | 150 | 220 | 290 | | 355 | 420 | 480 | 540 | 380 | 470 | |  | 0 | 540 | 470 |  |  |
|  | |  | |  | | Ваг. | |  | | 0 | 7 | 4 | 15 | | 4 | 7 | 4 | 4 | 11 | 7 | | 63 | 4 | 29 | 7 | 40 | 103 |
|  | | Из | | | | | | А | | А-Б | Б | Б-В | В | | В-Г | Г | Г-Д | Д | В-К | К | | Итого | Из-за А | Из-за Д | Из-за К | Итого | Всего |
|  | Всего | | | | | | 56600 | | 14805 | | 29960 | 14220 | 41340 | 11860 | | 29025 | 13270 | 33810 | 16000 | 34960 | 295850 | | 197410 | 163310 | 61910 | 422630 | 718480 |
|  | Итого | | | | | | 11110 | | 8180 | | 20990 | 6810 | 23250 | 6890 | | 14080 | 7660 | 10230 | 6250 | 18360 | 133810 | | 138140 | 130780 | 46250 | 315170 | 448980 |
|  | За стыковый пункт | | За К | | Ваг\*км | | 5170 | | 2765 | | 11840 | 1750 | 3240 | 2695 | | 1240 | 1480 | 6450 | 990 | 0 | 37620 | | 18800 | 1720 |  | 20520 | 58140 |
|  |  | |  | | км | | 470 | | 395 | | 320 | 250 | 180 | 245 | | 310 | 370 | 430 | 90 | 0 |  | | 470 | 430 |  |  |  |
|  |  | |  | | Ваг. | | 11 | | 7 | | 37 | 7 | 18 | 11 | | 4 | 4 | 15 | 11 | 74 | 199 | | 40 | 4 |  | 44 | 243 |
|  |  | | За Д | | Ваг\*км | | 5940 | | 5115 | | 5850 | 3520 | 7250 | 2775 | | 5280 | 900 | 0 | 3740 | 4730 | 45100 | | 119340 |  | 3010 | 122350 | 167450 |
|  |  | |  | | км | | 540 | | 465 | | 390 | 320 | 250 | 185 | | 120 | 60 | 0 | 340 | 430 |  | | 540 |  | 430 |  |  |
|  |  | |  | | Ваг. | | 11 | | 11 | | 15 | 11 | 29 | 15 | | 44 | 15 | 48 | 11 | 11 | 221 | | 221 |  | 7 | 228 | 449 |
|  |  | | За А | | Ваг\*км | | 0 | | 300 | | 330 | 1540 | 12760 | 1420 | | 7560 | 5280 | 3780 | 1520 | 13630 | 51090 | |  | 129060 | 43240 | 172300 | 223390 |
|  |  | |  | | км | | 0 | | 75 | | 150 | 220 | 290 | 355 | | 420 | 480 | 540 | 380 | 470 |  | |  | 540 | 470 |  |  |
|  |  | |  | | Ваг. | | 11 | | 4 | | 22 | 7 | 44 | 4 | | 18 | 11 | 7 | 4 | 29 | 161 | |  | 239 | 92 | 331 | 492 |
|  | Итого | | | | | | 45490 | | 6625 | | 8970 | 7410 | 18090 | 4970 | | 14945 | 5610 | 23580 | 9750 | 1660 | 162040 | | 59270 | 32530 | 15660 | 107460 | 269500 |
|  | На станциию, участок и за пределы полигона | | К | | Ваг\*км | | 3290 | | 1580 | | 2240 | 1750 | 2700 | 980 | | 1240 | 0 | 1720 | 360 |  | 15860 | | 7050 | 1720 | 0 | 8770 | 24630 |
|  |  | |  | | км | | 470 | | 395 | | 320 | 250 | 180 | 245 | | 310 | 370 | 430 | 90 |  |  | | 470 | 430 | 0 |  |  |
|  |  | |  | | Ваг. | | 7 | | 4 | | 7 | 7 | 15 | 4 | | 4 | 0 | 4 | 4 |  | 56 | | 15 | 4 | 59 | 78 | 134 |
|  |  | | В-К | | Ваг\*км | | 0 | | 0 | | 920 | 640 | 0 | 0 | | 880 | 0 | 0 |  | 0 | 2440 | | 1520 | 0 | 360 | 1880 | 4320 |
|  |  | |  | | км | | 380 | | 305 | | 230 | 160 | 90 | 155 | | 220 | 280 | 340 |  | 90 |  | | 380 | 340 | 90 |  |  |
|  |  | |  | | Ваг. | | 0 | | 0 | | 4 | 4 | 0 | 0 | | 4 | 0 | 0 |  | 0 | 12 | | 4 | 0 | 4 | 8 | 20 |
|  |  | | Д | | Ваг\*км | | 17820 | | 1860 | | 0 | 2240 | 4500 | 1295 | | 1320 | 0 |  | 2380 | 3010 | 34425 | | 21600 | 0 | 3010 | 24610 | 59035 |
|  |  | |  | | км | | 540 | | 465 | | 390 | 320 | 250 | 185 | | 120 | 60 |  | 340 | 430 |  | | 540 | 0 | 430 |  |  |
|  |  | |  | | Ваг. | | 33 | | 4 | | 0 | 7 | 18 | 7 | | 11 | 0 |  | 7 | 7 | 94 | | 40 | 51 | 7 | 98 | 192 |
| Из | | | | | | А | | А-Б | | Б | Б-В | В | | В-Г | Г | Г-Д | Д | В-К | К | | Итого | Из-за А | Из-за Д | Из-за К | Итого | Всего |

## **.3 Определение количественных показателей работы полигона**

Количественные показатели работы полигона рассчитываются на основании данных “шахматки” вагонопотоков.

Погрузка на расчетном полигоне

,

где  - погрузка на расчетном полигоне в местном сообщении, ваг.;

- погрузка на выход за пределы расчетного полигона, ваг.

Выгрузка на расчетном полигоне

,

где - поступление на расчетный полигон груженых вагонов под выгрузку с других полигонов железнодорожной сети, ваг.

Работа расчетного полигона нормируется в целом по отделению и отдельно для порожних, транзитных и местных вагонов.

Работа расчетного полигона определяется по начальным операциям

,

где - прием груженых вагонов на расчетный полигон, ваг.,или по конечным операциям

,

где - сдача груженых вагонов на другие полигоны железнодорожной сети, ваг.

Работа транзитных вагонов равна сдаче груженых вагонов на соседние полигоны



где - транзит, т. е. прием груженых вагонов, предназначенных для передачи на другие полигоны железнодорожной сети, ваг.

Работа местных вагонов равна выгрузке



Работа порожних вагонов



где - сдача порожних вагонов по регулировочному заданию на другие полигоны железнодорожной сети, ваг.

Общий пробег вагонов равен сумме пробега груженых и порожних вагонов:



где - сумма пробегов груженых вагонов, ваг.км;

 - сумма пробегов порожних вагонов, ваг.км.

Для определения пробега груженых вагонов составленапробежная “шахматка” груженых вагонопотоков.

Пробег порожних вагонов рассчитывается на основании схем регулировки порожних вагонов (см. рисунок 5.1).

Показателем, характеризующим долю порожнего пробега, является коэффициент порожнего пробега пор:

по отношению к груженому ;

по отношению к общему

Произведем расчет:

- погрузка на расчетном полигоне Uп = 614 + 581 = 1195 ваг.;

выгрузка Uв = 614 + 417 = 1031 ваг.;

работа по начальным операциям U = 1195 + 1020 = 2215 ваг.;

работа по конечным операциям U = 1031 + 1184 = 2215 ваг.

работа местных вагонов Uм = 1031 ваг.

работа транзитных вагонов Uтр = 581 + 603 = 1184 ваг.;

работа порожних вагонов Uпор = 1195 + 49 = 1244 ваг.

- пробег груженых вагоновваг

пробег порожних вагонов

 - общий пробег вагонов на расчетном полигоне



коэффициент порожнего пробега по отношению к груженому



коэффициент порожнего пробега по отношению к общему

.

# **II. ОРГАНИЗАЦИЯ И ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОПУСКА ПАССАЖИРСКИХ И ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА ОТДЕЛЕНИИ ДООГИ**

# **7. Разработка сокращенного графика движения пассажирских поездов на расчетном полигоне**

Исходными данными для построения сокращенного графика движения дальних и местных пассажирских поездов являются: размеры движения поездов всех категорий на направлении, маршрутное время нахождения поездов в пути следования и минимальные простои составов в пунктах приписки и оборота.

Время нахождения поезда в пути следования (маршрутное время) определяется из выражения



где - среднеходовая скорость движения данной категории поезда, км/ч;

- режим стоянок, среднее время, затрачиваемое на стоянки, разгон и замедление (на 100 км пути), ч.;

 - длина маршрута следования поезда, км.

Режим стоянок указан в задании для каждой категории пассажирских поездов.

Нормы простоя составов на станциях приписки и оборота приводятся в задании на курсовую работу.

Остановки поездов на станциях учитываются в маршрутном времени. Продолжительность остановок для каждой категории поездов устанавливается исходя из заданного режима стоянок.

График составляется с таким расчетом, чтобы простой составов на станциях приписки и оборота не был меньше заданной нормы. Необходимо стремиться к безобгонной прокладке пассажирских поездов на графике. Обгоны следует назначать на технических станциях, где предусмотрена стоянка обгоняемого поезда. При обгоне пассажирского поезда скорым к маршрутному времени хода пассажирского (скорого) поезда надо добавить 20 минут на каждый обгон.

Для составления сокращенного графика движения региональных поездов требуется рассчитать время хода поездов - “скороходов” и “тихоходов”- по зонам. Поезд-скороход - региональный поезд, проходящий станции пригородной зоны без остановок. Поезд- тихоход - региональный поезд, проходящий пригородную зону со всеми предусмотренными остановками. Расчет времени хода таких поездов производится с учетом заданной среднеходовойскоростии режима стоянок , а также рассчитанных в п. 4.1 длин региональных зон .













Таблица 7.1- **Времени нахождения пассажирских поездов в пути**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория пассажирского поезда | Станция отправления | Станция назначения | Среднеходовая cкорость Vх, км/ч | Расстояние маршрута следования L, км | Продолжительность стоянок в пути Tст, ч | Ходовое время Tх, ч | Маршрутное время Tм, ч |
| Дальний международный | Из-заА | За Д | 81,7 | 540 | 0,44 | 6,61 | 7,05 |
| Международный | Из-заА | ЗаД | 81,7 | 540 | 0,33 | 6,61 | 6,94 |
| Пассажирский | А | Д | 69,4 | 540 | 1,95 | 7,78 | 9,73 |
| Пассажирский | А | Г | 69,4 | 420 | 1,5 | 6,06 | 7,58 |
| Пассажирский | А | В | 69,4 | 290 | 1,04 | 4,18 | 5,23 |
| Пассажирский | А | К | 69,4 | 470 | 1,69 | 6,78 | 8,48 |











Таблица 7.1- **Времени нахождения региональных поездов в пути**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория пассажирского поезда | Станция отправления | Станция назначения | Среднеходовая cкорость Vх, км/ч | Расстояние маршрута следования L, км | Продолжительность стоянок в пути Tст, ч | Ходовое время Tх, ч | Маршрутное время Tм, ч |
| Региональный скороход | В | н | 69,4 | 81 | 0 | 1,25 | 1,25 |
| Региональный тихоход | В | н | 69,4 | 81 | 0,38 | 1,25 | 1,63 |
| Региональный скороход | В | К | 69,4 | 180 | 0 | 2,78 | 2,78 |
| Региональный тихоход | В | К | 69,4 | 180 | 0,85 | 2,78 | 3,63 |

# **. Разработка графика движения поездов на заданном участке**

График движения поездов разрабатывается для данного участка полигона сети, указанного в задании в соответствии с рассчитанными размерами движения грузовых и пассажирских поездов, а также заданными перегонными временами хода (приложениеА задания).

График движения поездов представляет собой плановое задание на выполнение перевозочного процесса, выражающее способ овладения заданными перевозками и организации движения на конкретном железнодорожном участке.

График движения должен обеспечить:

выполнение заданных размеров перевозок;

высокие скорости перевозок грузов и пассажиров;

наилучшие условия работы станции;

высокие показатели использования локомотивов;

безопасность движения;

экономичность перевозочного процесса.

Станционный интервал - это минимальный промежуток времени, необходимый для выполнения на станции операций по приему, отправлению и пропуску поездов, обеспечивающих безопасность движения. Основные станционные интервалы: неодновременного прибытия , скрещения, интервал между поездами в пакете J.

Продолжительность интервала неодновременного прибытия  складывается из времени на выполнение операций по проверке прибытия поезда, приготовлению маршрута для встречного поезда и времени проследования им расстояния от предупредительного (входного) сигнала.

Величина интервала скрещения определяется временем, необходимым для проверки прибытия (проследования) первого поезда в полном составе, получения с соседнего раздельного пункта согласия на отправление встречного поезда, приготовления маршрута и выполнения операций по его отправлению.

Интервалом между поездами в пакете называется минимальный расчетный интервал времени между попутно следующими поездами при автоматической блокировке. Эти поезда составляют пакет. Они разграничиваются проходными светофорами.

Величина интервала между поездами зависит от расстановки проходных светофоров и предусмотренного разграничения поездов двумя, тремя и более блок-участками. При построении графика значение , , I, , принимается в соответствии с п.15 задания.

График движения поездо представлен в приложении А к курсовой работе.

# **9. Расчёт основных логических нормативов перевозки пассажиров и груза**

## **9.1 Расчет скорости перевозки пассажиров**

Маршрутная скорость, v км/ч, отдельно для каждой категории пассажирских поездов определяется по формуле

,

где - поездо-километры пробега поездов соответствующей категории (скорых или пассажирских) в четном и нечетном направлениях;

- поездо-часы нахождения поездов соответствующей категории в пути следования в нечетном и четном направлениях.

Участковая скорость региональных поездов определяется по формуле

 ,

где - поездо-километры пробега региональных поездов в нечетном и четном направлениях за сутки;

 - поездо-часы нахождения в пути региональных нечетных и четных поездов за сутки.

Поездо-километры  определяются по формуле

,

где ,,…,- количество региональных поездов, обслуживающих первую, вторую, n-ю зоны;

,,…, - расстояние от головной станции до первой, второй, n-й зонной станции.













## **.2 Определение норм оборота пассажирских составов**

Оборот состава пассажирского поезда определяется по формуле

,

где - маршрутное время движения пассажирского поезда соответствующей категории в нечетном и четном направлениях, ч;

- время нахождения пассажирского поезда соответствующей категории на станции оборота, ч;

- время нахождения состава пассажирского поезда на станции его приписки.

Оборот составов пассажирских поездов определяется по сокращенному графику движения поездов. Все расчеты целесообразно свести в таблицу 9.1

Таблица 9.1 - **Расчет оборота составов пассажирских поездов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поезда | Станция приписки | | | Станция оборота | | | Оборот состава, сут. |
|  | наименование | время, ч, мин | | Время, ч, мин | | наименование |  |
|  |  | прибытия | отправления | прибытия | отправления. |  |  |
| Пассажирские | | | | | | | |
| 601-602 | А | 17,44 | 00,10 | 05,24 | 12,30 | В | 1 |
| 603-604 | А | 00,45 | 05,30 | 13,05 | 17,10 | Г | 1 |
| 605-606 | А | 05,44 | 06,00 | 15,44 | 20,00 | Д | 1 |
| 607-608 | А | 21,14 | 06,30 | 11,44 | 16,00 | В | 1 |
| 609-610 | А | 06,20 | 07,26 | 15,55 | 22,01 | К | 1 |
| 611-612 | А | 07,44 | 08,00 | 17,44 | 22,00 | Д | 1 |
| 613-614 | А | 23,14 | 08,30 | 13,44 | 18,00 | В | 1 |
| 615-616 | А | 07,00 | 09,00 | 16,35 | 23,25 | Г | 1 |
| 617-618 | А | 09,34 | 10,00 | 19,44 | 23,50 | Д | 1 |
| 619-620 | А | 08,20 | 11,00 | 19,29 | 23,51 | К | 1 |
| 621-622 | А | 01,54 | 11,26 | 16,40 | 20,40 | В | 1 |
| 623-624 | А | 16,00 | 12,00 | 21,44 | 06,16 | Д | 2 |
| 625-626 | А | 14,20 | 13,20 | 20,55 | 06,45 | Г | 2 |
| 627-628 | А | 16,44 | 14,00 | 23,44 | 07,00 | Д | 2 |
| 629-630 | А | 14,29 | 15,20 | 23,49 | 06,00 | К | 1 |
| 631-632 | А | 11,14 | 15,46 | 21,00 | 06,00 | В | 1 |
| 633-634 | А | 18,20 | 16,15 | 23,50 | 10,45 | Г | 2 |
| 635-636 | А | 13,00 | 17,06 | 22,20 | 07,46 | В | 1 |
| 637-638 | А | 14,44 | 19,16 | 00,30 | 09,30 | В | 1 |
| 639-640 | А | 21,04 | 21,00 | 06,44 | 11,20 | Д | 2 |
| 641-642 | А | 18,44 | 21,36 | 06,15 | 10,15 | К | 1 |
| 643-644 | А | 19,35 | 22,30 | 06,05 | 12,00 | Г | 1 |
| 645-646 | А | 22,44 | 23,00 | 08,44 | 13,00 | Д | 1 |
| 647-648 | А | 20,34 | 23,36 | 08,05 | 12,05 | К | 1 |
| Итого |  |  |  |  |  |  | 29 |

## **.3 Показатели использования пассажирских вагонов**

Потребное количество составов определяется для скорых, дальних и местных (дневных и ночных) пассажирских, региональных поездов.

Количество составов для обслуживания всех поездов данной категории рассчитывается по формуле



Потребное количество составов региональных поездов определяется по сокращенному графику, на котором показывается оборот составов по головной и зонным станциям. Количество составов можно определить путем их подсчета при нахождении в движении и на станциях в любом сечении суток сокращенного графика.

Для местных пассажирских поездов составов.

Для регтональных поездов составов (определено по графику движения).

Рабочий парк пассажирских вагонов для j-й категории поездов определяется по формуле

,

где - число вагонов в составе поезда j-й категории;

- потребное количество составов для обслуживания всех поездов данной категории. Для местных пассажирских поездов  вагона,  вагонов.

Общий рабочий парк пассажирских вагонов



где к - число категорий пассажирских поездов, обращающихся на расчетном полигоне (в курсовой работе к = 2; скорые поезда, пассажирские дальние и пассажирские местные).

 вагонов.

Инвентарный парк пассажирских вагонов учитывает долю нерабочего парка () и оперативного резервного вагона ():

,

 вагонов.

Среднесуточный пробег пассажирского вагона рабочего парка для поездов данной категории определяется по формуле

,

где - пробег пассажирских вагонов, следующих в поездах данной категории;

- рабочий парк пассажирских вагонов для данной категории поездов.

Пробег вагонов поездов каждой категории в одном направлении определяется путем умножения числа поездов на количество вагонов в составе и на расстояние следования поездов, т.е.

,

где - число вагонов в составе, установленное для данной категории поездов;

- число поездов данной категории, обращающихся между различными пунктами направления;

- длина маршрутов следования поездов, км.





Таким образом:



Среднесуточный пробег вагонов местных пассажирских поездов

км/сут.

Среднесуточный пробег вагонов в составе регионального поезда определяется по формуле

,

 где - количество составов региональных поездов, обслуживающих данный участок.

## **9.4 Расчет скорости перевозки грузов**

Средняя участковая и техническая скорости поездов определяются по формулам:

;

,

где - поездо-километры пробега в нечетном и четном направлениях (путь, пройденный всеми поездами);

- поездо-часы в пути нечетных и четных поездов, т.е. с учетом стоянок на промежуточных станциях;

- поездо-часы в движении нечетных и четных поездов, т.е. без учета стоянок поездов на промежуточных станциях. Для определения , , на основе графика движения составляется следующая сводная таблица (отдельно для нечетных и четных поездов) затрат времени, и пройденного расстояния каждым поездом на участке (таблица 9.2).

Коэффициент участковой скорости

.

Расчеты по определению необходимо производить с точностью до второго знака после запятой.

Таблица 9.2- **Ведомость расчета времени хода поездов**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер поезда | Время, ч, мин | | | | | Расстояние, пройденное поездом, км |
|  | отправления со станции А (К) | прибытия на станцию К (А) | в пути | В том числе | |  |
|  |  |  |  | стоянки | в движении |  |
| Нечетные поезда, участок В-К | | | | | | |
| 2001 | 00,00 | 03,35 | 3,35 | 00,00 | 3,35 | 180 |
| 2003 | 03,30 | 07,05 | 3,35 | 00,00 | 3,35 | 180 |
| 2005 | 10,30 | 14,05 | 3,35 | 00,00 | 3,35 | 180 |
| 2007 | 14,00 | 17,35 | 3,35 | 00,00 | 3,35 | 180 |
| 2009 | 18,50 | 22,25 | 3,35 | 00,00 | 3,35 | 180 |
| Итого | - | - | 17,55 | 00,00 | 17,55 | 900 |
| Четные поезда, участок В-К | | | | | | |
| 2002 | 00,40 | 04,09 | 3,29 | 00,00 | 3,29 | 180 |
| 2004 | 02,40 | 06,09 | 3,29 | 00,00 | 3,29 | 180 |
| 2006 | 08,40 | 12,09 | 3,29 | 00,00 | 3,29 | 180 |
| 2008 | 10,40 | 14,09 | 3,29 | 00,00 | 3,29 | 180 |
| 2010 | 13,30 | 16,59 | 3,29 | 00,00 | 3,29 | 180 |
| Итого | - | - | 17,25 | 00,00 | 17,25 | 900 |
| Всего | - | - | 35,20 | 00,00 | 35,20 | 1800 |

, 



## **.5 Норма оборота грузового вагона**

Время нахождения вагона на подразделении в сутках, затрачиваемое на выполнение всех операций, приходящихся на его полный рейс, называется **временем оборота вагона для дороги (отделения).**

Оборот вагона состоит из трех основных элементов:

I элемент- время нахождения вагона в поездах на участках

,

где - полный рейс вагона, км; - участковая скорость, км/ч;

.

Тогда, 



II элемент - время нахождения на технических станциях- с переработкой и без переработки

,

где - вагонное плечо, т.е. среднее расстояние, через которое вагон проходит технические станции;

,

где - сумма отправленных транзитных вагонов со всех технических станций дороги (отделения), методика расчета  приведена в п.6.1; - пробег вагонов, ваг.км; методика расчета приведена в п.6.2; - простой вагона на одной технической станции.

Таким образом, ;



III элемент- время нахождения вагона на станциях погрузки и выгрузки

,

где - коэффициент местной работы, определяемый количеством грузовых операций, приходящихся на единицу работы подразделения:

;

- простой местного вагона на станции, отнесенный на одну грузовую операцию.

Коэффициент местной работы

.



Таким образом, величина оборота вагонов в сутках может быть выражена следующей формулой:

,



## **9.6 Показатели использования грузовых вагонов**

Среднесуточный пробег вагонов - это расстояние, которое пробегает вагон за сутки. Параметр нормируется через отношение полного рейса вагона ко времени оборота или среднесуточного пробега всех вагонов, деленного на рабочий парк:



или .



# **10. Экономическая оценка перевозочной деятельности на расчетном полигоне**

Экономическая оценка и анализ перевозочной деятельности - это главный инструмент, которым располагает экономист для выявления резервов повышения эффективности производства. Экономическая оценка хозяйственной деятельности отрасли является важнейшим условием достоверного и точного планирования. Экономическая оценка перевозочной деятельности на расчетном полигоне отражает результаты работы, показывает недостатки, а также открывает резервы повышения пропускной и провозной способности железнодорожного транспорта. Железнодорожный транспорт характеризуется массовостью продукции, выраженной в тонно-километрах и пассажиро-километрах. Оценка экономической деятельности дает наглядное представление об эффективных методах организации перевозок пассажиров и грузов на полигоне сети. В свою очередь, решение плановых экономических задач требует взаимного сопоставления большого количества показателей.

На железных дорогах прибыль является одним из важнейших планируемых показателей как для дороги, так и для отделения и линейных предприятий.

Для определения прибыли необходимо найти расчетные показатели, доходы и расходы по видам сообщений и категориям поездов.

Пассажирское движение. Доходы рассчитываются отдельно для скорых, пассажирских и региональных поездов. Величина доходов, поступающих от реализации проездных документов, определяется по формуле

,

где - средняя стоимость одного билета на расстояние следования (100 км);

- расстояние следования поезда i-го назначения (например А-В, А-Г, А-Д и т.д.);

- количество поездов j-й категории;

аj- вместимость пассажирского состава j-й категории.

 для пассажирских поездов:



 для региональных поездов:

у.е.

Тогда сумма доходов по пассажирскому движению на заданном полигоне

,

где - доходы от организации скорых поездов;

- доходы от организации пассажирских поездов;

- доходы от организации региональных поездов.

 доходы по пассажирскому движению:

д.е.

Расходы, связанные с содержанием подвижного состава и устройств, обслуживающих пассажирское движение,

 ,

где  - приведенная стоимость 1 поездо-км пассажирского поезда, д.е./поездо-км;

- пробег поездов j-й категории.

 для пассажирских поездов:

P п- км пас = 2∙1,2∙10260 = 24624 у.е.;

 для региональных поездов:

P п- км рег = 2∙0,35∙1584 = 1108,8 у.е.

Расходы, связанные с передвижением поездов,

,

где - приведенная стоимость 1 поездо-часа в движении, д.е./поездо-ч (стоимости единиц работы подвижного состава указаны в задании);

- время нахождения в движении поездов j-й категории.

 для пассажирских поездов:

РДВпасс = 85 ∙ 147,92 = 12573,2 д.е

 для региональных поездов:

РДВрег = 17 ∙ 24,46 = 415,82 д.е

Расходы, связанные со стоянками поездов на станциях,

,

где - приведенная стоимость 1 поездо-часа простоя, д.е./поездо-ч;

- стоянки пассажирских поездов по маршруту следования j-й категории.

 для пассажирских поездов:

 у.е

 для региональных поездов:

 у.е

Суммарные расходы по пассажирскому движению поездов j-ой категории:



 для пассажирских поездов:

 у.е.;

 для региональных поездов:

у.е.;

Общие расходы по пассажирскому движению



у.е.

Сопоставление расходов и доходов по организации пассажирских перевозок на заданном полигоне железной дороги позволяет оценить прибыль

,

где  - общие доходы, связанные с пассажирскими перевозками;

- расходы, связанные с пассажирскими перевозками;

- налоговые отчисления.

у.е.

##### Грузовое движение.Доходы от перевозок грузов

,

где - средняя стоимость перевозки 1 тонны груза на расстоянии следования 100 км (величина указана в задании отдельно в транзитном и местном сообщениях);

- соответственно грузооборот по видам сообщения: местном, ввоз, транзит, вывоз, млн т  км нетто.

Грузооборот определяется умножением мощности корреспонденции грузопотока на расстояние ее следования на расчетном полигоне.

В контрольной работе грузооборот может быть рассчитан в упрощенном виде через вагоно-километры пробега (см. п.6.2 и таблицу 6.2). Тогда доход от перевозок можно определить по формуле



где Pст- статическая нагрузка, т (принимается по расчетам в п.5.1).

 доход от грузовых перевозок:

у.е.

Расходы при перевозке грузов определяются отдельно для транзитного и местного сообщении. Согласно пробежной «шахматке» выявляются пробеги вагонов в том и другом сообщениях (вагоно-километры), а также качество перевезенных тонн груза:

 ,

где - размеры движения поездов соответствующих категорий;

- расстояние следования поезда определенного назначения (например, А-Б, Б-В, В-Г, Г-Д, В-К и т.д.);

- времена стоянки и движения поездов соответствующих категорий.

Определяется сумма расходов по грузовому движению .

 расходы от грузовых перевозок по поездо-километровому измерителю составят:

у.е.

 расходы от грузовых перевозок по поездо-часам в движении:

 у.е.

 суммарные расходы

у.е.

Прибыль от организации грузовых перевозок на заданном полигоне



 у.е.

Общая прибыль от грузовых и пассажирских перевозок на заданном полигоне железной дороги



Побщ = 330812,23 + 812881,9 = 1143694,13 у.е.

# **Заключение**

Куссовая работа выполнена в соответствии с заданием, рекомендациями руководителя и соответствующей литературы.

На основании результатов, полученных в процессе разработки курсовой работы можно сделать следующий вывод.

Пассажирский локомотив, предлагаемый для эксплуатации (ЧС6) имеет мощность для работы с большим количеством вагонов, нежели возможное их количество при ограничении по длине платформы (23 вагона). В дальнейшем для большей эффективности эксплуатационной работы желательно увеличить длину платформы.

При прокладке ниток хода поездов на графике необходимо стремиться к отсутствию обгонов с целью уменьшения маршрутного времени хода поезда и увеличению его участковой скорости.

В курсовой работе составлена диаграмма пассажиропотоков, рассчитана масса пассажирского состава, определены размеры движения региональных поездов и пассажирских поездов, построен сокращенный график движения поездов.

Ходовая скорость скорых поездов - 81,68 км/ч, пассажирских - 69,43 км/ч.

Рабочий парк пассажирских вагонов 650 вагонов. Инвентарный парк - 728 вагонов.

# **Список используемых источников**

1. Л.А.Редько, О.Р.Грунтова, Т.В.Пильгун. Современные технологии перевозочного процесса. Гомель 2002

. Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог /Под ред. П.С. Грунтова. - М: Транспорт, 1990.

. Артынов А.П., Дмитриев Н.У.Пригородные пассажирские перевозки. - М: Транспорт, 1985.

. Беленький М.Н. Экономика пассажирских перевозок. - М.: Транспорт,1974.

. Каретников А.Д., Воробьев Н.А. График движения поездов. - М.: Транспорт, 1989.

. Колпаков B.C., Шубко ВТ. Совершенствование пассажирских перевозок. -М.: Транспорт, 1983.

. Кочнев Ф.П. Комплексное повышение скоростей движения поездов. - М: Транспорт, 1989..

|  |  |
| --- | --- |
| [**КНИЖНЫЙ МАГАЗИН**](http://учебники.информ2000.рф/chitai.shtml) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| [**ТОВАРЫ для ХУДОЖНИКОВ и ДИЗАЙНЕРОВ**](http://учебники.информ2000.рф/kar.shtml) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| [**АУДИОЛЕКЦИИ**](http://учебники.информ2000.рф/lectr.shtml) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| [**IT-специалисты: ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ**](http://учебники.информ2000.рф/otu.shtml) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| [**ФИТНЕС на ДОМУ**](http://учебники.информ2000.рф/fit1.shtml) |  |