Федеральное агентство железнодорожного транспорта

ГОУ ВПО ДВГУПС

Факультет СПО-ХТЖТ

Курсовой проект

«Организация работы отделения дороги»

КП 190701 432 П3

2008

**Исходные данные:**

1. Схема дороги:

Основное депо расположено на станции Е. Оборотное депо – на станциях В, И, Л. На всех станциях стрелочные переводы и сигналы включены в ЭЦ.

2. Схема отделения дороги:

3. Техническая характеристика участков отделения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Участки | Число главных путей | Средства сигнализации и связи | Вид тяги |
| Д-Е  Е-К  Е-Ж | 2  1  1 | АБ  ПАБ  ПАБ | ВЛ 60  ВЛ 60  ВЛ 60 |

4. Времена хода поездов по перегонам и расстояния между раздельными пунктами

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Учас-  тки | Пере-  гоны | Расстояние  (км) | Перегонные времена хода поездов (мин) | | | |
| Нечётное направление | | Чётное направление | |
| Пассаж. | Грузовые | Пассаж. | Грузовые |
| Д-Е  Е-К | Д-а  а-б  б-в  в-г  г-д  д-з  з-Е  Е-п  п-р  р-с  с-т  т-ш  ш-щ  щ-К | 18  24  21  17  25  17  18  15  17  16  20  19  17  15 | 14  15  11  13  14  12  13  11  12  11  14  12  12  11 | 18  20  15  17  20  17  18  15  17  16  20  16  17  17 | 14  14  11  13  16  12  13  11  12  12  10  13  11  10 | 19  18  16  18  21  16  18  16  17  17  21  18  16  16 |

Время на разгон – 1 мин.

Время на замедление – 1 мин.

5. Длина отдельных элементов станции “р” и перегона для определения станционных интервалов:

Расстояние входа на станцию – 930 (м)

Длина тормозного пути – 1100 (м)

Расстояние восприятия сигнала – 250 (м)

Длина поезда – 850 (м)

Скорость входа на станцию – 65 (км/ч)

6. Длина элементов перегона для определения межпоездного интервала на участке Д-Е:

Длина блок-участка 1 – 2500 (м)

Длина блок-участка 2 – 2100 (м)

Длина блок-участка 3 – 1960 (м)

Средняя скорость движения – 70 (км/ч)

7. Размеры погрузки и выгрузки на промежуточных станциях участка Е-К (вагонов в сутки).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  станций | Погрузка | | Выгрузка | |
| чётная | нечётная | чётная | нечётная |
| п  р  с  т  ш  щ | 10  12  10  3  5  9 | 4  8  12  -  6  - | 5  6  12  5  6  4 | 5  2  7  5  6  8 |

Направление следования порожних вагонов – чётное.

8. Продолжительность работы сборного поезда на промежуточных станциях принять:

при прицепке и отцепке вагонов – 45 мин;

при прицепке или только отцепке вагонов – 30 мин.

9. Размеры пассажирского движения по участкам отделения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участки | Нечётное направление | | | | Чётное направление | | | |
| скорые | пассаж. | пригор. | итого | скорые | пассаж. | пригор. | итого |
| Д-Е  Е-К  Е-Ж | 1  1  - | 2  1  1 | 2  1  2 | 5  3  3 | 1  1  - | 2  1  1 | 2  1  2 | 5  3  3 |

Скорые пассажирские поезда следуют без остановок на промежуточных станциях, стоянка на технической станции Е – 10 мин.

Пассажирские поезда имеют стоянки на промежуточных станциях для посадки-высадки пассажиров – 2 мин, стоянка на технической станции Е – 10 мин. Пригородные поезда формируются на станции Е. На участке Д-Е следуют до станции “с”. Стоянка пригородного поезда для посадки-высадки пассажиров – 1 мин, стоянка пригородного поезда на станциях оборота – 20 мин.

Примечание: Расписание движения пассажирских и пригородных поездов задаётся преподавателем.

10. Размеры грузового движения по участкам отделения дороги.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участки | Нечётное направление | | | | Чётное направление | | | |
| сквозные | участк. | сборные | итого | сквозные | участк. | сборные | итого |
| Д-Е  Е-К  Е-Ж | 21  11  10 | 6  2  3 | 1  1 | 28  14 | 20  10  10 | 5  3  4 | 1  1 | 26  15 |

Стоянка сквозных поездов на технической станции Е для технического, коммерческого осмотра и смены локомотивов – 30 мин.

Примечание: Число сборных поездов на участке Е-К указывается после их расчёта.

**Оглавление:**

Введение

1. Технико-эксплуатационная характеристика отделения дороги

2. Расчёт станционных и межпоездных интервалов

2.1. Расчёт интервала неодновременного прибытия на участке Е-К

2.2. Расчёт интервала скрещения на участке Е-К

2.3. Расчёт интервала попутного следования

2.4. Расчёт интервала между поездами в пакете на участке Д-Е при движении попутных поездов на зелёный огонь

3. Расчёт пропускной способности участков

3.1. Расчёт пропускной способности однопутного участка Е-К

3.2. Расчёт пропускной способности двупутного участка Д-Е

4. Организация местной работы на участке Е-К

4.1. Разработка диаграммы местных вагонопотоков

4.2. Расчёт числа сборных поездов и выбор рациональной схемы развоза местного груза

4.3. Разработка плана графика участка Е-К

4.4. Расчёт показателей местной работы

5. Разработка графика движения поездов и расчёт его показателей

5.1. Порядок разработки графика движения поездов

5.2. Расчёт показателей графика движения поездов

6. Мероприятия по автоматизации построения графика движения поездов

**Введение**

Основой организации движения поездов является график движения поездов, который объединяет деятельность всех подразделений железных дорог и выражает план эксплуатационной работы. График движения поездов – неприлежный закон для работников железнодорожного транспорта, выполнение которого является одним из важнейших качественных показателей работы железных дорог. График движения поездов утверждается министром или первым его заместителем. Нарушения графика движения поездов не допускается. В исключительных случаях из-за отказа технических средств, явлений стихийного бедствия происходит нарушения графика движения поездов. Каждый работник железнодорожного транспорта обязан предпринимать все зависящие от него меры ввода в график опаздывающих пассажирских и грузовых поездов и обеспечивать при этом их безопасное проследование. График движения поездов должен обеспечивать:

1) Удовлетворение потребностей в перевозках грузов и пассажиров;

2) безопасность движения поездов;

3) наиболее эффективное использование пропускной и провозной способности участков и перерабатывающей способности станций;

4) рациональное использование подвижного состава;

5) соблюдение установленной продолжительности непрерывной работы локомотивных бригад;

6) возможность производства работ по текущему содержанию пути, сооружений, устройств СЦБ и связи и электроснабжения.

При организации вагонопотоков учитывается наиболее рациональное распределение их по параллельным ходам, соединяющим одни и те же опорные станции. Для технико-экономического обоснования пути следования вагонов в расчёт принимаются следующие критерии: расстояние, время нахождения вагонов в пути, перерабатывающая способность станции, пропускная способность линии, расход топлива и электрической энергии. С учётом указанных критериев определяются эксплуатационные расходы на продвижение одного вагона по каждому участку. В практике при распределении вагонопотоков целесообразно выбирать линии с лучшим техническим оснащением. Кратчайшие пути оказываются не всегда выгодными. Для порожних вагонопотоков определяется баланс порожних вагонов. Если погрузка превышает выгрузку, то на дороге отмечается недостаток порожних вагонов, а при превышении выгрузки над погрузкой – избыток. Баланс устанавливается обязательно по роду подвижного состава. На основании полученного баланса организуется перемещение порожнего вагонного парка из одного района сети в другой. На сети постоянно анализируется правильность распределения вагонопотоков по направлениям на основе отчётных данных о выполненной работе.

График движения поездов является основой организации всей перевозочной работы на железнодорожном транспорте. Он обязателен для всех подразделений железных дорог: станций, локомотивных депо, пунктов технического обслуживания и ремонта вагонов, тяговых подстанций, дистанций пути, сигнализации и связи и др. График организует работу всех подразделений в единое целое. На его основе складывается деятельность железных дорог с предприятиями-грузоотправителями и грузополучателями, определяются показатели использования вагонов и локомотивов, осуществляется своевременная и безопасная перевозка пассажиров. Соблюдение графика движения поездов и предупреждение его нарушений является главным условием для всех работников, связанных с организацией движения.

Местная работа заключается в организации развоза местного груза по участку, погрузки и выгрузки грузов на станциях, открытых для грузовых операций, уборки вагонов со станций. Местными считаются вагоны, с которыми производятся операции по погрузке, выгрузке и перегрузке грузов. На сети железных дорог местная работа составляет основную часть перевозочной работы. На ряде дорог она достигает 70-80 %. Поэтому рациональная организация работы с местными вагонами играет решающую роль в снижении транспортных издержек и ускорении оборота вагонов. План местной работы на участках региона составляется при разработке графика движения поездов на основе плана перевозок по сети с учётом неравномерности. Местные вагонопотоки могут быть организованы в маршрутные, сквозные, сборные, вывозные и передаточные поезда. Для составления плана местной работы строится диаграмма местных вагонопотоков и определяется число поездов по каждому участку отдельно для чётного и нечётного направления.

Задачами данного курсового проекта являются разработка графика движения поездов на участках, произведение расчёта элементов графика пропускной способности участков, организация местной работы на участках отделения и расчёт показателей графика движения и местной работы.

**1. Технико-эксплуатационная характеристика отделения дороги**

Отделение дороги состоит из трёх участков: Д-Е, Е-Ж, Е-К. Участок Д-Е двупутный, оборудован АБ, на нём расположены 6 промежуточных станций. Участок Е-Ж однопутный, оборудован ПАБ, на нём расположены 5 промежуточных станций. Участок Е-К однопутный, оборудован ПАБ, на нём расположены 6 промежуточных станций.

На отделении дороги электровозная тяга. Поезда обслуживаются локомотивами серии ВЛ 60. Основное локомотивное депо расположено на узловой станции Е. Основное локомотивное депо – это самостоятельное предприятие, в котором выполняются все виды текущего ремонта и техническое обслуживание локомотивов. В них имеются экипировочные устройства, склады топлива. В ведении основного депо находятся пункты технического обслуживания локомотивов, пункты подмены локомотивных бригад. К основным депо приписан парк локомотивов, здесь также готовятся и комплектуются кадры локомотивных бригад. Оборотные депо расположены на станциях В, Л, И, которые не входят в состав отделения дороги. Оборотное локомотивное депо (пункт оборота локомотивов) предназначено для технического обслуживания, экипировки, подготовки и выдачи локомотивов под поезда, организации смены и отдыха локомотивных бригад. В пунктах оборота выполняются профилактические работы по поддержанию локомотивов в надлежащем техническом состоянии. На стыковых станциях отделения Д, К, Ж, расположены пункты смены локомотивных бригад. На всех станциях стрелочные переводы и сигналы включены в ЭЦ.

Размеры грузового движения на участке Д-Е составляют: нечётных поездов – 28, чётных – 26. На участке Е-К: нечётных поездов – , чётных – . На участке Е-Ж: нечётных поездов – 14, чётных – 15. На отделении дороги следуют сквозные, участковые и сборные поезда. Стоянка сквозных поездов на станции Е – 30 мин. Размеры пассажирского движения на участке Д-Е составляют 5 нечётных и 5 чётных поездов, на участке Е-К – 3 нечётных и 3 чётных, на участке Е-Ж – 3 нечётных и 3 чётных. На отделении дороги следуют скорые, пассажирские и пригородные поезда. Скорые поезда следуют без остановки на промежуточных станциях участка. Стоянка на технических станциях – 10 мин. Пассажирские поезда имеют стоянки на промежуточных станциях для посадки и высадки пассажиров – 2 мин.

На участках отделения дороги работают сборные поезда, которые развозят и собирают местные вагоны участка. Если на промежуточной станции производится прицепка и отцепка вагонов, то стоянка сборного поезда – 45 мин. Если производится только прицепка или только отцепка – 3- мин. На участке Е-К объёмы местной работы следующие:

выгрузка: чётная – 38 ваг.

нечётная – 33 ваг.

погрузка: чётная – 50 ваг.

нечётная – 30 ваг.

**2. Расчёт станционных и межпоездных интервалов**

Станционные и межпоездные интервалы являются основными элементами графика движения поездов. Рассчитываются они после утверждения МПС России размеров пассажирского и грузового движения, норм массы и длины поездов и допустимых скоростей движения на перегонах и станциях. Минимальные значения станционных интервалов определяются условиями безопасности движения, временем, необходимым для выполнения операций по приёму, отправлению и пропуску поездов через станцию, разъезд или обгонный пункт. Виды интервалов, которые рассчитываются перед разработкой графика движения, зависят от типа графика на каждом участке. Величина интервалов зависит от длины станционных элементов и от того, в какую зависимость включены на станциях стрелки и сигналы.

Межпоездной интервал – это минимальное время, которым разграничиваются поезда при следовании один за другим по перегонам, оборудованным АБ или ПАБ при наличии проходных блок-постов. Станционные интервалы определяются для каждого раздельного пункта, имеющего путевое развитие относительно расчётной оси этого пункта или парка путей. Станционными интервалами обеспечивается безопасность движения, исключая остановки поездов у входных сигналов и замедления их при входе на станцию. Станционные и межпоездные интервалы пересчитывают при изменении путевого развития, технического оснащения раздельных пунктов и допустимых скоростей движения поездов. Межпоездные интервалы рассчитываются в управлении дороги и утверждаются заместителем начальника дороги по перевозкам.

Для однопутного участка Е-К, оборудованного ПАБ, рассчитываются интервалы неодновременного прибытия, скрещения и попутно следования. На двухпутном участке Д-Е, оборудованном АБ, рассчитывается интервал между поездами в пакете.

2.1. Расчёт интервала неодновременного прибытия на участке Е-К.

Интервал неодновременного прибытия – это минимальное время от момента прибытия поезда на раздельный пункт до момента прибытия или проследования через этот раздельный пункт поезда встречного направления.

Рис. 1. Графическое изображение интервала.

Рис. 2. Схема расстановки поездов на станции “р”.

lп – длина поезда (м)

lв – расстояние восприятия сигнала (м)

lвх – расстояние входа на станцию (м)

lпросл – расстояние проследования (м)

Скорость входа на станцию – 65 (км/ч)

lпросл = lп + lв + lвх = 850 + 250 + 930 = 2030 (м) (1).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операции | Продолжит.  операций (мин) | Время (мин)  1 2 3 4 | | | |
| 1. Переговоры ДСП о движении поездов  2. Контроль прибытия поезда  3.Приготовление маршрута проследования поезда 2002  4. Открытие входного и выходного сигналов поезду 2002  5. Проследование поездом 2002 расстояние проследования  Общая продолжительность | 0,2  0,1  0,05 \* 4 = 0,2  0,05 \* 1 = 0,1  2,5 |  |  |  |  |

Таблица 1. График расчёта при ПАБ и ЭЦ.

Продолжительность интервалов округляется до целого числа в большую сторону. Интервал неодновременного прибытия составил 3 мин.

2.2. Расчёт интервала скрещения на участке Е-К

Интервал скрещения – это минимальное время от момента прибытия или проследования поезда через раздельный пункт до момента отправления на тот же перегон поезда встречного направления.

Рис. 3. Графическое изображение интервала.

Рис. 4. Схема расстановки поездов на станции “р”.

Таблица 2. График расчёта при ПАБ и ЭЦ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операции | Продолжит.  операций (мин) | Время (мин)  1 2 3 4 | | | |
| 1. Переговоры ДСП о движении поездов  2. Контроль проследования поезда  3.Приготовление маршрута отправления поезду 2001  4. Открытие выходного сигнала поезду 2001  5. Восприятие сигнала машинистом и отправление поезда  Общая продолжительность | 0,2  0,1  0,5 \* 3 = 0,15  0,5  0,05  1 |  |  |  |  |

Интервал скрещения составил 1 мин.

2.3 Расчёт интервала попутного следования для участка Е-К.

Рис. 5. Графическое изображение интервала.

Рис. 6. Схема расстановки поездов на станциях “р” – “с”.

Lпр = lв + lвх + lп\2 = 930 + 250 + 425 = 1605 (м) (2).

Таблица 3. График расчёта при ПАБ и ЭЦ.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операции | Продолжит.  операций (мин) | Время (мин)  1 2 3 4 | | | |
| 1. Контроль следования поезда 2002 станции “с”  2. Переговоры ДСП  3.Приготовление маршрута поезду 2004  4. Открытие входного сигнала поезду 2004  5. Восприятие сигнала машинистом  6. Проследование поезда 2004  Общая продолжительность | 0,5  0,2  0,2  0,1  0,05  3,0 |  |  |  |  |

Интервал попутного следования составил 3 мин.

2.4. Расчёт интервала между поездами в пакете для участка Д-Е при движении попутных поездов на зелёный огонь

Длина блок-участков: L = 2500 (м);

L = 2100 (м);

L = 1960 (м).

Средняя скорость движения – 70 (км/ч).

Длина поезда – 850 (м).

Рис. 7. Схема расстановки поездов на станциях “р” – “с”.

Lпр = l + L + L + L + l= 425 +2500+2100+ 1960+425= 5875 (м) (3)

I =  = 5 (мин) (4).

**3. Расчёт пропускной способности участков**

Пропускной способность железнодорожной линии называется максимальное число поездов или пар поездов установленной массы и длины, которое может быть пропущено по данной линии в единицу времени (сутки, час) при имеющейся технической оснащённости, принятом типе графика и заданном количестве пассажирских поездов. Пропускная способность линий, специализированных для пассажирского движения, рассчитывается в пассажирских поездах в сутки, на пригородных участках – в поездах в 1 час.

Различают понятия наличной, проектной и потребной пропускной способности. Наличная – это пропускная способность, которая может быть реализована при существующей технической оснащённости линии. Потребная – это пропускная способность, которая должна быть обеспечена при заданных размерах пассажирского и грузового движения с резервом, определённом на направлении. Проектная – это та пропускная способность, которая может быть достигнута при осуществлении реконструктивных мер по условиям технической оснащённости. Пропускная способность линии определяется по её элементам: перегонам, станциям, устройствам электроснабжения, средствам связи по движению поездов, устройствам локомотивного и вагонного хозяйства и т.д.

Пропускная способность участков рассчитывается перед разработкой графика движения для того, чтобы сравнить её с потребными размерами движения. Сначала рассчитывается пропускная способность при параллельном графике движения, затем, при непараллельном с учётом съёма грузовых поездов поездами других категорий. Расчёт производится по ограничивающему перегону. Пропускная способность при непараллельном графике сравнивается с заданными размерами грузового движения, чтобы выяснить, может ли освоить участок требуемые размеры грузового движения.

3.1. Расчёт пропускной способности однопутного участка Е-К

На участке Е-К ограничивающий перегон “е-т”

При расчёте периода графика на однопутном перегоне рассматриваются 4 схемы расстановки поездов:

а)

Рис. 8. Чётные и нечётные поезда с ходу на перегон.



Рис. 9. Чётные и нечётные поезда без остановок через перегон.



Рис. 10. Нечётные поезда с ходу на перегон



Рис. 11. Чётные поезда по перегону







Вывод: Nгр < Nпотр.

3.2. Расчёт пропускной способности двупутного участка Д-Е.

Двухпутная АБ

Т пер = I

I пер = 5 (мин)

(пар.п) (11)

 (12)





**4. Организация местной работы участка Е-К**

4.1. Разработка диаграммы местных вагонопотоков.

Перед разработкой диаграммы местных вагонопотоков определяются размеры погрузки и выгрузки на промежуточных станциях участка и определяется баланс порожних вагонов.

Таблица 4. Объём местной работы участка Е-К.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  промежуточных  станций | Погрузка | | | Выгрузка | | | Баланс порожних вагонов | |
| чёт. | нечёт. | всего | чёт. | нечёт. | всего | избыток | недост. |
| п  р  с  т  ш  щ | 10  12  10  3  5  9 | 4  8  12  -  6  - | 14  20  22  3  11  9 | 5  6  12  5  6  4 | 5  2  7  5  6  8 | 10  8  19  10  12  12 | -  -  -  7  1  3 | 4  12  3  -  -  - |
| Итого | 49 | 30 | 79 | 38 | 33 | 71 | 11 | 19 |

4.2. Расчёт числа сборных поездов и выбор рациональной схемы развоза местного груза

Число сборных поездов рассчитывается в чётном и нечётном направлении по формуле:

 (п) ( 13 ), где:

 - максимальная величина груженого и порожнего вагонопотоков на одном из перегонов участка;

 - число вагонов в сборном поезде.





При прокладке сборных поездов на участке нужно обеспечит минимальный простой вагонов на промежуточных станциях. Существуют 3 схемы развоза местного груза, которые определяют эффективность прокладки на участке сборных поездов.

1) Условие рациональности:



33 + 49 > 30 + 48 = 82 > 68

2)



33 + 49 < 30 + 48 = 82 68

3)



33 + 49 30 + 38 = 62 68

 - входящий на участок гружёный и порожний вагонопоток в нечётном и чётном направлениях,  = 33;

 - выходящий с участка гружёный и порожний вагонопоток с нечётного направления,  = 30;

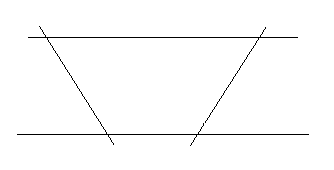
 - входящий на участок гружёный и порожний вагонопоток в чётном направлении,  = 38;

 - выходящий с участка гружёный и порожний вагонопоток в чётном направлении,  = 49.

Вывод: Поскольку, , то схема № 1 является наиболее рациональной.

4.3. Разработка плана графика участка Е-К

На участке Е-К работает 1чет и 1неч сборный поезд. Стоянка сборного поезда на промежуточных станциях, где есть прицепка и отцепка вагонов – 45мин,. Если на станции производится только прицепка или отцепка вагонов – 30мин. Согласно выбранной схеме сборные поезда будут следовать по участку следующим образом:



Сборный поезд четный назначается на участок от 000 до 100. После прибытия четного сборного поезда на станцию К, нечетный сборный поезд следует на участок через время достаточное на выгрузку и погрузку вагонов на близ лежащей промежуточной станции. Общее время на выгрузку и погрузку вагонов на промежуточной станции составляет 3часа.

4.4. Расчёт показателей местной работы.

Средний простой местного вагона на участке определяется по формуле:

 (час) (14) , где:

 - вагоно–часы простоя местных вагонов на промежуточных станциях участка.

 - число сцепленных груженых и порожних вагонов.

Средний простой местных вагонов под одной грузовой операцией рассчитывается по формуле:  (час) (15), где:

 - число грузовых операций

Коэффициент сдвоенных операций показывает, с какой частью местных вагонов производятся сдвоенные операции.

 (1÷2) (16)

Таблица 5.

Вспомогательная таблица для расчета показателей местной работы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наим.**  **промеж.**  **ст.** | **Прибытие** | | | **Отправление** | | | **Простой в-в** | **Ваг-час простоя** | **Кол-во гр. оп** |
| **№ приб. п-да.** | **Вр. приб.** | **Число отцеп. в-в** | **№ отпр. п-да.** | **Вр. отпр.** | **Число приц. в-в** |
| щ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ш |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| т |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| с |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| р |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| п |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

(час)

(час)



**5. Разработка графика движения поездов и расчёт его показателей.**

Требования ПТЭ к графику движения поездов:

Основой организации движения поездов является график движения поездов, который объединяет деятельность всех подразделений железных дорог и выражает план эксплуатационной работы. График движения поездов – неприлежный закон для работников железнодорожного транспорта, выполнение которого является одним из важнейших качественных показателей работы железных дорог. График движения поездов утверждается министром или первым его заместителем. Нарушения графика движения поездов не допускается. В исключительных случаях из-за отказа технических средств, явлений стихийного бедствия происходит нарушения графика движения поездов. Каждый работник железнодорожного транспорта обязан предпринимать все зависящие от него меры ввода в график опаздывающих пассажирских и грузовых поездов и обеспечивать при этом их безопасное проследование. График движения поездов должен обеспечивать:

1) Удовлетворение потребностей в перевозках грузов и пассажиров;

2) безопасность движения поездов;

3) наиболее эффективное использование пропускной и провозной способности участков и перерабатывающей способности станций;

4) рациональное использование подвижного состава;

5) соблюдение установленной продолжительности непрерывной работы локомотивных бригад;

6) возможность производства работ по текущему содержанию пути, сооружений, устройств СЦБ и связи и электроснабжения.

5.1. Порядок разработки графика движения поездов

Вначале на графике движения поездов прокладываются пассажирские и пригородные поезда согласно заданному расписанию и заданному размеру движения.

Рис. 13. Диаграмма следования пассажирских поездов.

Скорые поезда следуют без остановок на промежуточных станциях, а на технической станции Е стоянка 10 мин.

Пассажирские поезда следуют с остановками на промежуточных станциях 2 мин. Стоянка пассажирских поездов на технической станции Е 10 мин.

Пригородные поезда формируются на станции Е и следуют со стоянками на промежуточных станциях 1 мин; на станциях оборота локомотивов Г, С стоянка должна быть не менее 20 мин.

Затем на графике движения эскизно наносятся сборные поезда, предполагая возможность их сдвижки.

Следующим этапом разработки графика движения поездов является прокладывание сквозных и участковых поездов на однопутном участке Е-К. Затем сквозные поезда прокладываются на двухпутный участок Д-Е, имея остановку на технической станции Е 30 мин, и на участке Е-Ж. Участковые поезда на участке Д-Е прокладываются после сквозных. Для содержания пути и устройств СЦБ на участках должны быть предусмотрены «окна».

5.2.Расчёт показателей графика движения поездов

К показателям графика движения поездов относятся техническая, участковая скорости и коэффициент участковой скорости. Техническая скорость рассчитывается по формуле:  (км\ч) ( 14), где:

 – поездо-километры;

 – поездо-часы в движении, учитывающие время хода по перегонам и время на разгон и замедление.

Участковая скорость рассчитывается по формуле: (км\ч) (15), где:

– поездо-часы в пути, учитывающие время хода по перегонам, время на разгон и замедление и стоянки на промежуточных станциях.

Коэффициент участковой скорости:  (16). Расчеты сводятся в таблицу.

Таблица 6. «Вспомогательная таблица расчета показателей ГД на участке Е-К в нечетном направлении»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п-да | t отпр. на участок | t приб с участка | Время в пути (час) | Вр стоянки на пр ст-ии | Вр движ (час) | Поездо-километры |
| 2001 | 0-00 | 2-00 | 2,00 | - | 2,0 | 119 |
| 3401 | 0-20 | 6-42 | 6,36 | 4,17 | 2,19 | 119 |
| 3023 | 1-20 | 3-20 | 2,00 | - | 2,0 | 119 |
| 2003 | 3-20 | 5-20 | 2,00 | - | 2,0 | 119 |
| 2005 | 4-50 | 7-17 | 2,45 | 0,42 | 2,03 | 119 |
| 2007 | 6-00 | 8-12 | 2,20 | 0,70 | 2,13 | 119 |
| 2009 | 7-30 | 10-08 | 2,63 | 0,63 | 2,0 | 119 |
| 2011 | 9-00 | 11-00 | 2,00 | - | 2,0 | 119 |
| 2013 | 12-00 | 14-18 | 2,30 | 0,27 | 2,03 | 119 |
| 2015 | 14-00 | 16-00 | 2,00 | - | 2,0 | 119 |
| 2017 | 15-00 | 17-00 | 2,00 | - | 2,0 | 119 |
| 2019 | 16-30 | 18-47 | 2,28 | 0,25 | 2,03 | 119 |
| 2021 | 18-00 | 20-26 | 2,43 | 0,40 | 2,03 | 119 |
| 3025 | 20-00 | 23-34 | 3,56 | 1,50 | 2,06 | 119 |
| Итого |  |  | 38,35 |  | 28,83 | 1666 |

Таблица 7. «Вспомогательная таблица расчета показателей ГД на участке Е-К в четном направлении».

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п-да | t отпр на участок | t приб с участка | Время в пути (час) | Вр стоянки на пр ст-ии | Вр движ  (час) | Поездо-километры |
| 3022 | 0-20 | 3-57 | 3,61 | 1,45 | 2,16 | 119 |
| 3024 | 2-09 | 5-27 | 3,18 | 1,15 | 2,03 | 119 |
| 3026 | 4-05 | 7-10 | 3,08 | 0,95 | 2,13 | 119 |
| 2002 | 7-30 | 10-10 | 2,66 | 0,53 | 2,13 | 119 |
| 2004 | 8-20 | 10-57 | 2,37 | 0,47 | 1,90 | 119 |
| 3402 | 9-32 | 16-28 | 6,93 | 4,07 | 2,86 | 119 |
| 2006 | 11-20 | 13-47 | 2,27 | 0,37 | 1,90 | 119 |
| 2008 | 13-00 | 16-09 | 3,15 | 1,02 | 2,13 | 119 |
| 2010 | 14-30 | 17-38 | 3,13 | 1,00 | 2,13 | 119 |
| 2012 | 15-20 | 18-38 | 3,03 | 1,10 | 1,93 | 119 |
| 2014 | 17-30 | 20-38 | 3,13 | 1,00 | 2,13 | 119 |
| 2016 | 19-10 | 21-23 | 2,22 | 0,15 | 2,07 | 119 |
| 2018 | 20-40 | 23-21 | 2,68 | 0,43 | 2,25 | 119 |
| 2020 | 21-50 | 23-55 | 3,08 | - | 3,08 | 119 |
| Итого |  |  | 47,53 |  | 33,05 | 1666 |

Таблица 8. «Вспомогательная таблица расчета показателей ГД на участке Д-Е в нечетном направлении».

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п-да | t отпр на участок | t приб с участка | Время в пути  (час) | Вр стоянки на пр ст-ии | Вр движ  (час) | Поездо-километры |
| 2001 | 2-30 | 4-37 | 2,12х27= 57,24 | - | 2,12х27=  57,24 | 140 |
| 3403 | 0-00 | 6-29 | 6,48 | 4,17 | 2,31 | 140 |
| Итог |  |  | 63,72 |  | 59,55 | 3920 |

Таблица 9. «Вспомогательная таблица расчета показателей ГД на участке Д-Е в четном направлении».

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п-да | t отпр на участок | t приб с участка | Время в пути  (час) | Вр стоянки на пр ст-ии | Вр движ  (час) | Поездо-километры |
| 2002 | 4-40 | 7-00 | 2,33х25=  58,25 | 0,17 | 2,16х25=  24 | 140 |
| 3404 | 14-43 | 21-00 | 6,28 | 3,63 | 2,65 | 140 |
| Итого |  |  | 64,53 |  | 56,65 | 3640 |

214,13 (час)

178,08 (час)



















**6. Мероприятия по автоматизации построения графика движения поездов**

Разработка графика движения поездов на сети железных дорог РФ осуществляется с помощью автоматизированной системы на основе специальных программ для ПЭВМ.

Главный вычислительный центр МПС РФ разработал Методические указания для инженера-графиста, в которых описан комплекс программ, составляющий «Автоматизированное рабочее место графиста». Эти программы позволяют решать задачи ввода в ПЭВМ исходной информации по составлению графика движения, выполнять построения графика по участкам, формировать лист графика, вычерчивать график и т.д.

Разработка графика движения поездов на ПЭВМ представляет собой комплекс ряда взаимосвязанных операций по использованию нормативно-справочной информации (НСИ), содержащей сведения о раздельных пунктах, технических стоянках, временах хода поездов, станционных и межпоездных интервалах, о технологических «окнах», враждебностях в горловинах станций и в ряде случаев – о расписаниях движения пассажирских поездов.

Прокладка поездов по участку выполняется в графическом режиме и с использованием минимального набора клавиш. Возникающие ситуации при построении графика графист вводит в программу дополнительно.

Формирование листа графика заключается в определении его размера, отображении в нём фрагментов (раздельных пунктов, числа главных путей, средств связи по движению поездов и т.д.) и другую информацию из базы данных.

В комплексе программ имеется раздел «Развязка поездов по путям станций», очень важный для реального обеспечения устойчивой работы станции.

Разработка графика в автоматическом режиме сопровождается расчётом показателей графика движения (участковой и технической скоростей движения, поездо-километров и поездо-часов) и печатью выходных документов: расписания движения поездов, ведомости оборота локомотивов, протокола передачи поездов и вагонов по стыкам.

После составления графика движения выполняется его проверка, т.е. осуществляется контроль всех поездов на соответствие нормативам (времени хода, интервалов, числа занятых путей). В случае обнаружения какого-либо отклонения от норматива выдаётся сообщение, описывающее выявленное отклонение. Результаты проверки графика могут быть просмотрены на экране и распечатаны на бумаге.

Вместе с положительными моментами следует иметь в виду, что применение существующих программ автоматизированного расчёта графика движения поездов без участия пользователя в ряде случаев приводит к незначительной последующей доработке графика. Поэтому ГВЦ МПС РФ предлагает дополнительно программу «пониточной» прокладки поездов. В основу этой программы положен принцип, приближенный к технологии работы графиста в традиционном, неавтоматическом режиме. В этом случае графисту предоставляется возможность прокладывать единичный поезд.

В результате «нитка» каждого поезда будет сразу получена в том виде и взаимном положении с другими «нитками», какой необходим графисту. При этом часть работы (проверка правильности времени хода, соблюдение интервалов, стирание поезда, перенос его на новое место в графике и т.д.) выполняет программа, освобождая графиста от рутинной работы для принятия решений.

Программа пониточного построения позволяет иметь несколько вариантов по каждому участку.