

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Программа МДК01.01 Технология перевозочного процесса на железнодорожном транспорте предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 23.02.01 «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте».

Курсовое проектирование является одним из основных видов учебных занятий и формой текущего контроля знаний и умений студентов. В процессе курсового проектирования студенты опираются на знания, полученные по таким общепрофессиональным дисциплинам, как «Транспортная система России», «Технические средства (по видам транспорта)», «Охрана труда» и ПМ.01. Организация перевозочного процесса (по видам), углубляют усвоенные знания, формируют навыки работы со справочной, нормативной и правовой документацией, навыки информационного поиска, самостоятельной работы, развивают творческую инициативу и ответственность.

МДК01.01 Технология перевозочного процесса на железнодорожном транспорте является специальной, устанавливающей базовые знания для получения профессиональных навыков.

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление: - об основных научно-технических проблемах и перспективах развития железнодорожного транспорта;

- о прогрессивных видах технологических процессов, ресурсосберегающих технологиях при организации перевозок и управлении на железнодорожном транспорте;

Знать: - систему организации поездов и маневровой работы, технологию работы железнодорожных станций, организацию вагонопотоков, план формирования и график движения поездов;

- оперативное планирование, формы и структуру управления эксплуатационной работой;

- основы эксплуатации подвижного состава и технических средств железнодорожного транспорта;

- систему учета, отчетности и анализа эксплуатационной работы;

уметь: - обеспечить управление движением поездов маневровой работой на рабочем месте;

- разрабатывать технологические процессы железнодорожных станций, суточные планы-графики, графики движения поездов, оборота составов и локомотивов;

- рассчитывать нормы времени на технологические операции с поездами и вагонами, показатели эксплуатационной работы;

- анализировать графики исполненной работы и исполненного движения, выполнение суточного плана-задания.

Изучение программного материала позволяет студентам получить целостное представление об организации и управлении движением на железнодорожном транспорте, раскрывает принципы организации эксплуатационной работы, сущность требования по обеспечению безопасности движения поездов и рациональному использованию транспортных средств.

Выполнение курсового проекта является видом учебной работы по профессиональному модулю ПМ 01 Организация перевозочного процесса (по видам транспорта) МДК01.01 Технология перевозочного процесса на железнодорожном транспорте и реализуется в пределах времени, отведенного на ее изучение в объеме 30 часов

В процессе работы над курсовым проектом студент должен прежде всего обеспечить выполнение следующих требований ПТЭ:

1. удовлетворение потребностей в перевозках пассажиров и грузов;
2. безопасность движения поездов;
3. эффективное использование пропускной и провозной способности участков и перерабатывающей способности железнодорожных станций;
4. рациональное использование железнодорожного подвижного состава и погрузочно-разгрузочных средств;
5. соблюдение установленной продолжительности непрерывной работы локомотивных бригад;
6. возможность производства работ по текущему содержанию и ремонту пути, сооружений, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и электроснабжения;
7. выполнение технологического процесса по своевременной перевозке грузов;
8. согласованность работы железнодорожного транспорта общего и необщего пользования

В процессе выполнения курсового проекта должны быть рассмотрены следующие вопросы:

Введение

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Общие вопросы работы станции

1.2. Оперативное руководство и планирование работы станции

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Технология обработки поездов

2.2. Организация маневровой работы

2.3. Нормирование технологических операций

2.4. Разработка суточного плана-графика

3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Расчёт показателей работы станции

4. БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

4.1. Мероприятия по обеспечению безопасности движения

5. ОХРАНА ТРУДА, ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

5.1. Мероприятия по охране труда, технике безопасности и защите окружающей среды

Заключение

Графическая часть:

Лист 1. Суточный план-график работы участковой станции

Исходные данные для проектирования:

1. Характеристика станции и прилегающих участков
2. План формирования поездов
3. Объём грузовой работы
4. Расписание прибытия грузовых поездов

Разработанные методические рекомендации обращают внимание студентов на прикладной характер дисциплины, дают полное представление о том, где и когда изучаемые теоретические положения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Выполнение данной разработки осуществлялось с учётом части материалов преподавателя колледжа Корельской В.В. с изменениями и дополнениями в соответствии с совершенствованием технологии управления перевозочным процессом и быстрым развитием эксплуатационной науки.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Во введении необходимо изложить основные задачи железнодорожного транспорта по ускорению научно-технического прогресса и дальнейшему совершенствованию управления перевозочным процессом для полного и своевременного удовлетворения потребности государства и населения в перевозках. В этих целях возможно использовать материалы стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 г. [6], сформулировать основные задачи проекта.

ВВЕДЕНИЕ.

Во введении приводится краткое описание роли, значения и задач, стоящих перед железнодорожными станциями, значение совершенствования работы станций, а также указываются задачи проектирования.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ РАБОТЫ СТАЦИИ

1. Техничко – эксплуатационная характеристика станции составляется на основе тщательного изучения исходных данных.

В ней должны быть отражены:

- характеристика технических обустройств (путевое развитие, устройства пассажирского, грузового, локомотивного и вагонного хозяйства, СЦБ и связи).
- характеристика подходов к станции (число направлений, число главных путей на каждом направлении, средства сигнализации и связи при движении поездов, типы и серии обращающихся локомотивов, составов поездов).
- характер и объем выполняемой работы (количество принимаемых и отправляемых пассажирских и грузовых поездов по категориям, погрузка и выгрузка).

2. Специализация путей и парков.

Важным условием четкой работы станции является правильная специализация путей.

Число путей в приемо – отправочных и сортировочных парках определяется в соответствии с рекомендациями «Инструкции по проектированию станций и узлов» (стр. 63-65, п. 4.3 – 4.5).

Число приёмо – отправочных путей для грузового движения на участковых станциях при отсутствии смены локомотивов у транзитных поездов должно соответствовать указанному в таблице 9 «Инструкции», а при смене локомотивов, указанное в таблице число путей следует увеличить на один путь.

Сортировочные парки на участковых станциях проектируются объединёнными для обоих направлений движения. Число сортировочных путей на участковых станциях должно соответствовать размерам и характеру работы с поездами и местными вагонами и определяется в зависимости от числа назначений сортировки, суточного количества перерабатываемых вагонов, технологического процесса работы станции.

Как правило, на участковых станциях число сортировочных путей должно быть не менее:

- одного для каждого примыкающего к станции участка, полезной длины равной длине приёмо-отправочного пути;
- одного пути для вагонов, поступающих в адрес станции. Если число местных вагонов, пребывающих на станцию в течение суток превышает 30, то рекомендуется выделять два пути;
- одного пути для постановки неисправных вагонов;
- одного пути для постановки с разрядными грузами, со сквозным выходом на главный путь в обоих направлениях.

3. Маршруты движения поездов, локомотивов и маневровых составов.

Для правильной организации работы станции нужно разработать наиболее рациональные маршруты следования по станционным путям, паркам, горловинам поездов, групп вагонов и локомотивов.

Маршруты движения разрабатываются для:

- транзитных поездов;
- поездов, поступающих в переработку;
- отправляемых поездов своего формирования;
- угловых поездов;
- локомотивов, следующих с угловыми поездами, прибывающих с поездами разборками и отправляемых с поездами своего формирования;
- перестановки составов из одного парка в другой;
- маневровых передвижений при подаче (уборке) вагонов на грузовые пункты, при переработке транзитных и местных вагонопотоков.

При этом необходимо обеспечить минимальный пробег поездов и локомотивов, наименьшую враждебность маршрутов, безопасность маневров и движение поездов, равномерную загрузку горловины станции и вытяжных путей.

Для каждого маршрута указывается направление движения, парк, путь и номера стрелок, по которым следует поезд. Для маневровых передвижений указывается наименование грузовых пунктов или парков, номера путей и стрелок.

Описывать маршруты следования рекомендуется в следующем виде:

Например. прием и отправление четных поездов, проходящих станцию без переработки:

Прибывающий поезд со стороны принимается на путь по маршруту через стрелки N От состава отцепляется локомотив и отправляется в депо по стрелкам N..... Под состав из депо через стрелки N..... подается заранее приготовленный локомотив на путь N После пропуска локомотива к составу, опробования автотормозов, поезд N отправляется на по стрелкам N.....

Аналогично следует описать маршруты для всех остальных поездов.

4. Информация о подходе поездов и назначении вагонов.

Информация о составах поездов и грузов – основа оперативного планирования работы станции. Оперативное планирование тесно связано с организацией передачи информации о поездах.

За 1 – 1.5 ч до начала 4 – 6 часового планируемого периода, из отделения дороги передается в форме диспетчерского приказа план подвода поездов к станции с указанием номера и индекса поезда, его назначения, общего числа и массы вагонов, предполагаемого времени прибытия на станцию.

Станция получает два вида информации: предварительную – на 12 часов вперед и точную – о поездах, находящихся на прилегающих к станции участках.

Предварительную информацию передают из отделения дороги вместе с заданием на смену. Она содержит данные о поездах, которые придут на станцию за смену (12 часов) с каждого направления, в том числе поступающих в переработку, а также о вагонах, следующих под выгрузку на данную станцию. Эти данные из отделения дороги передает информационный центр или оператор при ДНЦО.

На все поезда, поступающие в полную или частичную переработку (кроме сборных), станция должна получать точную информацию в виде телеграмм – натуральных листов. Ее, по мере отправления поездов (не позднее чем через 10 мин. после отправления), передают станции формирования или станции передачи информации, установленные дорожными инструкциями. На поезда, время хода которых от станции формирования до станции расформирования мало (вывозные, передаточные поезда), передают телеграммы – сводки, где указывают номер, индекс поезда, намечаемое время отправления, количество, условную длину и массу групп вагонов по назначениям станции расформирования. Телеграмма – сводка должна быть передана не позднее чем через 10 минут после окончания формирования состава.

В графиках движения поездов принята следующая нумерация грузовых поездов:

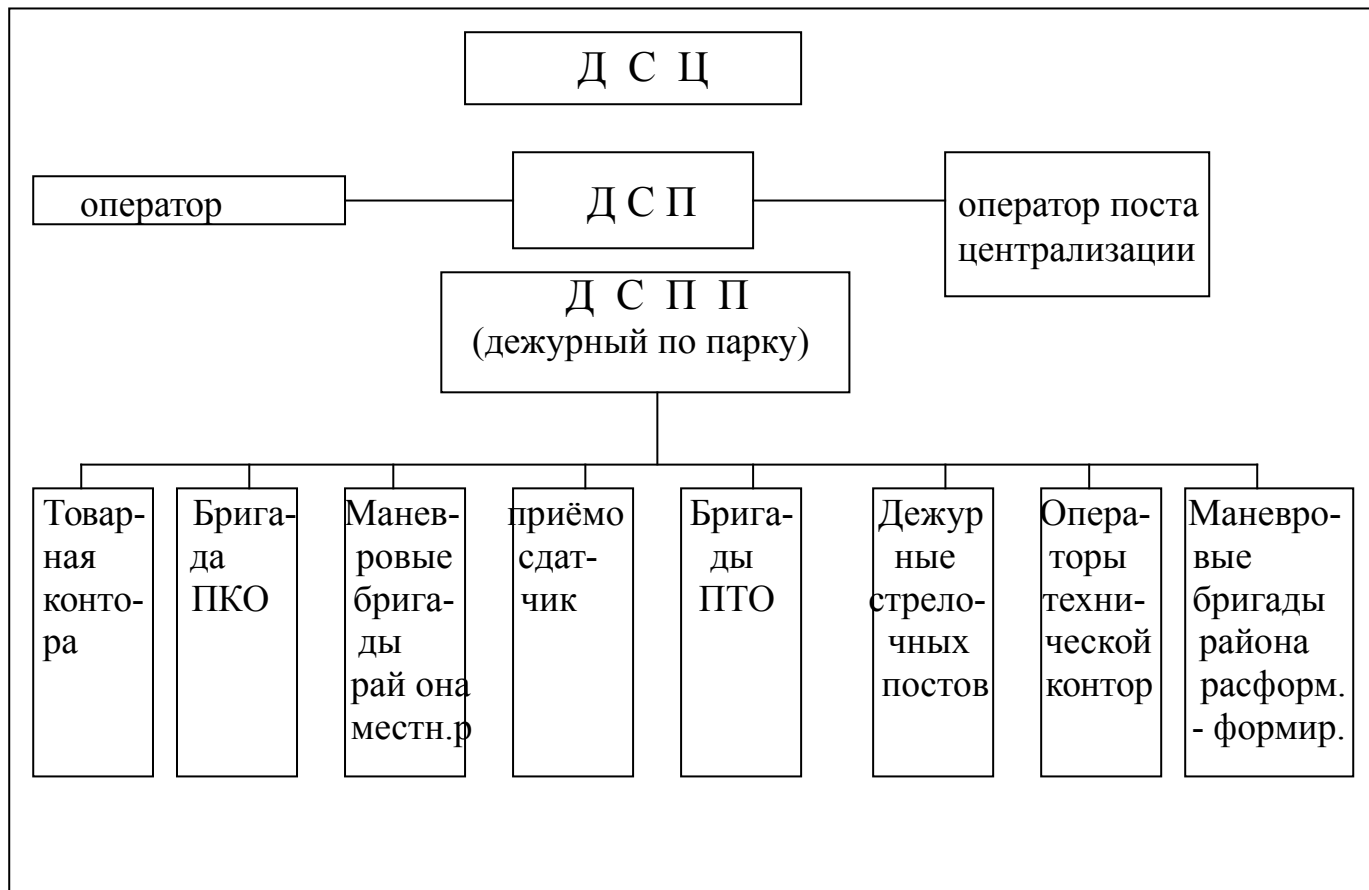
сквозные ускоренные	1001 - 1598
сковозные	2001 - 2998
участковые	3001 - 3398
сборные (сборные удлинённые, участково-сборные)	3401 - 3498
вывозные	3501 - 3598
передаточные	3601 - 3698

1.2. ОПЕРАТИВНОЕ РУКОВОДСТВО И ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ СТАНЦИИ

В этом разделе необходимо указать цель и задачи оперативного планирования, содержание сменного плана работы станции, порядок передачи на станцию суточного плана, значение составления оперативных текущих планов.

При рассмотрении вопроса по оперативному руководству работой станции должна быть представлена схема (приведена ниже) с пояснениями.

Примерная функциональная схема оперативного руководства участковой станции.



----- связь при диспетчерском руководстве
_____ связь при руководстве ДСП.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПОЕЗДОВ

В этом разделе курсового проекта должны быть рассмотрены вопросы организации работы станции по обработке транзитных поездов без переработки, поступающих в переработку, поездов своего формирования и технология обработки пассажирских поездов. Нормы времени на операции при построении графика должны приниматься с учетом особенности технического оснащения организации работы станции и других конкретных условий, указанных в задании.

2.2. ОРГАНИЗАЦИЯ МАНЕВРОВОЙ РАБОТЫ

Маневровая работа является важнейшей составной частью перевозочного процесса. Поэтому рациональная организация ее в значительной степени определяет эффективность работы станции, уровень перерабатывающей способности, выполнение основного качественного показателя - *затрат времени* на обработку вагонов.

Технология производства манёвров и руководство манёврами.

Подготовка прибывшего на станцию поезда к расформированию состоит в следующем: прием работником технической конторы документов от локомотивной бригады, проверка их и соответствия состава натурному листу и ранее полученной и обработанной телеграмме – натурному листу, уточнение составленного по данным телеграммы – натурального листа сортировочного листка: технический и коммерческий осмотр вагонов; подготовка состава к маневрам, включая расцепку рукавов тормозной магистрали.

В этом разделе необходимо рассмотреть возможные способы производства маневров на вытяжных путях и горке малой мощности, способы ускорения расформирования и формирования поездов на вытяжных путях, организацию торможения вагонов в сортировочном парке, указать скорости при производстве манёвров. Описать общее руководство маневровой работой и организацию работы составительских бригад.

2.3. НОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

В данном разделе курсового проекта необходимо определить необходимое время на операции производимые с поездами и вагонами на станции.

2.3.1. Расчет нормы времени по прибытию, отправлению поездов.

Определение нормы времени занятия пути при приеме поезда на станцию (при автоблокировке).

$$t_{np} = t_m + 60 * \left(\frac{1бл'}{V} + \frac{1n + 1гор.пр. + 1бл''}{V_{вх}} \right) \quad (1)$$

Где t_{np} – время занятия пути при приеме поезда на станцию;

t_m - время приготовления маршрута приема, мин (принимать $t_m=0,15$);

1бл.', 1бл.'' – соответственно длина первого и второго блок – участков, км(можно принять 1,2 км и 1,0 км);

V , $V_{вх}$ – скорость хода грузовых поездов соответственно по перегону и при входе на станцию, км/ч (можно принять $V=80$ км/ч и $V_{вх}=40$ км/ч);

$1n$ – длина поезда, км. (по заданию);

$1гор.пр.$ – длина горловины приема поездов: расстояние от входного сигнала до предельного столбика на пути приема, км (можно принять 0,65 км при электрической тяге и 0,4 км при тепловозной).

Расчет нормы времени занятия пути при отправлении поезда со станции.

$$t_{om} = t_m + t_o + 60 * \frac{1n}{V_{вых}}, \quad (2)$$

где t_o – время от момента открытия сигнала до трогания поезда, мин. (для грузовых поездов $t_o=0,5$ мин).

$V_{вых}$ – средняя скорость выхода поезда со станции с учетом разгона, км (можно принять равной 25 км/ч).

2.3.2. Определение времени на расформирование состава.

$$T_{р-ф} = T_c + T_{oc} \quad (4)$$

$$T_c = A * g_0 + B * m_c$$

где A , B – нормативные коэффициенты

Приведенный уклон пути следования отцепов по	Сортировки вагонов тепловозами, толчками
--	--

вытяжным путям и 100 м стрелочной зоны.	А	Б
Менее 1,5	0,73	0,34
От 1,5 – 4,0	0,41	0,32
Более 4,0	0,34	0,30

g_p - число отцепов в составе.

m_c - состав поезда в физических вагонах.

T_{oc} – технологическое время на осаживание вагонов.

$$T_{oc} = 0,06 * m_c \quad (5)$$

2.3.3. Определение времени на формирование одногруппных поездов.

При построении суточного плана – графика принимаем

$$T_{\phi} = T_p$$

2.3.4. Определение времени на формирование сборных поездов.

сб

$$T_{\phi} = T_c + T_{сб} \quad (6)$$

$$p = k - 1 \quad (7)$$

2.4. РАЗРАБОТКА СУТОЧНОГО ПЛАНА - ГРАФИКА

Суточный план-график работы станции. Назначение, содержание и порядок разработки.

Суточным планом-графиком работы станции называется графическое изображение всей суточной ее работы.

Цель разработки суточного плана-графика состоит в том, чтобы увязать и согласовать работу всех элементов станции между собой и с прилегающими перегонами, определить загрузку горловин, парков путей, вытяжек, сортировочных горок, горочных и маневровых локомотивов, бригад ПТО и ПКО, выявить «узкие» места в работе станции и рассчитать плановые нормативы. Его составляют после разработки технологического процесса работы станции, ввода в действие нового плана формирования и графика движения поездов.

Строится суточный план-график на 24 ч замкнутым, т.е. число поездов и вагонов на конец суток на каждом пути должно переходить на следующие сутки. Для этого прибывающие вагонопотоки с примыкающих направлений должны быть кратными числу поездов.

Исходные данные для разработки плана-графика:

- график движения поездов;
- план формирования поездов;
- разложение составов поездов, прибывающих в расформирование, по назначениям плана формирования;
- нормы времени на обработку поездов и вагонов;
- нормы времени на выполнение маневровых операций;
- схема станции с указанием специализации парков и путей;
- ТРА станции и действующие местные инструкции.

Сетка суточного плана-графика разрабатывается отдельно для каждой станции в зависимости от схемы примыкающих направлений и схемы путевого развития станции.

Форма плана-графика

По горизонтали сверху вниз:

- примыкающие перегоны;
- стрелочные горловины;
- пути приема;
- горки и горочные локомотивы;
- пути сортировочного парка;
- вытяжные пути и маневровые локомотивы;
- грузовые точки;
- пути отправления;
- примыкающие перегоны.

По вертикали слева направо - деление на 24 часа с показом получасовых и десятиминутных интервалов.

В строках, обозначающих прилегающие перегоны, наклонными линиями указываются прибывающие и отправляющиеся поезда.

В графе «горловина» (четная, нечетная) горизонтальные строки соответствуют маршрутам следования поездов по стрелкам. На них показывается занятость стрелок от момента приготовления маршрута до момента полной остановки поезда на пути (при приеме) или от момента трогания поезда с места до момента полного освобождения маршрута отправления (при отправлении).

В строках для сортировочных устройств, горочных и маневровых локомотивов условными обозначениями показывают маневровые операции.

В делениях для сортировочных путей отмечается накопление вагонов до полных составов.

Все операции, наносимые на план – график, показываются в их взаимосвязи. Работа всех парков станции должна быть согласована и нужно добиваться не только сокращения, но и ликвидации межоперационных интервалов.

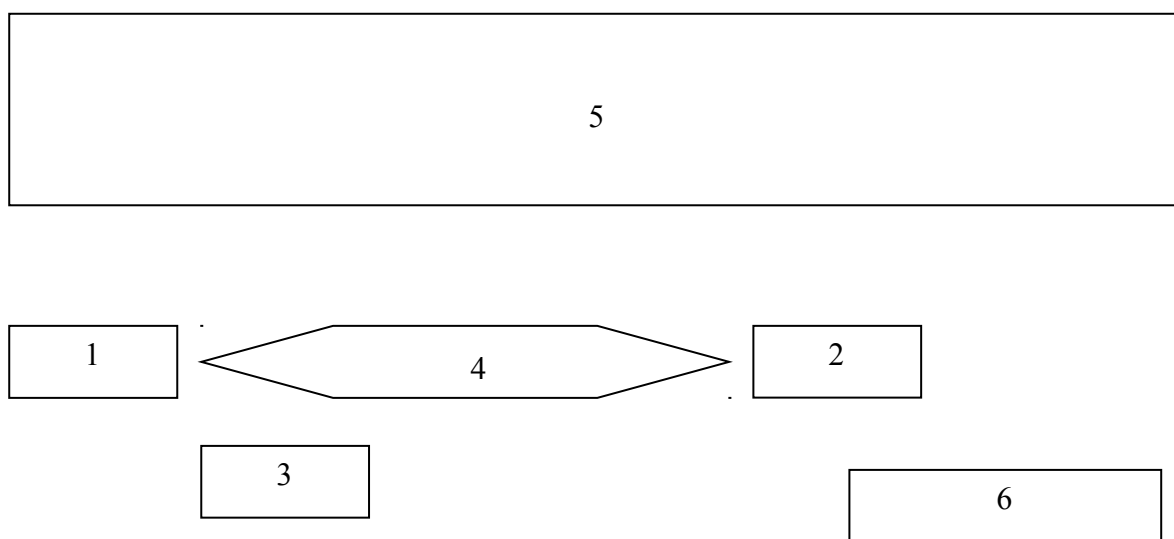
На основании построенного плана – графика рассчитываются показатели работы станции.

По плану – графику устанавливается точное время начала и конца расформирования каждого поезда, его обработка по прибытии и перед отправлением и тем самым регламентируется работа маневровых локомотивов и т.д.

Сетка плана – графика выполняется на одном или двух листах чертежной бумаги, формат 24.

Примерное расположение материала плана – графика.

Рис.4



1. Расположение нечетных поездов.
2. Расположение четных поездов
3. Схема подходов
4. Схема станции
5. Сетка плана – графика
6. Штамп

Для сетки плана – графика рекомендуется принять следующие масштабы:
- масштаб времени – 1ч = 30 мм или 10 мин = 5 мм;

- расстояние между горизонтальными линиями графика подходов поездов по каждому перегону 15 – 20 мм;
- расстояние между горизонтальными линиями, показывающими:
 1. Пути парков приема и отправления – 10 мм
 2. Пути сортировочного парка – 15 – 20 мм
 3. Пути пунктов грузовой работы и работу маневровых локомотивов – 15 – 20 мм
 4. Занятость стрелок – 30 мм

Для показа работы маневровых локомотивов следует оставить ряд горизонтальных полос, соответствующих числу вытяжек. Занятость стрелок показывается только для обеих загруженных горловин.

Сетку плана – графика рекомендуется наносить синей (черной) тушью с делением вертикальными жирными линиями часовых интервалов, тонкими – 10 минутных и пунктиром – получасовых.

Линии хода поездов и все операции с ними показываются следующими условными цветами: пассажирские – красным, грузовые – черным. Можно применять различные цвета для направлений (четных и нечетных) и местной работы.

Например, нечетный вагонопоток – прием, расформирование, накопление на сортировочных путях, формирование, отправление и работа маневровых локомотивов с этим вагонопоток – синим цветом.

Четный вагонопоток – зеленым.

Операции с местными вагонопотоками, т.е. накопление на сортировочном пути, подача к местам погрузки и выгрузки, грузовые операции, перестановка на сортировочный путь для накопления и работа маневровых локомотивов – желтым.

Такая раскраска, кроме наглядности, легко дает возможность проследить весь процесс с вагонами и локомотивами с момента прибытия до отправления.

Построение плана – графика начинается с нанесения графика прибытия поездов с указанием времени прибытия на станцию. После нанесения плана – графика прибытия отмечается на сетке время занятия главных приемо – отправочных путей пассажирскими и транзитными грузовыми поездами. Время занятия пути операциями по обработке поезда отмечается прямоугольником, а время приготовления и занятия маршрутом – примыкающим к нему – треугольником. Занятость наиболее загруженных стрелок также указывается треугольником.

При построении суточного плана-графика вначале в соответствии с действующим графиком движения прокладываются наклонные линии хода поездов на прилегающих к станции перегонах. Затем условными обозначениями показывается занятие стрелочных горловин прибывающими поездами. На путях приемо-отправочных парков изображаются стоянки поездов с производимыми операциями в зависимости от категорий поездов (транзитные без переработки, групповые, поступающие в переработку).

После выполнения операций с транзитными поездами без переработки обозначается их отправление, с показом занятости маршрутов в стрелочных горловинах и на прилегающих перегонах.

За операциями по прибытии с разборочными поездами следует расформирование их на горках или вытяжках, после чего на путях сортировочного парка изображается

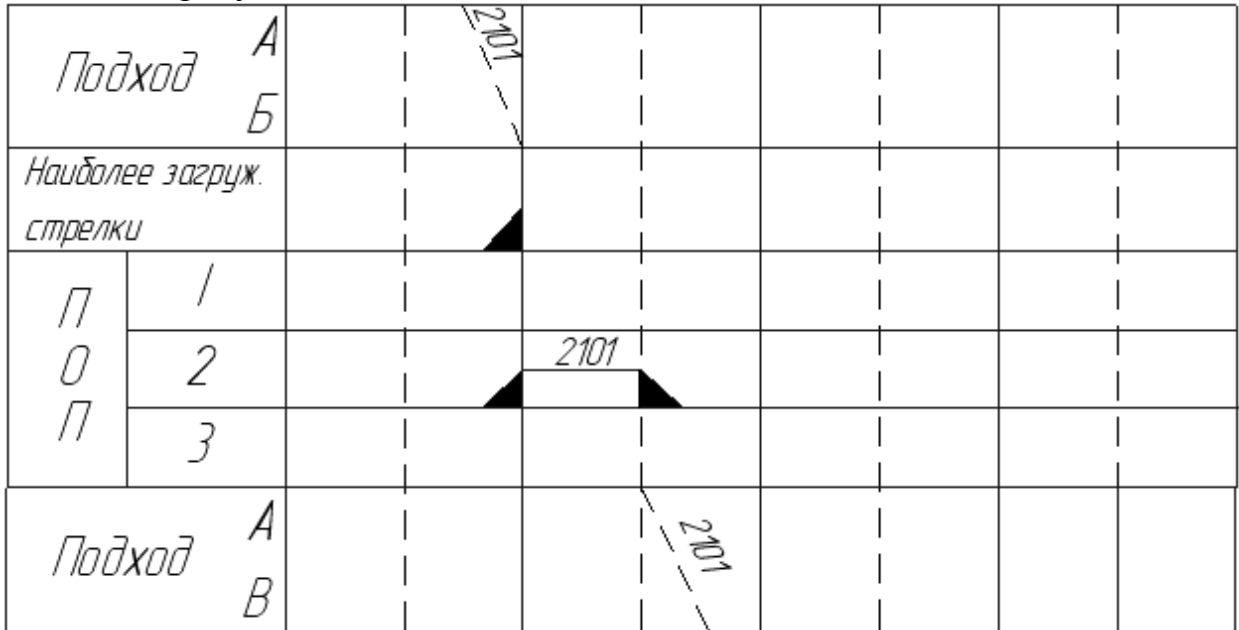
процесс накопления вагонов по назначениям плана формирования. По мере накопления вагонов на составы производится окончательное формирование поездов на вытяжках или через горку.

Местные вагоны, прибывшие под выгрузку или порожние под погрузку, накапливаются на специализированных путях сортировочного парка, а затем по графику подачи и уборки отправляются на грузовые точки для производства грузовых операций, по окончании которых вагоны выводятся в сортировочный парк на путь в соответствии с назначением погрузки.

На плане-графике показывается работа сортировочных устройств, загрузка горочных и маневровых локомотивов, операции по экипировке локомотива, обработке путей вагонного депо, смене локомотивных бригад, технологические перерывы в работе станции.

При разработке суточного плана-графика очень важно следить за возможной враждебностью маршрутов при приеме, отправлении поездов, пропуске поездных локомотивов в депо и обратно, маневровой работе на горках и вытяжках, не допускать простоев поездов по неприему на станцию и сверхнормативных межоперационных простоев вагонов. Большое внимание уделяется вопросу правильного распределения маневровой работы между бригадами, сокращению эксплуатационных затрат на маневры.

Пример изображения на плане – графике работы с транзитными поездами показан на рисунке. Рис.5



Рассмотрим, как на суточном плане – графике отражается работа с транзитным поездом.

Поезд N 2101 прибывает на ст. Б с участка А – Б в 3.00 и отправляется на участок Б – В в 3.30. Для изображения этого поезда на плане – графике прежде всего отмечают точку прибытия поезда на линии Б. Влево от точки откладывают время хода поезда по перегону (в нашем случае 15 мин.) и на линии А отмечают точку выхода поезда с этой станции. Соединяя обе точки, получают линию хода поезда по перегону и ставят N поезда над линией. Точку прибытия сносят на путь приема, вправо от нее откладывают время стоянки поезда и ставят вторую точку. На отрезке пути, ограниченном этими точками, строят прямоугольник, показывающий время занятия пути транзитным поездом N2101 и над ним ставят этот номер.

Треугольник слева показывает занятие пути прибывающим поездом, треугольник справа - отправленным. Точку отправления поезда сносим на линию Б перегона Б – В. Вправо от нее откладывается время хода поезда по перегону и отмечается точка на линии В. Соединив обе точки, получаем линию хода поезда по перегону Б – В и над линией хода поезда ставим его номер.

Так же отмечается занятие приемо – отправочных путей и соответствующих стрелок поездами, поступающими в разборку.

Отмечая занятие наиболее загруженных стрелок при приеме, маневровой работе и отправлении поездов, необходимо следить, чтобы одновременно не осуществлялись движения по враждебным маршрутам. Если обнаружатся враждебные маршруты, то необходимо внести изменения в маршрут приема или отправления поезда, частично изменить специализацию приемо – отправочных путей или, наконец, если нет другого выхода, нужно изменить график прибытия поездов, оговорив это в пояснительной записке.

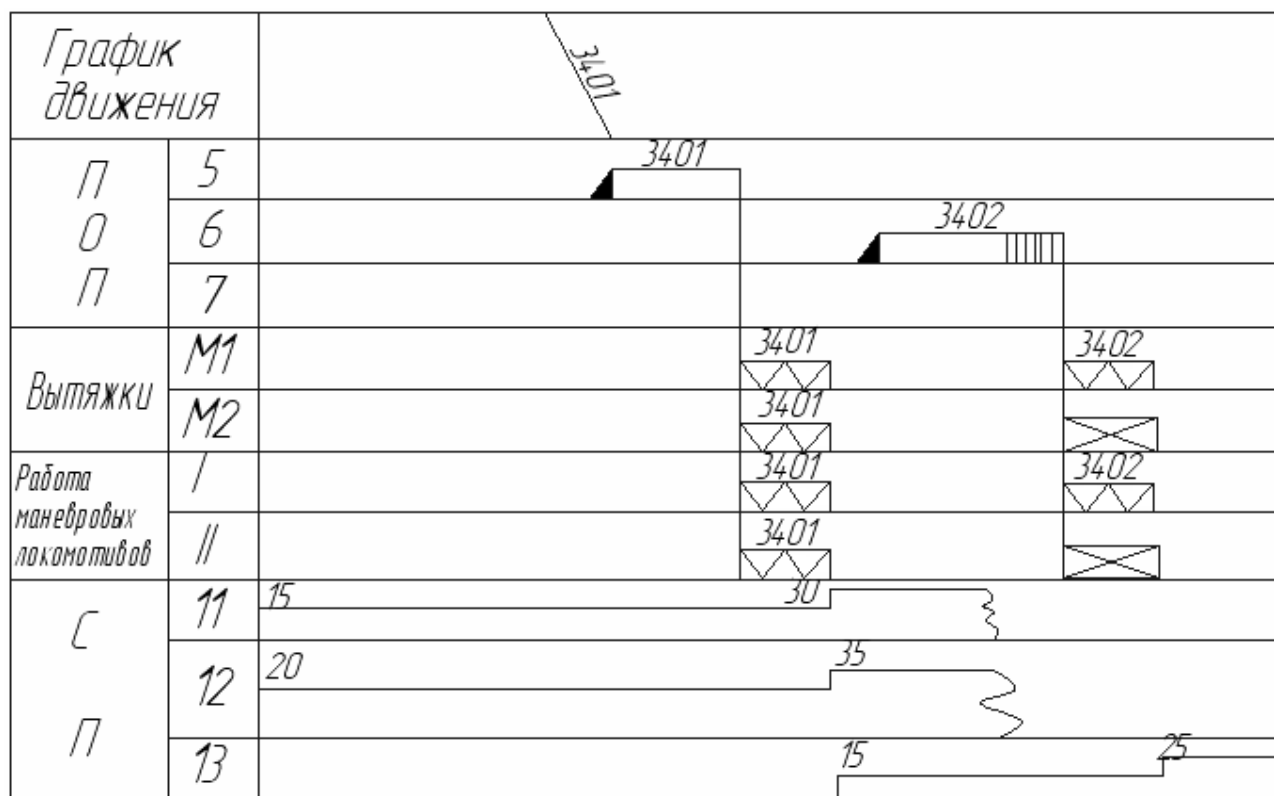
Обработка поездов, прибывающих на станцию в то время, когда не закончена еще обработка прибывших ранее поездов, будет сопровождаться простым в ожидании окончания обработки ранее прибывшего поезда

Линия хода поезда, прибывающего в разборку от точки прибытия сносится на путь приема и обозначается в виде прямоугольника, соответствующего норме стоянке поезда под операциями прибытия, а с левой стороны треугольником называют время

занятия пути приготовлением маршрута. Над прямоугольником указывается номер прибывшего поезда.

Затем на плане – графике показывается расформирование на вытяжке.

Рис.6



Если состав

расформировывается одним локомотивом, показывается занятость одной вытяжки, а если состав расформировывается двумя локомотивами на плане – графике показывается занятость одновременно двух вытяжек (время занятости вытяжек указывается в соответствии с установленными нормами на расформирование поездов).

После окончания расформирования проводится вертикальная черта через весь сортировочный парк и на каждом пути с правой стороны от этой черты показывается число вагонов, находящихся на пути после расформирования состава.

Расформирование должно максимально совмещаться с формированием поездов. Однотипные поезда технических назначений, для которых выделены отдельные сортировочные пути, почти полностью могут быть сформированы в процессе расформирования.

Окончательное формирование таких поездов после окончания накопления будет заключаться лишь в постановке хвостового тормозного вагона и перестановки состава из парка сортировки в парк отправления.

Формирование, в полном смысле этого слова, сохранится только для многотипных и сборных поездов.

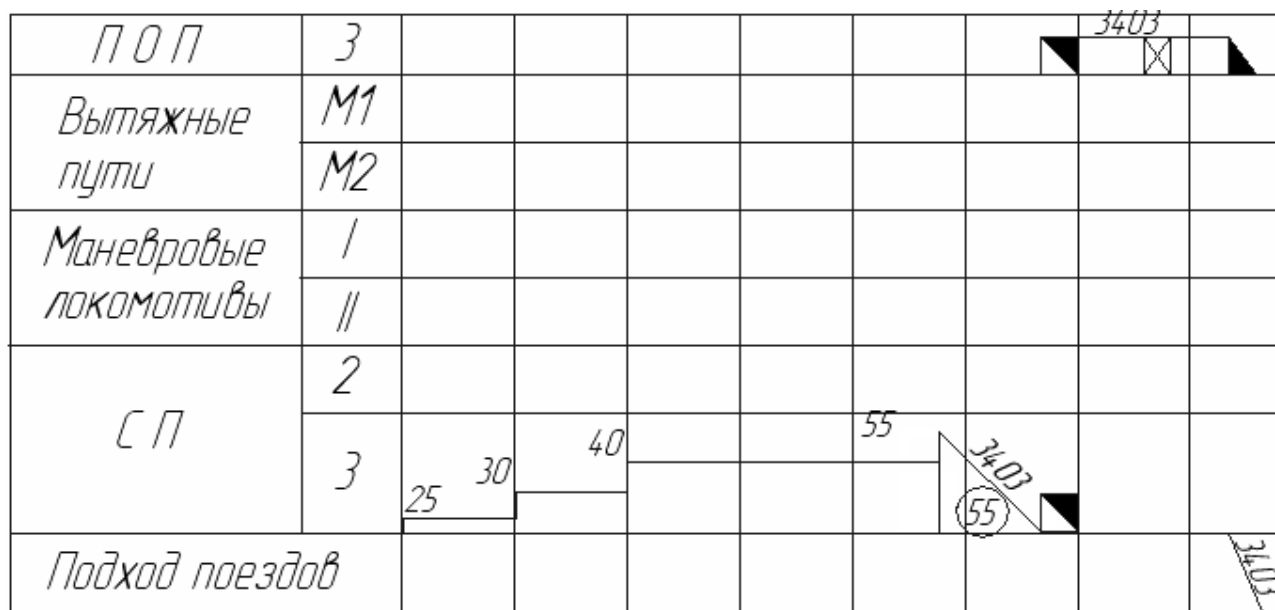
Процесс накопления вагонов отмечается на плане – графике путем построения на полосе, соответствующей сортировочному пути, графиком накопления в виде

ступенчатых прямоугольников, высота которых в принятом масштабе выражает число находящихся на пути вагонов. До построения графиков накопления необходимо на путях сортировочного парка показать остатки вагонов к началу суток.

После расформирования поезда, в соответствии с назначением вагонов в его составе, графически отмечается изменение количества вагонов на путях сортировочного парка и кроме того, это изменение показывается числом, выражающим количество вагонов, находящихся на сортировочном пути.

Если на путь сортировочного парка выставляются местные вагоны, то их нужно показывать другим цветом.

Рис.7



На рисунке показан процесс накопления вагонов на одном из путей сортировочного парка с перестановкой накопившегося состава в парк отправления.

Пример: На третьем пути сортировочного парка на 10.00 оставалось 25 вагонов, затем в 11.00 поступило еще 5, т. е. стало 30 вагонов, в 12.00 прибыло 10 вагонов, т. е. стало 40, 14.20 прибыло 15 вагонов, т. е. стало 55, 14.40 55 вагонов (показаны в кружке) взяты на вытяжку для расформирования и перестановку в парк отправления.

На пути парка отправления показывается прямоугольником время на операции отправления, а затем показывается отправление поезда N 3403.

По окончании накопления на графике в кружке показывается число взятых на формирование с перестановкой или только перестановку вагонов. С правой стороны от кружка проставляется треугольник величина которого соответствует норме времени на формирование каждой категории поездов.

На плане – графике условными обозначениями (в соответствии с установленными ранее нормами) показывается занятость маневрового локомотива, вытяжки и пути отправления, перестановка состава на этот путь, занятость его обработкой состава и маршрутом отправления.

Одновременно отмечается и занятость наиболее загруженных стрелок.

Заданием время отправления поездов не регламентировано и определяется готовностью составов к отправлению. Не допускается при установлении времени отправления поезда своего формирования делать сдвигку транзитных поездов.

При одновременной готовности транзитного поезда и поезда своего формирования, нужно отправить ранее транзитный поезд.

Отмечая занятость стрелок отправлением поездов, необходимо как и при приеме проверить, нет ли одновременных передвижений по враждебным маршрутам, и принять необходимые меры по их исключению.

Организация местной работы отражается на плане – графике одновременно с показом обработки транзитных поездов.

На графике показывается:

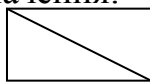
1. Появление местных вагонов после расформирования поезда.
2. Ожидание подачи.
3. Подача с расстановкой на путях местной грузовой работы.
4. Грузовые операции.
5. Перестановка с одного грузового фронта к другому.
6. Ожидание уборки.
7. Уборка и расстановка вагонов по соответствующим путям сортировочного парка.

Затраты времени на выполнение операций с местными вагонами отображаются условными обозначениями на соответствующих путях и на линии в полосе «Работа маневровых локомотивов». Организация местной работы на станции должна обеспечить сокращение простоя местных вагонов и среднего простоя, приходящегося на одну грузовую операцию.

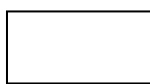
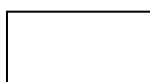
При построении плана – графика нужно стремиться к тому, чтобы местные вагоны как можно меньше простаивали на пути накопления и при первой возможности подавались к грузовым фронтам и сразу же по окончании грузовых операций выводились оттуда. Однако, эту работу нужно организовывать без выделения специального локомотива с тем, чтобы её выполняли локомотивы, производящие расформирование и формирование поездов. При организации местной работы нужно стремиться к максимальному сокращению, а если возможно, то и ликвидации межоперационных простоев.

Показывая подачу местных вагонов, следует задаться числом вагонов, которые могут одновременно грузиться или выгружаться. Если количество одновременно находящихся под грузовыми операциями вагонов превышает указанное число, то возникают простои в ожидании грузовых операций. Эти простои нужно отразить на плане – графике, а в пояснительной записке объяснить их причины.

При изображении на плане – графике местной работы используются следующие обозначения:



- подача вагонов на пункты местной работы



- расстановка, сборка, перестановка вагонов у грузовых фронт

- уборка вагонов с пунктов местной работы

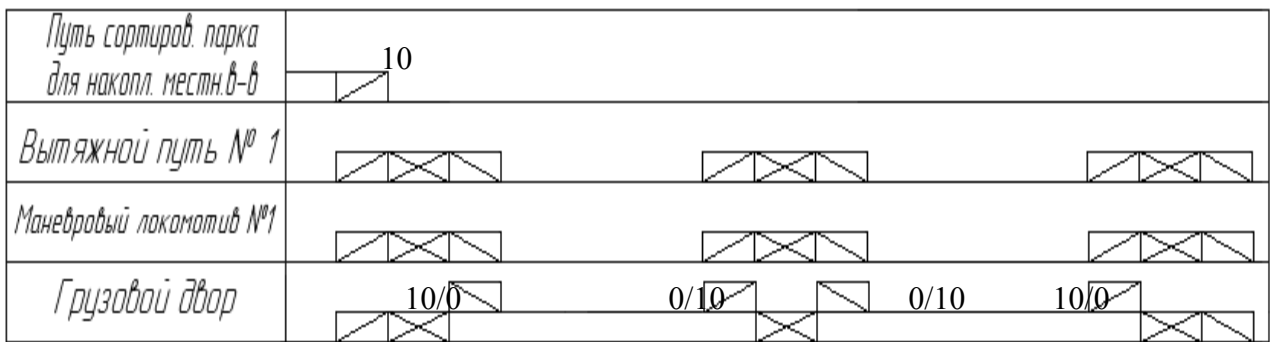
20/0 0/20
В - выгрузка вагонов

0/20 20/0
П - погрузка вагонов


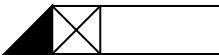

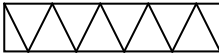
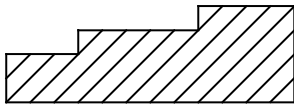
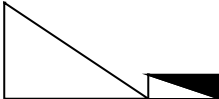
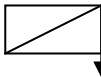
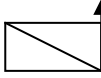



Все эти обозначения должны быть нанесены в соответствии с технологией выполнения операций в графах:



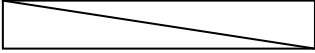
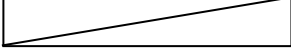
1. Сортировочный парк
2. Пункты местной работы
3. Маневровые вытяжки
4. Работа маневровых локомотивов

Пример изображения на плане - графике работы с местными вагонами показан на рисунке: рис.8



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование операции	Условное обозначение
1	Обработка транзитного поезда без переработки (со сменным локомотивом)	
2	Обработка поезда, прибывшего в расформирование, по прибытию	
3	Вытягивание состава на вытяжку	
4	Расформирование состава	
5	Накопление вагонов в сортировочном парке	
6	Формирование и перестановка состава на путь отправления	
7	Обработка составов по отправлению, прицепка поездного локомотива и отправление	
8	Подача местных вагонов	
9	Уборка местных вагонов	
10	Ожидание операций	
11	Занятие стрелочных горловин при приеме и отправлении поезда	
12	Занятие ходового пути при смене поездных локомотивов	

13	Экипировка маневровых ЛОКОМОТИВОВ	
15	Перестановка вагонов	
16	Выгрузка	<p data-bbox="916 398 1310 439">10/0 0/10</p> 
18	Погрузка	<p data-bbox="943 568 1294 609">0/10 10/0</p> 

Фрагмент суточного плана-графика работы участковой станции приведён на рис.9
Приложение 1.

3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ СТАНЦИИ

По суточному плану-графику определяются нормы рабочего парка вагонов, простоя поездов и вагонов разных категорий, показатели использования технических средств станции, потребность в кадрах для выполнения заданного объёма работы, намечаются меры по внедрению прогрессивной и ресурсосберегающей технологии.

На основании суточного плана – графика станции определяются следующие показатели работы станции:

1. Средний простой транзитного вагона, проходящего станцию без переработки.
2. Средний простой транзитного вагона, проходящего станцию с переработкой (с расчленением по 5 элементам).
3. Средний простой местного вагона (с расчленением по 3 элементам).
4. Средний простой вагона, приходящийся на одну грузовую операцию.
5. Коэффициент сдвоенных операций.
6. Нормальное наличие вагонов рабочего парка на станции.
7. Вагонооборот станции.
8. Потребное число маневровых локомотивов.
9. Коэффициент использования маневровых локомотивов.

Расчет показателей рекомендуется вести в табличной форме.

3.1.1. Средний простой транзитного вагона, проходящего станцию без переработки.



NN n/n	NN транзитны х поездов	Время		Время нахождения на станции	Количество вагонов в поезде	Вагоно- часы простоя
		прибытия	отправления			
1	2	3	4	5	6	7
2	2001	0 - 10	0 - 40	0,66	50 $n_{mp}^{\delta/n}$	33 $n_{mp}^{\delta/n} \cdot t_{mp}^{\delta/n}$

$$t_{mp, \delta/n}^{cp} = \frac{n_{mp}^{\delta/n} \cdot t_{mp}^{\delta/n}}{n_{mp}^{\delta/n}} = \frac{\sum zp.7}{\sum zp.6} \quad (8)$$

$n_{mp}^{\delta/n} \cdot t^{\delta/n}$ - вагоно - часы простоя транзитных вагонов без переработки;

$n_{mp}^{\delta/n}$ - число транзитных вагонов без переработки.

3.1.2. Средний простой транзитного вагона, проходящего станцию с переработкой.

Определяется с разбивкой по 5 элементам.

$$t_{mp.c/n}^{cp} = t_{np} + t_{расф} + t_{нак} + t_{ф} + t_{от} \quad (9)$$

t_{np} - время обработки состава по прибытию;

$t_{расф}$ - время расформирования состава;

$t_{нак}$ - средний простой вагонов под накоплением;

$t_{ф}$ - время на формирования поезда;

$t_{от}$ - время обработки поезда по отправлению.

Порядок определения первого элемента - t_{np}



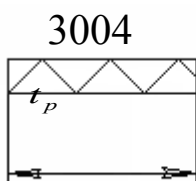
N/N п/п	NN разборочных поездов	Время прибытия поезда	Время начала подачи состава на вытяжку	Время простоя в часах (зр.4 - 3)	Число транзитны х вагонов в составе	Вагонно- часы простоя (зр. 5 * зр.6)
1	2	3	4	5	6	7
1.	3401	1 - 20	1 - 40	0.33	50 $n_{mp}^{c/n}$	16.5 $n_{mp}^{c/n} \cdot t_{np}^{c/n}$

$$t_{np}^{cp} = \frac{n_{mp}^{c/n} \cdot t_{np}^{c/n}}{n_{mp}^{c/n}} = \frac{\sum \text{зр.7}}{\sum \text{зр.6}} \quad (10)$$

где $n_{mp}^{c/n} \cdot t_{np}^{c/n}$ - вагоно-часы простоя под операциями по прибытию;

$n_{mp}^{c/n}$ - число транзитных вагонов с переработкой.

Порядок определения второго элемента - $t_{расф}$



N/N	NN	Время начала	Время	Время	Число	Вагонно-
-----	----	-----------------	-------	-------	-------	----------

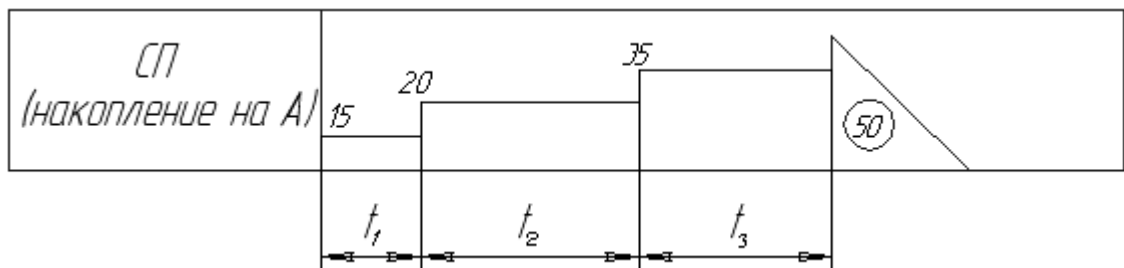
п/п	разборочных поездов	подачи состава на вытяжку	окончания расформирования	простоя в часах (зр4-3)	транзитных вагонов в составе	часы простоя (зр5*зр6)
1	2	3	4	5	6	7
1.	3401	1-40	1-55	0.25	50	12.5

$$t_{расф}^{ср} = \frac{n_{mp}^{c/n} \cdot t_{mp}^{c/n}}{n_{mp}^{c/n}} = \frac{\sum зр.7}{\sum зр.6} \quad (11)$$

$n_{mp}^{c/n} \cdot t_{mp}^{c/n}$ - вагоно-часы простоя вагонов под операциями по расформированию состава;

$n_{mp}^{c/n}$ - число транзитных вагонов, расформированных на станции.

Порядок определения третьего элемента - $t_{нак}$



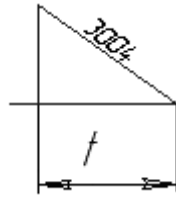
Остаток вагонов	Количество прибывших вагонов	Всего вагонов на пути	Простои под накоплением	Вагонно-часы накопления
1	2	3	4	5
15	-	15	t_1	$15 \times t_1$
-	5	20	t_2	$20 \times t_2$
-	15	35	t_3	$35 \times t_3$

Среднее время накопления вагонов на станции определяется делением суммы вагоно-часов простоя по всем назначениям на общее число вагонов, поступивших за сутки на путь накопления.

$$t_{нак}^{ср} = \frac{\sum n \cdot t_{нак}}{n} = \frac{\sum зр.5}{\sum зр.2} \quad (12)$$

где $\sum n \cdot t_{нак}$ - вагоно-часы простоя вагонов под накоплением по всем назначениям;
 n - общее число вагонов, участвующих в накоплении.

Порядок определения четвертого элемента - t_{ϕ}



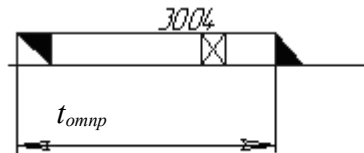
N/N п/п	NN поездо в	Число транзитных вагонов с переработкой	Время		Просто й в часах	Вагоночасы простоя
			начала форми- рования	окончания форми- рования		
1	2	3	4	5	6	7
1.	3004	45 $n_{mp}^{c/n} \phi$	2-30	3-00	0.5	22.5 $n_{mp}^{c/n} \phi \cdot t_{mp}^{c/n} \phi$

$$t_{\phi}^{cp} = \frac{n_{mp}^{c/n} \phi \cdot t_{mp}^{c/n} \phi}{n_{mp}^{c/n} \phi} = \frac{\sum_{cp.7}}{\sum_{cp.3}} \quad (13)$$

где $n_{mp}^{c/n} \phi \cdot t_{mp}^{c/n} \phi$ - вагоно-часы простоя вагонов по формированию;

$n_{mp}^{c/n} \phi$ - число вагонов, участвующих в формировании.

Порядок определения пятого элемента - t_{omnp}



N/N п/п	NN поездо в	Число транзитных вагонов с переработкой	Время		Просто й в часах	Вагоночасы простоя
			окончания формирова ния	отправлен ия		
1	2	3	4	5	6	7
1.	3004	45	3-00	3-30	0.5	22.5 $n_{mp}^{c/n} \phi \cdot t_{mp}^{c/n} \phi$

$$t_{omnp}^{cp} = \frac{n_{mp}^{c/n} \phi \cdot t_{mp}^{c/n} \phi}{n_{mp}^{c/n} \phi} = \frac{\sum_{cp.7}}{\sum_{cp.3}} \quad (14)$$

где $n_{mp}^{c/n} \cdot t_{mp}^{c/n}$ - вагоно-часы простоя вагонов по отправлению;

$n_{mp}^{c/n}$ - число отправляемых вагонов.

3.1.3. Средний простой местного вагона рассчитывается общий по станциям и по трем укрупненным операциям:

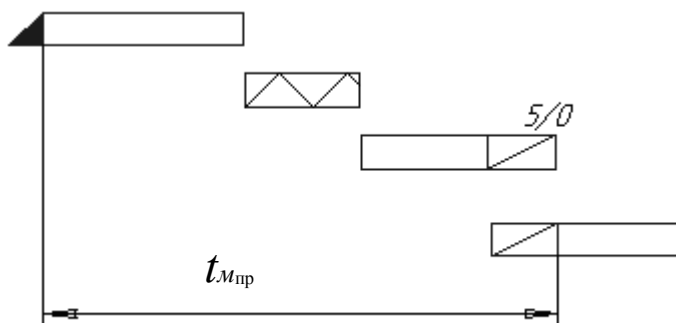
$$t_m^{cp} = t_{Mnp} + t_{Mzp} + t_{Mom} \quad (15)$$

где t_{Mnn} – под операциями прибытия

t_{Mzp} – под грузовыми операциями

t_{Mom} – под операциями отправления

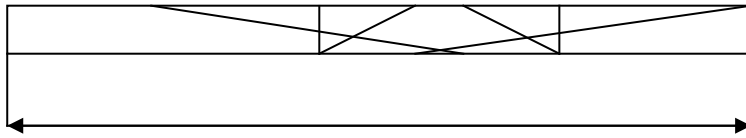
Время простоя вагонов под операциями по прибытию определяется от момента прибытия поезда до окончания подачи вагонов под грузовые операции.



Время		Количество вагонов	Простой в часах	Вагоно-часы простоя	№ поезда по прибытию	Примечание (пункты местной работы)
Прибытия поезда	Подачи вагонов под грузовые операции					
1	2	3	4	5	6	7
2-30	4-00	5	1,5	7,5	3001	-

$$t_{mnp}^{cp} = \frac{\sum n_{mnp} \cdot t_{mnp}}{\sum n_{mnp}} = \frac{\sum zp.5}{\sum zp.3} \quad (16)$$

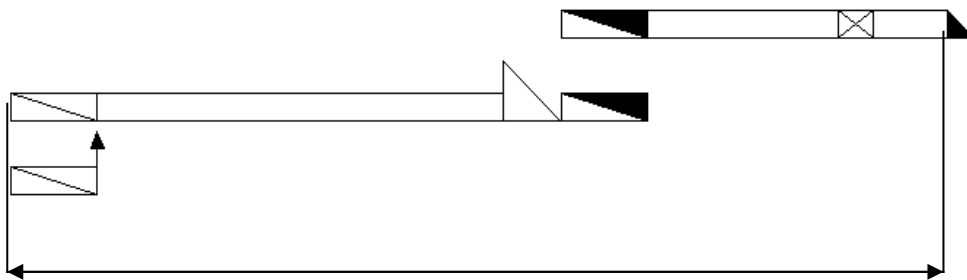
Время простоя вагонов под грузовыми операциями определяется с момента подачи вагонов под грузовые операции до окончания грузовых операций на грузовом дворе.



время		Количество вагонов	Простой в часах	Вагоно-часы простоя	№ поезда	Примечание (пункты местной работы)
Подачи под грузовые операции	Окончания грузовых операций					
1	2	3	4	5	6	7
4-00	7-30	5	3,5	17,5	-	-

$$t_{\text{мер}}^{\text{ср}} = \frac{\sum n_{\text{мер}} \cdot t_{\text{мер}}}{n_{\text{мер}}} = \frac{\sum \text{гр.5}}{\sum \text{гр.3}} \quad (17)$$

Время простоя под операциями отправления определяется от момента окончания грузовых операций до отправления со станции.



Время		Кол-во вагонов	Просто й в часах	Вагоно- часы простоя	N поезда по отп- равлению
окончания грузовых операций	оправления со станции				
1	2	3	4	5	6
7-30	12-30	5	5,0	25,0	3002

$$t_{\text{мот}}^{\text{ср}} = \frac{\sum n_{\text{мот}} \cdot t_{\text{мот}}}{n_{\text{мот}}} = \frac{\sum \text{зр.5}}{\sum \text{зр.3}} \quad (18)$$

где $\sum n \cdot t_m$ - вагоно-часы простоя местных вагонов под операциями;
 n_m - число местных вагонов, обрабатываемых за сутки

3.1.4. Качество использования вагонного парка на станции характеризуется коэффициентом сдвоенных операций – $K_{\text{сдв}}$.

Коэффициент сдвоенных операций – это число, показывающее сколько грузовых операций приходится на один вагон, участвующий в грузовых операциях.

$$K_{\text{сдв}} = \frac{n_e + n_n}{n_m} \quad (19)$$

Где n_e – число выгруженных вагонов

n_n – число погруженных вагонов

n_m – число участвующих в грузовых операциях вагонов

Если $n_e > n_n$, то $n_m = n_e$

Если $n_n > n_e$, то $n_m = n_e + n_{\text{пор}}$

3.1.5. Средний простой вагона, приходящийся на одну грузовую операцию

$$t_{\text{ср}} = \frac{t_m}{K_{\text{сдв}}} \quad (20)$$

3.1.6. Нормальное наличие вагонов рабочего парка на станции определяется по категориям вагонов.

Транзитных вагонов без переработки

$$n_{mp}^{\delta/n} = \frac{N_{mp}^{\delta/n} \cdot m \cdot t_{mp}^{cp \delta/n}}{24} \quad (21)$$

где $N_{mp}^{\delta/n}$ - число транзитных поездов без переработки
 m - состав поезда в вагонах
 $t_{mp}^{cp \delta/n}$ - средний простой транзитного вагона без переработки

Транзитных вагонов с переработкой

$$n_{mp}^{c/n} = \frac{(N_{mp}^{c/n} \cdot m - n_m) \cdot t_{mp}^{cp c/n}}{24} \quad (22)$$

где n_m - число местных вагонов
 $t_{mp}^{cp c/n}$ - средний простой транзитного вагона с переработкой

Местных вагонов

$$n_m = \frac{n''_{zp} \cdot t_m + n'_{zp} \cdot t_{zp}}{24} \quad (23)$$

где n'_{zp}, n''_{zp} - число местных вагонов с одной и двумя грузовыми операциями
 t_{zp}, t_m - простой под одной грузовой операцией, простой местного вагона

Норму наличия на станции вагонов рабочего парка можно установить на основе суточного плана-графика по сечению на 18-00 или рассчитать аналитически из условия равномерного поступления вагонов в течение суток по формуле:

$$n = \frac{n_{np} \cdot t}{24} \quad (24)$$

где n_{np} - суточное поступление вагонов на станцию;
 t - простой вагонов определённой категории.

3.1.7. Вагонооборот участковой станции – это число прибывших на станцию вагонов и число отправленных со станции вагонов (определяется из суточного плана-графика)

$$U = U_{приб} + U_{от} \quad (25)$$

Где $U_{приб}$ – число прибывших на станцию транзитных вагонов без переработки, с переработкой и местных;

$U_{от}$ – число отправленных со станции транзитных вагонов без переработки, транзитных с переработкой и местных за сутки.

3.1.8. Потребное число маневровых локомотивов

$$M = \frac{\sum T_m + T_{отст}}{1440 - T_{пост}} \quad (26)$$

$\sum T_m$ -общее время за сутки, необходимое для выполнения маневровых операций на станции, локомотиво-мин;

$T_{отст}$ - время на выполнение маневровых операций за пределами станции (подъездных путях, на участках в качестве вывозных);

$T_{пост}$ – время на экипировку локомотива и смену бригад.

3.1.9. Коэффициент использования маневровых локомотивов

$$\alpha = \frac{\sum T_m}{(1440 - T_{пост}) \cdot M} \quad (27)$$

Где M – количество маневровых локомотивов, работающих на станции (отражено на графике)

4. БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

4.1. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

В этом разделе необходимо раскрыть мероприятия, позволяющие управлять качеством безопасности движения, профилактическую работу, анализ состояния безопасности движения. А также совершенствование системы управления безопасностью движения в условиях создания дирекций, дочерних обществ, разделения ремонта и эксплуатации подвижного состава и инфраструктуры.

5. ОХРАНА ТРУДА, ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

5.1. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В конвенции Международной организации труда (МОТ) 1981г. говорится, что целью политики в области безопасности труда, гигиены труда и производственной среды является «предупредить несчастные случаи и повреждение здоровья, возникающие в результате работы, в ходе её или связанные с ней, сводя к минимуму,

насколько это обосновано и практически осуществимо, причины опасностей, свойственных производственной среде.

Мероприятия по технике личной безопасности включает меры предосторожности при нахождении на железнодорожных путях, требования к содержанию территории, помещениям и устройствам станции, требования техники безопасности при маневровой работе, меры безопасности для работников, связанных с маневровой работой и др. (по заданию преподавателя).

Мероприятия по охране окружающей среды разрабатываются, согласно индивидуального задания, выданного преподавателем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приводятся результаты выполненной работы с обоснованием полученных данных и выводами по ходу курсового проектирования.

В разделе дается анализ показателей суточного плана графика работы станции, сравнение их с показателями работы участков, отделений и сети железных дорог.

Список литературы:

1. Инструкция по определению станционных и межпоездных интервалов: ЦД/361. / ОАО «РЖД». - М.: 2011. – 213с.
2. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте. В 2-х томах. Том 2. Управление движением [Электронный ресурс] / под ред. В. И. Ковалева, А. Т. Осьминина. – М.: УМЦ ЖДТ, 2011. – 440 с. // ЭБС Лань: Электронные данные - М. : 2010-2012. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4176- Загл. с экрана.
3. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации : Утв. Министерством транспорта РФ приказом от 21 дек. 2010 г.№ 286 : Рег. № Минюста 19627 / Министерство транспорта Российской Федерации. - М. : Трансинфо, 2011. - 208 с.
4. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации: Приложение № 8 к Правилам технической эксплуатации железных дорог РФ: Утв. Приказом Минтранса России от 04.06.2012 № 162. – М., 2012. - 447 с.