министерство путей сообщения российской федерации

дальневосточный государственный университет путей сообщения

КАФЕДРА “СУТГ и КР”

### ПРОЕКТ НОВОЙ УЧАСТКОВОЙ **СТАНЦИИ**

### КР.2401.21.241.000 ПЗ

выполнил: Кошель ВИ

проверил: Червотенко ЕЭ

Хабаровск

2000

# ВВЕДЕНИЕ

Участковые станции играют важную роль в организации перевозок на железных дорогах России, обеспечивая тяговое обслуживание поездов, организацию вагонопотоков на прилегающих участках, погрузку – выгрузку грузов, посадку – высадку пассажиров, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава и т.п. Они в том или ином объеме выполняют все виды технических, грузовых и коммерческих операций, присущих железнодорожным станциям вообще. Этим объясняется многообразие размещаемых на станциях технических устройств и сложность их схем.

По этой причине на железнодорожном транспорте уделяется большое внимание вопросам разработки схем участковых станций на основе современных принципов организации и технологии их работы при безусловном обеспечении безопасности движения поездов, маневровой работы и охраны труда.

Данная курсовая работа содержит как теоретические аспекты проектирования участковых станций, так и практические сведения и рекомендации по размещению и расчету их основных устройств, а также примеры схем станций и конструкций их горловин с учетом требований ИПСУ.

# 1.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЯХ

К участковым относятся станции, основным назначением которых является тяговое обслуживание поездов. Участковые станции делят железнодорожные линии на участки обращения локомотивов и участки работы локомотивных бригад. Длины участков обращения локомотивов зависят от вида тяги и способа тягового обслуживания и составляют в среднем 600 -1000 км для электровозов и 500 - 800 км для тепловозов.

Локомотивные депо размещаются по концам участков обращения локомотивов или в одном конце располагается основное депо, а в другом – пункт оборота, или основное депо находится в середине участка обращения локомотивов, а пункты оборота – по концам участка. На практике встречается большое разнообразие схем размещения основных и оборотных депо, зависящих от многих факторов и местных условий.

Так как все поезда останавливаются на участковых станциях для смены локомотивов и (или) локомотивных бригад, то стоянку под этими операциями, совмещают с операциями технического обслуживания вагонов, тем более, что гарантийное плечо пробега вагонов между техническими обслуживаниями в современных условиях соответствует плечу работы локомотивной бригады.

И, наконец, на участковые станции возложена работа по расформированию – формированию участковых и сборных поездов для развоза местного груза по промежуточным станциям участка.

Вот почему тяговое обслуживание движения поездов, экипировка и ремонт локомотивов, техническое обслуживание и ремонт вагонов и сортировочная работа со сборными и участковыми поездами являются операциями, определяющими основное назначение участковых станций в перевозочном процессе.

Вместе с тем участковым станциям присущи в том или ином объеме все виды технических, пассажирских, грузовых и коммерческих операций, выполняемых на железнодорожных станциях.

## 

## 1.1 Размещение основных устройств на участковых станциях

Основные устройства участковых станций можно разделить на несколько групп:

* для обслуживания пассажирского движения и пассажиров;
* для обслуживания движения грузовых поездов;
* для экипировки и ремонта локомотивов;
* для технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов;
* для выполнения грузовой работы.

Кроме основных устройств, на станциях располагаются: ремонтно-механические базы подразделений железных дорог (службы пути, сигнализации, связи и т.п.), базы материально-технического снабжения, пункты подготовки вагонов к перевозкам, экипировки рефрижераторного подвижного состава, устройства водо-, тепло- и электроснабжения, канализации и др.

Устройства для ***обслуживания пассажирского движения и пассажиров*** включают: пассажирское здание, пассажирские платформы с переходами между ними (настилы, пешеходные мосты и тоннели), отдельные пути или парки для технического осмотра, ремонта, экипировки и отстоя пассажирских вагонов и составов.

Пассажирское здание располагается со стороны населенного пункта. Для приема и отправления пассажирских поездов используются главные и приемоотправочные пути для пассажирских поездов, которые укладываются рядом с главными путями. Технические парки для пассажирских составов размещают со стороны пассажирского здания с той же стороны, что и локомотивное депо. При этом предусматривают непосредственную связь парка с приемоотправочными пассажирскими путями.

Для обслуживания ***грузового движения*** на станциях предусматривают приемоотправочные и сортировочные парки, ходовые и вытяжные пути, а в необходимых случаях сортировочные горки малой мощности.

В большинстве же случаев предусматривают два приемоотправочных парка, которые размещают раздельно и специализируют по направлениям движения. Эти парки могут располагаться параллельно друг другу по одну сторону главных путей напротив пассажирского здания, либо по разные стороны главных путей со смещением относительно друг друга в продольном направлении.

Взаимное расположение приемоотправочных парков определяет тип станции. Оно оказывает существенное влияние на стоимость ее строительства и ее эксплуатационные свойства.

Сортировочный парк устраивается общим для четного и нечетного направлений. Он располагается с внешней стороны и параллельно приемоотправочным паркам со стороны противоположной пассажирскому зданию. Такое размещение благоприятно для отделения маневровой работы от маршрутов приема, отправления поездов и пропуска поездных локомотивов. На некоторых станциях сортировочный парк находится между приемоотправочными парками.

Вытяжные пути предусматривают в горловинах сортировочного парка. Один из них вместимостью на состав поезда используется для расформирования – формирования и перестановки составов. Другой – для местной работы, отцепки – прицепки групп вагонов к транзитным поездам. В Продольных и полупродольных схемах вытяжной путь устраивают во входной горловине смещенного приемоотправочного парка для отцепки с хвоста «больных» вагонов в транзитных поездах.

Ходовые пути для движения поездных локомотивов предусматривают на станциях поперечного типа. Их укладывают между объединенным приемоотправочным и сортировочным парками на станциях однопутных линий или между приемоотправочными парками – на станциях двухпутных линий. В других типовых схемах ходовые пути не нужны.

Сортировочные горки на участковых станциях проектируют при размерах расформирования более 250 вагонов в сутки.

***Локомотивное хозяйство***, включает в себя экипировочные устройства, ремонтную базу (локомотивное депо) и пути стоянки локомотивов. Его, как правило, следует располагать со стороны противоположной пассажирскому зданию за пределами основных горловин в том районе станции, где сменяемые локомотивы пересекают маршруты отправления поездов. На линиях III и IV категорий при небольших размерах пассажирского движения допускается расположение локомотивного хозяйства со стороны пассажирского здания. В необходимых случаях устройства для экипировки локомотивов могут размещаться на приемоотправочных путях станции.

Для ***технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов*** на станциях предусматривают пункты технического обслуживания, а в необходимых случаях и вагонные депо. Пункты технического обслуживания размещают у приемоотправочных парков для обеспечения осмотра и безотцепочного ремонта вагонов. Вагонные депо целесообразно располагать на одной площадке с локомотивным хозяйством, объединяя их служебно-бытовые помещения и коммуникации, предусматривая кооперированное использование части оборудования механических мастерских.

Для выполнения ***грузовой работы*** на участковых станциях предусматривают грузовые дворы. Грузовые дворы следует располагать со стороны противоположной пассажирскому заданию, в непосредственной близости к сортировочному парку с примыканием к вытяжному пути в той же части станции, что и локомотивное хозяйство. Это обеспечивает возможность развития станции со стороны горловины, свободной от застройки.

## 

## 1.2 Требования к конструкции участковых станций

Конструкция станций должна обеспечивать потребную пропускную способность парков и горловин, безопасность движения поездов, маневровой работы, пассажиров и работников станции, иметь минимальные строительную стоимость и эксплуатационные расходы, возможность развития станции на перспективу.

Во многом эффективность реализации этих требований связана с рациональным размещением основных устройств, так как оно предопределяет наличие враждебных пересечений основных технологических маршрутов, пробеги поездов, локомотивов и маневровых составов. Развязка этих враждебных пересечений может вызывать существенное удорожание стоимости строительства.

Вместе с тем, вне зависимости от расположения основных парков и устройств, следует придерживаться ряда требований к конструкции основных элементов станции, которые определились в результате накопления опыта проектирования и эксплуатации участковых станций.

# 2. ВЫБОР, ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СХЕМЫ УЧАСТКОВОЙ СТАНЦИИ

## 

## 2.1 Примыкание к станции железнодорожных линий

Примыкание к станции железнодорожных линий рассматривается только с точки зрения технологии пропуска через станцию поездов с одной линии на другую. У угловых поездов, отправляющихся в том же направлении, с которого они прибыли, меняются «голова» и «хвост». Часто это приводит к нарушению технологии работы приемоотправочных парков, увеличению пробегов поездов, маневровых составов и поездных локомотивов. Особенно это проявляется на станциях смены бригад, когда прибывший локомотив приходится перегонять из «головы» в «хвост».

Поэтому рациональное примыкание к станции железнодорожных линий должно обеспечивать минимальные размеры угловых грузовых транзитных и пассажирских поездов.

Вариант с минимальным угловым потоком транзитных поездов принимается к дальнейшей разработке.

## 

## 2.2.Масса поезда и полезная длина путей

Расчет массы поезда производится для каждой примыкающей к станции железнодорожной линии на основе исходных данных задания. Определение массы осуществляется по графику в зависимости от серии локомотива и руководящего уклона.

В пределах полезной длины пути должен размещаться состав поезда расчетной массы и, как минимум, два проездных локомотива с учетом необходимого резерва длины на неточность установки состава. Из этих соображений полезная длина может быть определена по формуле



где масса состава, т;

(1.1)



доля соответственно четырехосных и восмиосных вагонов в парке;



статическая нагрузка соответственно четырехосного и восьмиосного вагонов;



вес тары четырехосного и восьмиосного вагонов, т; можно принять ;



средняя длина физического вагона, м, определяемая по формуле



где длина соответственно четырех- и восьмиосного вагона, м, можно принять .



По результатам расчетов в соответствии с ИПСУ принимается одна из стандартных полезных длин станционных путей: 850, 1050, 1250 м.

Для участков А-С, В-С и Б-С i = 8 %о ⇒ Qбр = 5400 т, тогда полезная длина рассчитывается следующим образом:



На основании полученных результатов полезная длина путей принимается равной 1050 м.

## 2.3. Размеры работы станции и диаграмма поездопотоков

Таблица 2.1

Размеры движения грузовых и пассажирских поездов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| На  Из | Наименование  поездов | А | Б | В | Расформирование | Итого | Всего |
| А | Транзитные |  | 29 | 13 |  | 42 | 46/23 |
| Участковые |  |  | 2 | 2 |
| Сборные |  |  | 2 | 2 |
| Пассажирские | 5 | 4 |  | 9 |
| Пригородные | 7 | 3 | 4 | 14 |
| Б | Транзитные | 29 |  |  |  | 34 | 38/18 |
| Участковые |  |  | 2 | 2 |
| Сборные |  |  | 2 | 2 |
| Пассажирские | 5 | 2 |  | 7 |
| Пригородные | 7 | 1 | 3 | 11 |
| В | Транзитные | 13 | 5 |  |  | 18 | 20/13 |
| Участковые |  |  | 1 | 1 |
| Сборные |  |  | 1 | 1 |
| Пассажирские | 4 | 2 |  | 6 |
| Пригородные | 3 | 1 | 3 | 7 |
| Формирование | Участковые | 2 | 2 | 1 |  | 20/13 |  |
| Сборные | 2 | 2 | 1 |  |
| Пригородные | 4 | 3 | 3 |  |
| Итого | Транзитные | 42 | 34 | 18 |  |  |  |
| Участковые | 2 | 2 | 1 |  |
| Сборные | 2 | 2 | 1 |  |
| Пассажирские | 9 | 7 | 6 |  |
| Пригородные | 14 | 11 | 7 |  |
| Всего | Грузовые | 46 | 38 | 20 |  |  | 104/54 |
| Пассажирские | 23 | 18 | 13 |  |  |

Примечание: в графе «Всего» в числителе дроби указаны грузовые, а в знаменателе – пассажирские поезда.

Согласно таблице 2.1 общие размеры движения по станции составляют 158 пар поездов в сутки, в том числе 104 пары грузовых и 54 пары пассажирских поездов. На станцию прибывают в расформирование 10 поездов из них 5 участковых и 5 сборных. Станция формирует 10 сборных и участковых поездов.

На основе таблицы размеров движения поездов на участке (задание) разрабатывается диаграмма поездопотоков, которая дает наглядное представление о размерах и характере движения поездов по проектируемой станции. Потоки поездов разных категорий на диаграмме изображаются в масштабе в соответствии с размерами движения. Диаграмма поездопотоков представлена на рис.1.

## 

## 2.4 Число главных путей на подходах

Количество главных путей на подходах к станции можно определить сопоставлением потребной пропускной способности прилегающего участка с его наличной пропускной способностью. Потребная пропускная способность с учетом необходимого резерва может быть рассчитана по формуле



где - количество соответственно грузовых и пассажирских поездов на участке, - коэффициент съема грузовых поездов пассажирскими поездами (может быть принят равным 1,2-1,8); -резерв пропускной способности линии (принимается 0,2).



NпотрАС = (92 + 1,5\*46)(1+0,2) = 193,2;

NпотрБС = (76 + 1,5\*36)(1+0,2) = 156;

NпотрВС = (40 + 1,5\*26)(1+0,2) = 94.

Поскольку на трех прилегающих участках применяемым видом поездной связи является автоблокировка, то исходя из таблицы 2.2 методических указаний выбираем 2 главных пути на всех участках, а период графика соответственно 6, 8 и 10 минут для участков АС, БС и ВС.

## 2.5 Выбор и обоснование типа станции

Тип участковой станции определяется взаимным размещением основных приемоотправочных и сортировочных парков.

Условия применения различных типов участковых станций определяется:

* количеством главных путей на примыкающих линиях;
* размерами движения пассажирских поездов;
* примыканием со стороны пассажирского здания подъездных путей с крупным грузооборотом;
* необходимостью обеспечения достаточной длины разгонных участков при отправлении поездов на затяжные подъемы;
* наличием в обращении длинносоставных и сдвоенных поездов;
* ролью станции в тяговом обслуживании поездов;
* стыкованием по станции участков с разными системами тока;
* числом примыкающих к станции железнодорожных линий и взаимной корреспонденцией вагонопотоков между ними;
* наличной длиной станционной площадки и крутизной смежных с ней элементов профиля;
* топографическими, геологическими и другими местными условиями.

При выборе типа станции решающее значение имеют эксплуатационные свойства схемы, которые должны обеспечивать соответствие пропускных способностей станции и прилегающих участков.

С этой точки зрения на однопутных линиях в качестве основного варианта следует рассматривать поперечный тип. Применение продольного и полупродольного типов на однопутных линиях может быть обосновано, если со стороны пассажирского здания планируется примыкание подъездных путей с большими объемами работы при поступлении грузов маршрутами, а также необходимостью обеспечения разгона поездов.

На двухпутных линиях в продольных схемах приемоотправочные парки располагаются по разные стороны от главных путей, что обеспечивает независимость движения поездов по направлениям и равные пропускные способности станции и прилегающих участков.

Если устройство станции по продольному типу вызывает значительные объемы земляных работ, что приводит к существенному удорожанию стоимости строительства, станция проектируется по полупродольному типу с некоторой потерей маневренности схемы.

В курсовом проекте выбран лучший в эксплуатационном отношении тип станции согласно возможности его устройства на заданной станционной площадке.

Для станции продольного типа длина станционной площадки определяется по формуле:

Lст.площ = 2 Lпол + 1900 = 2\*1050 + 1900 = 4000 м, (2.3)

Т.к. полученная длина станционной площадки (4000 м) превышает длину заданной станционной площадки (3500 м), то определяем длину станционной площадки для полупродольного типа:

Lст.площ = 2 Lпол + 750 = 2\*1050 + 750 = 2850 м, (2.4)

Т.к. полученная длина станционной площадки (2850 м) не превышает длину заданной станционной площадки (3500 м), то принимаем полупродольный тип участковой станции.

## 

## 2.6 Сравнение двух вариантов участковых станций

Недостатками продольных схем станции при сравнении с полупродольными являются: более длинная станционная площадка, большая стоимость строительства, а также содержания станции. В случаях, где эти условия не могут быть выполнены, принимается станция полупродольного типа.

На узловых станциях полупродольного типа из-за недостаточной длины площадки один приемо-отправочный парк имеет ограниченное смещение относительно второго парка. Из-за этого теряется непосредственная связь ПО-2 с сортировочным парком, что ухудшает маневренность станции. Перестановка поездов своего формирования осуществляется в ПО-2 через вытяжной путь осаживанием вагонами вперед по главному пути. Очевидно, что это создает дополнительные препятствия поездному движению связанные с простоем. В остальном станции полупродольного типа подобны станциям продольного типа.

Немасштабные схемы участковых станций продольного и полупродольного типа сприведены соответственно на рис.2. и рис.3.

# 3. РАСЧЕТ ЧИСЛА ПУТЕЙ

## 

## 3.1 Число путей для пассажирского движения

Для приема, отправления и пропуска пассажирских поездов на участковых станциях используются главные и дополнительные приемоотправочные пути, укладываемые рядом с главными. Общее их количество должно обеспечивать одновременный прием поездов со всех примыкающих к станции подходов, а так же обгон пассажирских поездов. В курсовом проекте принимается по одному пассажирскому пути для каждого направления.

Из этих соображений минимальное число путей для пассажирского движения составит



где - число примыканий подходов железнодорожных линий; - число дополнительных пассажирских приемоотправочных путей, которое принимается равным 2 для продольных и полупродольных схем.



mпас = 3 + 2 = 5 путей.

## 

## 3.2 Число приемоотправочных путей для грузового движения

Прежде чем приступать к расчету числа путей в приемоотправочных парках необходимо произвести распределение поездной работы между парками для четкого представления какие категории поездов и в каких количествах пропускаются через рассматриваемый парк. Порядок распределения поездной работы по паркам приведен в табл.3.1.

При распределении работы предполагалось, что

* парки и горловины должны быть загружены примерно равномерно;
* поезда, поступающие в расформирование, принимаются на крайние пути парка, ближайшего к сортировочному (в нашем случае ЧПОП);
* поезда своего формирования переставляются для отправления в свои специализированные по направлениям парки;
* угловые поезда отправляются из тех парков, в которые они приняты;
* угловые поезда из «Б» и «В» принимаются в парк (ЧПОП), который специализирован для отправления поездов в этих направлениях и не нарушают технологии работы парка по отправлению.

Таблица 3.1

Распределение поездной работы межу парками станции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Из | Категория состава | На | НПОП | ЧПОП |
| А | Транзитные | Б |  | 29 |
| В |  | 13 |
| В расформирование | На станцию |  | 4 |
| Б | Транзитные | А | 29 |  |
| В |  | 5 |
| В расформирование | На станцию |  | 4 |
| В | Транзитные | А | 13 |  |
| Б |  | 5 |
| В расформирование | На станцию |  | 2 |
| Станция | Своего формирования | А | 4 |  |
| Б |  | 4 |
| В |  | 3 |
| Итого по паркам | | | 46 | 69 |

## 

## 3.3 Расчет числа путей по суммарной загрузке

Данный метод расчета применяется для парков, обслуживающих разные категории поездов, например транзитные, в расформирование, групповые, своего формирования, когда трудно выделить одну преимущественную категорию, в данном случае это парк ЧПОП. Расчет производится в целом для парка по формуле

где - суммарное время занятия поездами разных категорий, которое определяется по формуле



- время использования пути не по прямому назначению (ремонт пути и контактной сети, очистка от снега, пропуск пассажирских поездов), можно принять 60 – 90 мин; - коэффициент неравномерности движения грузовых поездов, который можно определить через средний и расчетный интервалы



Время занятия пути находят по формуле:



где ,,, - число поступающих в парк соответственно транзитных, в расформирование, своего формирования и групповых поездов; ,,, - время занятия пути соответственно транзитным, поступившим в расформирование, своего формирования и групповым поездом.



tтрзан = tпр + tожпто + tптотр + tлок + tожотпр+ tотпр, (3.6)

tсв.формзан = tпр + tожпто + tптосф + tлок + tожотпр+ tотпр, (3.7)

tрасфзан = tпр + tожпто + tпторф + tлок + tожвыв + tвыв, (3.8)

где - время занятия пути прибывающим поездом, мин; - время занятия пути в процессе перестановки состава с вытяжного пути в парк для отправления, мин; , , - продолжительность обработки поездов бригадами ПТО соответственно транзитных, своего формирования и поступивших в расформирование, мин (может быть принята соответственно 20, 30 и 15 мин); - время ожидания обработки состава ПТО; - время на прицепку локомотива, оформление документов и опробование тормозов; - время ожидания поездом отправления на участок, мин; - время ожидания составом перестановки на вытяжку для расформирования, мин (можно принять равным половине среднего времени расформирования состава на вытяжном пути (20 мин)); - время занятия пути отправляющимся поездом, мин; - время занятия пути в процессе перестановки состава на вытяжку для расформирования, мин; – время маневровой работы по перецепке групп вагонов в групповых поездах, мин (можно принять 20 мин).



Время занятия пути прибывающим поездом при автоблокировке можно определить по формуле:

где - время приготовления маршрута, 0,2 мин; , - длины соответственно первого и второго блок – участков, 800-1200 м; - длина входной горловины, 300 м; - полезная длина пути, 1050 м; - скорость прохода поездом второго блок – участка, 60-80 км/час; - средняя скорость хода по первому блок – участку, горловине и пути до остановки, 30-40 км/час; - коэффициент перевода скорости из км/час в м/мин.



tпр = 0,2+1000/(16,7\*70)+(1000+300+1050)/(16,7\*35) = 5,08 мин

Время занятия пути при отправлении поезда исчисляется с момента приготовления маршрута до момента освобождения поездом пути и разделки маршрута и определяется по формуле

где - время от момента приготовления маршрута до трогания поезда, 0,5 мин; - длина горловины отправления, 250-350 м; - скорость отправления поезда с учетом разгона, 20-30 км/час.



tот = 0,2+0,5+(300+1050)/(16,7\*25) = 3,93мин

Продолжительность времени на вытяжку поездов для расформирования и перестановки состава своего формирования в приемоотправочный парк для отправления находится по формуле



где lман - длина полурейса с учетом длины маневрового состава, м; νман- скорость маневровых передвижений.

tвыв = 0,2+(350+1050)/(16,7\*20) = 4,39 мин

tвыст = 0,2+(300+1050+400)/(16,7\*20) = 5,44 мин

Время ожидания технического осмотра определяется по формуле (3.16). Для этого вначале находят интенсивность поступления составов в систему технического осмотра:



где - общее число поездов, поступающих в парк для обслуживания бригадами ПТО. Его составляет сумма транзитных, разборочных и сформированных на станции поездов, поступающих в рассматриваемый парк.



Затем вычисляют интенсивность технического осмотра, как величину обратную средней продолжительности обработки одного состава бригадами ПТО по формуле



Загрузка системы ПТО:



Средневзвешенное время технического обслуживания составит



tпто = (20\*52+15\*10+7\*30)/(52+10+7) = 20,29 мин

Коэффициент вариации интервалов входящего в систему ПТО потока можно принять равным 1, если поезда принимаются с двух и более подходов; 0,7 – 0,8 – при примыкании к парку одного двухпутного и 0,5 – 0,7 – однопутного подхода. Коэффициент вариации интервалов обслуживания в системе ПТО можно принять равным 0,33 – 0,44.



С учетом вышеизложенного и формулы (3.16) время ожидания составами технического осмотра составит



= 69/24 = 2,86



= 60/20,29 = 2,96



= 2,86/2,96 = 0,97, далее принимаем большее число групп осмотрщиков в бригаде и , равное 0,8.



tожпто = (0,8 2\*(0,8+0,382)\*60)/(2\*2,88\*(1-0,8)) = 31,53 мин

Время ожидания поездом отправления на участок также определяется с использованием формулы (3.17). Однако если парк отправляет поезда на два направления, то время ожидания находят отдельно для каждого подхода, и в дальнейших расчетах используют средневзвешенное значение, например



где , - время ожидания отправления соответственно на участки «А» и «В»; , - количество грузовых поездов, отправляемых соответственно на участки «А» и «В».



Интенсивность отправления грузовых поездов на каждый участок находят делением общего числа, отправляемых на участок поездов, на суточный период: (3.18)



= (29+13+17)/24 = 2,46



Интенсивность, с которой каждый участок может обслуживать отправляемые грузовые поезда , составит



где - период графика соответствующей линии. Тогда .



= (1440/8-1,5\*18)/24 = 6,38



= (1440/10-1,5\*13)/24 = 5,19



= 2,46/6,38 = 0,39



= 2,46/5,19 = 0,47



Коэффициент вариации интервалов обслуживания для системы отправления можно принять 0,33 – 0,44.



Составы, выходя из системы технического осмотра, образуют поток требований в систему отправления. Неравномерность, с которой они покидают систему ПТО, определяет коэффициент вариации, входящего в систему отправления потока поездов , который с достаточной степенью точности можно определить по эвристической формуле



= 0,8\*0,38+(1-0,8)\*1 = 0,504



Время ожидания поездом отправления на некоторый участок составит



Б = 0,39 2\*(0,504 2 + 0,38 2)\*60/(2\*2,46\*(1-0,39) = 1,18 мин



В = 0,47 2\*(0,504 2 + 0,38 2)\*60/(2\*2,46\*(1-0,47) = 2,08 мин



= (1,18\*(29+5+4)+2,08\*(13+5+3))/(29+5+4+13+5+3) = 1,49 мин



Расчетный интервал прибытия поездов в парк с двухпутного участка находят по формуле



где - минимальный интервал следования поездов на данном участке по условиям автоблокировки; - средний интервал следования поездов, определяемый для двухпутных линий по формуле



где - число соответственно грузовых и пассажирских поездов на рассчитываемом участке; - коэффициент увеличения расчетных размеров движения вследствие внутримесячной неравномерности (1,1 – 1,15); - коэффициент съема грузовых поездов пассажирскими (можно принять 1,2 – 1,8).



Расчетный интервал прибытия поездов в парк с подхода однопутной линии принимают равным периоду графика.



= 1440/(1,13\*69+1,5\*23) = 12,8 мин



= (12,8+6)/2 = 9,4 мин



tтрзан = 5,08+31,53+20+10+1,49+3,93 = 72,04 мин

tсв.формзан = 5,44+31,53+30+10+1,49+3,93 = 82,4 мин

tрасфзан = 5,08+31,53+15+10+20+4,39 = 86 мин

∑Ntзан = 52\*72,04+10\*86+7\*82,4 = 5182,98

= 12,8/9,4 = 1,36



m = 5182,98\*1,36/(1440-75) = 5,17 = 6 пути

Полученное в результате расчета число путей сопоставляется с данными таблиц (согласно которым m = 9) и принимается к дальнейшему проектированию большее значение, т.е. 9 путей.

## 

## 3.4 Расчет числа путей по интервалу прибытия

Данный метод расчета применяется для парков, обслуживающих преимущественно одну категорию поездов, например транзитных, а количество других категорий по сравнению с ними незначительно, в данном случае расчет ведем для парка ПОПН. Расчет производится в целом для парка по формуле



где - число путей в приемоотправочном парке; - время занятия пути поездом, исчисляемое от момента приготовления маршрута приема до момента освобождения пути отправляющимся поездом; - расчетный интервал прибытия поездов в парк; - дополнительный путь, необходимость которого объясняется увеличением простоя грузовых поездов в ожидании пропуска пассажирских.



При примыкании к парку двух подходов, например «А» и «В», в качестве расчетного используют средневзвешенное значение расчетных интервалов на участках



Следует помнить, что всегда меньше меньшего из расчетных интервалов.



tпр = 0,15+1000/(16,7\*80)+(800+300+1050)/(16,7\*40) = 4,12 мин

tот = 0,15+0,5+(250+1050)/(16,7\*30) = 3,24мин

tвыст = 0,2+(300+1050+600+400)/(16,7\*25) = 5,83 мин

tпто = (20\*42+30\*4+0\*15)/(42+4+0) = 20,87 мин

= 46/24 = 1,92



= 60/20,87 = 2,88



= 1,92/2,88 = 0,67, далее принимаем большее число групп осмотрщиков в бригаде и , равное 0,8.



tожпто = (0,75\*0,75\*(1+0,38\*0,38)\*60)/(2\*1,92\*(1-0,75))= 40,3 мин

= 46/24=1,92 = 2,46



= (1440/6-1,5\*23)/24 = 8,56



= 2,46/8,56 = 0,22



= 0,75\*0,38+(1-0,75)\*1 = 0,54



= 0,22 2\*(0,54 2 + 0,38 2)\*60/(2\*2,46\*(1-0,22) = 0,44 мин



Б = 1440/(1,1\*29+1,2\*18) = 26,77 мин



В = 1440/(1,1\*13+1,2\*13) = 48,16 мин



Б= (26,77+8)/2 = 26,92 мин



В= (48,16+10)/2 = 48,16 мин



ср.вз= 26,92\*48,16/(26,92+48,16) = 10,91 мин



tтрзан = 4,12+40,3+20+10+0,44+3,24 = 78,09 мин

tсв.формзан = 5,83+40,3+30+10+0,44+3,24 = 89,81 мин

tзан = (78,09\*42+89,81\*4)/(42+4) = 79,12 мин

m = 79,11/10,91 + 1 = 8,25 = 9 путей

После сравнения полученного числа с табличным значением число приемо-отправочных путей в этом парке принимается равным 9.

## 3.4 Число путей в сортировочном парке

Сортировочные пути служат для накопления вагонов по назначениям плана формирования, местных вагонов и для других нужд. 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.

Число путей, выделяемое в сортировочном парке на отдельное направление для накопления вагонов на участковые и сборные поезда, зависит от вагонопотока. При вагонопотоке до 60 вагонов в сутки возможно выделение одного пути с формированием сборно-участковых поездов. В других случаях предусматривают выделение двух путей для раздельного накопления сборных и участковых поездов.

Длина путей для накопления поездов принимается на 10 процентов больше полезной длины путей (чтобы иметь место для производства маневровой работы).

Число путей для местных вагонов зависит от местного вагонопотока, При поступлении более 30 местных вагонов в сутки рекомендуется выделять два пути. Длина путей (кроме путей для накопления поездов) определяется в зависимости от числа накапливаемых вагонов и может быть принята 300 – 500 м.

Для установления потребности в сортировочных путях рекомендуется составить таблицу 3.3

Таблица 3.2

Потребное число сортировочных путей

|  |  |
| --- | --- |
| Назначение путей | Число путей |
| Для накопления вагонов, включаемых в: |  |
| - в сборные поезда на А | 1 |
| - в участковые поезда на А | 1 |
| -в сборные и участковые поезда на Б | 1 |
| -в сборные и участковые поезда на В | 1 |
| Для накопления вагонов на ГД | 2 |
| Для накопления вагонов на подъездные пути, ЛХ | 1 |
| Для накопления неисправных и бездокументных в-в | 1 |
| Для вагонов с разрядными грузами | 1 |
| ИТОГО | 9 |

## 3.5 Число вытяжных путей

Вытяжные пути на участковых станциях служат для производства маневровой работы по расформированию – формированию поездов, подборке местных вагонов по фронтам погрузки – выгрузки, расформирования съемки с грузовых мест, отцепки неисправных вагонов из составов поездов, прицепки – отцепки групп вагонов в групповых поездах и др.

Число вытяжных путей рассчитывается по методу суммарной загрузки. При этом учитывают все виды работ, выполняемых с занятием вытяжных путей



где - время занятия вытяжных путей всеми видами маневровой



работы; - время на экипировку локомотива и смену бригад, мин (можно принять 60 – 90 мин).



Время занятия вытяжных путей можно определить по формуле:



где - доля транзитных поездов, имеющих в своем составе неисправные вагоны, требующие отцепочного ремонта (можно принять 0,1); - время на отцепку неисправного вагона, мин (можно принять 15 – 20 мин); - продолжительность маневровой работы по отцепке – прицепке групп вагонов в групповых поездах, мин (можно принять 20 – 25 мин); - число формируемых станцией соответственно сборных и участковых поездов; - число подач вагонов соответственно на грузовой двор и подъездные пути, мин (можно принять ); - время расформирования поезда на вытяжном пути, мин (можно принять 25 – 30 мин); - время формирования соответственно сборных и участковых поездов, мин (можно принять , ); - продолжительность соответственно подборки подач и подачи вагонов на грузовой двор и подъездные пути, мин (можно принять ); - продолжительность соответственно уборки вагонов с грузового двора и подъездных путей с учетом времени расформирования съемки, мин (можно принять ); - суммарная продолжительность других маневровых передвижений, связанных с занятием вытяжных путей, которая может быть определена



где , - суммарная продолжительность маневровых передвижений, зависящих от схемы станции и технологии работы и связанных соответственно с перестановкой состава на вытяжку для расформирования или выставлением состава своего формирования, мин.



Так при приеме поезда в расформирование на пути приемоотправочного парка, расположенного рядом с сортировочным, составит



где - время на выезд маневрового локомотива из СП на вытяжной путь, мин; - время на заезд маневрового локомотива с вытяжного пути на приемоотправочный путь за составом, мин; - время перестановки (вывода) состава из приемоотправочного парка на вытяжной путь, мин.



При перестановке состава из СП для отправления в приемоотправочный парк, расположенный параллельно сортировочному парку, можно найти



где - время на заезд маневрового локомотива с вытяжного пути в СП за составом, мин; - время перестановки (вытягивания) состава из СП на вытяжной путь, мин - время осаживания (выставления) состава с вытяжного пути в приемоотправочный парк, мин. - время на возвращение маневрового локомотива из приемоотправочного парка в СП, мин.



= 0,15+400/(16,7\*20)+0,15+350/(16,7\*20)+4,39 = 6,94 мин



= 300/(16,7\*20)+(300+1050)/(16,7\*20)+5,44+(350+1050)/(16,7\*20)+0,3 =14,87



= 10\*6,94+7\*14,87 = 173,47



=0,1\*(29+13+29+5+13+5)\*20+10\*30+5\*60+5\*20+3\*(60+30)+2\*(20+10)+ 173,47 =1391,47



mвыт = 1391,47/(1440-75) = 1,019 пути

# 4. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА

## 

## 4.1 Состав локомотивного хозяйства

В зависимости от роли станции в тяговом обслуживании поездов на участковых станциях предусматривают один из двух видов локомотивного хозяйства: основное депо или пункт оборота. В курсовом проекте производится расчет основного депо. На станциях с основным депо предусматривают ремонтную базу (РБ), включающую в себя локомотивное депо с мастерскими и административно-бытовым корпусом (ЛД), экипировочные устройства (ЭУ) для технического обслуживания (ТО-2) и экипировки локомотивов, пути стоянки локомотивов в периоды снижения размеров движения и в ожидании работы. Основное депо имеет приписанные к нему поездные и маневровые (включая работающие на промежуточных станциях) локомотивы. В основном депо производятся текущие виды ремонта и технического обслуживания приписного парка: техническое обслуживание ТО-3, малый периодический (ТР-1), большой периодический (ТР-2) и подъемочный (ТР-3).При этом ремонт ТР-3 производится в отдельных хорошо оснащенных депо. Средний и капитальный ремонты выполняются на локомотиворемонтных заводах.

## 

## 4.2 Локомотивные здания и их расчет

Здание локомотивного депо включает в себя цехи для ремонта и технического обслуживания локомотивов, мастерские и административно-бытовой корпус. ЛД проектируются по типовым проектам в зависимости от годовой программы ремонтов, определяемой годовым пробегом приписных локомотивов и нормами пробега между ремонтами.

Годовой пробег локомотивов , приписанных данному депо, можно найти по формуле:



где - суточный пробег поездных локомотивов на обслуживаемых ими участках; - размеры движения в парах поездов по отдельным участкам; - длина отдельных участков работы локомотивов, км; - доля участия депо в обслуживании поездного движения на данном участке.



S = 365\*(2\*46\*400+2\*38\*360)\*1 = 58838 тыс. км/год

Годовое число ремонтов локомотивов и потребное для этого количество стойл определяется по формулам, приведенным в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Расчет числа стойл в депо по видам ремонта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид ремонта | Число ремонтов в год | Число стойл |
| ТР-3 (подъемочный) |  |  |
| ТЗ-2 (большой периодический) |  |  |
| ТР-1 (малый периодический) |  |  |
| ТО-3 (профилакт. осмотр) |  |  |

В формулах таблицы. 4.1 приняты следующие обозначения: - годовой пробег локомотивов, тыс. км; , , , , - нормы пробегов локомотивов между средними, текущими (ТР-3, ТР-2, ТР-1) ремонтами и техническими обслуживаниями (ТО-3), тыс. км; ,,,, - нормы продолжительности текущих (ТР-3, ТР-2, ТР-1) ремонтов и технического обслуживания (ТО-3); - продолжительность одной смены (принимают 8час); - число смен (принимают 2-3смены); - коэффициент неравномерности поступления локомотивов на техническое обслуживание ТО-3 (принимают 1,1 – 1.2).



Таблица 4.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| вид ремонта | число ремонтов в год | | число стойл | |
| ТР-3 (подъемочный) | А тр-3= | 77 | С тр-3= | 2 |
| ТР-2 (большой периодический) | А тр-2= | 84 | С тр-2= | 2 |
| ТР-1 (малый периодический) | А тр-1= | 429 | С тр-1= | 2 |
| ТО-3 (профилакт. осмотр) | А то-3= | 2498 | С то-3= | 3 |

По результатам расчетов выбираем III тип локомотивного депо.

## 4.3 Экипировочные устройства

Экипировочные устройства должны обеспечивать поточность передвижения локомотивов и максимальное совмещение операций экипировки. Экипировка тепловозов заключается в снабжении их топливом, очищенной водой для охлаждения двигателей, дистиллированной водой для доливки аккумуляторов, песком и смазочными маслами. Кроме того, перед экипировкой локомотивы проходят, как правило, внешнюю очистку и обмывку, обдувку тяговых двигателей и электрической аппаратуры.

Если по схеме тягового обслуживания локомотивы должны в данном пункте проходить техническое обслуживание ТО-2, то техническое обслуживание и экипировка совмещаются. Для этого в районах с суровым климатом сооружается здание технического обслуживания в комплексе с устройствами экипировки.

Число мест осмотра и экипировки можно определить по формуле



где - число локомотивов, поступающих на экипировку в течение суток; - продолжительность занятия экипировочного места с учетом времени на постановку и вывод локомотива (при совмещении операций экипировки и технического обслуживания принимается 1 час); - коэффициент неравномерности поступления локомотивов в экипировку,1,2.



mэк = (20+0,5\*(46+38))\*60\*1,2/1440 = 3,1 = 4 места

Экипировочные устройства располагаются в непосредственной близости от станционных путей, так чтобы при заходе в ЛХ локомотивы сразу же поступали на очистку и экипировку. Перед экипировочными устройствами предусматриваются места, где локомотивы могли бы ожидать освобождения экипировочных стойл.

Асфальтированная площадка для очистки и обдувки локомотивов проектируется шириной 6, 12, 18 м при одном, двух и трех экипировочных путях соответственно. Длина площадки может быть принята 30 м для односекционных, 40 м – для двухсекционных локомотивов и 72 м – при постановке двух двухсекционных локомотивов.

Склад масел при 40 – 80 экипировках имеет размеры 8,0x18,46 м. Его размещают на расстоянии 6 м от сливного пути. В курсовом проекте вне зависимости от числа экипировок разрешается принять склад указанных размеров.

Линейные размеры служебно-технических зданий определяются объемом работы пункта технического обслуживания. Так при обслуживании до 60 двухсекционных тепловозов или до 90 односекционных электровозов можно принять здание размерами 12x54 м, а при больших размерах работы – 12x66 м.

Здания технического обслуживания устраиваются прямоугольными на два, три и шесть путей с расстоянием между осями путей 6,0 м. Ширина зданий составляет 18 м при двух и 24 м при трех экипировочных путях.

На каждом пути предусматривают одно или два стойла. При двух стойлах для односекционных или одном - для двухсекционных локомотивов длину здания принимают 48 м, а при двух стойлах для двухсекционных локомотивов длина здания увеличивается до 84 м.

Склад сухого песка может устраиваться в зависимости от потребной емкости либо башенного типа диаметром 6 и 12 м, либо шатрового (прямоугольного) типа шириной 14 или 18 м. Необходимая емкость склада определяется расчетом.

Здание пескосушилки в курсовом проекте может быть изображено условно размерами 6x18 м.

Склад сырого песка в районах с умеренным климатом устаивается в виде открытой площадки с высотой хранения груза 3 – 4 м, а в суровых климатических условиях – в виде закрытых складов шатрового типа. Выгрузка песка из вагонов, как правило, производится кранами на железнодорожном ходу. Вылет стрелы крана и угол естественного откоса груза определяют ширину и емкость погонного метра складов сырого песка.

## 

## 4.4 Склады топлива

Для хранения топлива и смазки устраиваются склады. Типовые склады с наземными металлическими резервуарами строятся на экипировку 20, 40, 60, 80 и 120 тепловозов в сутки.

Число резервуаров для хранения дизельного топлива определяют через эксплуатационный запас топлива , его плотность(принимают 0,85) и вместимость одного резервуара по формуле



Эксплуатационный запас топлива в тоннах находят как



где - норма запаса топлива в сутках (можно принять 30); , , - суточный расход дизельного топлива соответственно поездными и маневровыми локомотивами и на реостатные испытания.



Суточный расход топлива поездными локомотивами можно определить



где - поездо-километры пробега локомотивов на прилегающих участках; - норма расхода топлива на 1000 поездо-км в зависимости от серии локомотива и типа профиля; - коэффициент, учитывающий, какую часть топлива локомотивы получают в данном пункте:



где - длина тягового плеча, км; - наибольший пробег тепловоза между пунктами набора топлива:



где - коэффициент, учитывающий 10% запаса топлива в баках тепловоза; - общая емкость топливных баков тепловоза, т (можно принять 12 – 13 т).



Суточный расход топлива маневровыми тепловозами определяется



где - количество маневровых локомотивов, приписанных к станции; , - продолжительность соответственно работы и простоя локомотивов в течение суток, час; , - часовой расход топлива в кг соответственно при работе и при простое (можно принять соответственно 17,5 и 9,7 кг).



Суточный расход топлива на проведение послеремонтных реостатных испытаний составляет



= 0,9\*12\*103 /15,25 = 708,35 км



= 373/708,35 = 0,53



= (2\*46\*400+2\*38\*360+2\*20\*360)\*15,25\*0,53/1000 = 375,67 т



= 2\*(19,2\*17,5+4,8\*9,7)/1000 = 0,77 т



= (2,1\*(77+84)+0,42\*429)/253 = 2,05 т



= 30\*(375,67+0,77+2,05) = 11354,84 т



= 11354,84/(2000\*0,85) = 6,68



## 

## 4.6 Пути стоянки локомотивов, пожарного и восстановительного поездов

Локомотивы, прошедшие экипировку и техническое обслуживание, некоторое время простаивают в ожидании работы (выхода на станцию под поезда) на деповских путях, специально для этого предназначенных (пути «горячего» резерва). Число таких путей можно найти по формуле



где - число локомотивов, поступающих на экипировку и ТО-2 за сутки; - доля локомотивов, находящихся одновременно на путях ожидания работы (можно принять 0,1 – 0,12); - число локомотивов, устанавливаемых на одном пути (4 – 5 локомотивов)



Длина пути «горячего» резерва составит



В периоды снижения размеров движения локомотивы выводятся из работы в резерв. Для стоянки локомотивов в «холодном» резерве предусматриваются специальные пути, число которых можно найти по формуле



где; - парк приписанных депо локомотивов (можно принять равным размерам движения (в парах поездов), которые приписаны к данному депо); - доля локомотивов приписного парка, находящихся одновременно на путях «холодного» резерва (можно принять 0,15 – 0,20); - число локомотивов, устанавливаемых на одном пути (8 – 10 локомотивов)



Длина пути «холодного» резерва составит



mож.раб = 0.11\*62/4 = 1.7

Lож.раб = 34\*4 = 136 м

mрез = 0,17\*84/10 = 1,43

Lрез = 34\*10 = 340 м

# 5.ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ УЧАСТКОВОЙ СТАНЦИИ

В схеме узловой станции продольного типа приемоотправочные парки, расположены последовательно друг другу по разные стороны главного пути, что устраняет основные пересечения маршрутов движения четных и нечетных грузовых и пассажирских поездов, которые свойственны другим схемам.

Пассажирские поездапринимаются с остановкой на главных путях, у которых устроены пассажирские платформы, т.е. это пути № 1,2,3,4. Но при увеличении пассажирского движения, учитывая условие движения грузовых поездов по пассажирским путям, может возникнуть необходимость в строительстве дополнительного пассажирского пути.

Прибывшие на станцию грузовые поезда, располагаются «головой» к центральной горловине. Это обеспечивает минимальные пробеги поездных локомотивов при их смене. Транзитные поезда четного направления, а также угловой вагонопоток с направлений Б и В принимаются в ЧПОП, а нечетного направления – в НПОП. Входные горловины парков разделены на секции. Это позволяет одновременно принимать транзитные поезда из Б и В в парк НПОП, а в парке ЧПОП есть возможность принимать и отправлять поезда с и на А. В приемо-отправочных парках поезда осматриваются в техническом и коммерческом отношении бригадами ПТО и ПКО. Локомотивы от прибывших поездов убирают в ЛХ, а на замену им выдают из депо другие, подготовленные к работе. Смена локомотивов у четных поездов производится с использованием тупика 22. Но при перестановке локомотивов из и в этот парк возникает враждебность поездному движению, а также режется маршрут вытягивания составов их сортировочного парка в ЧПОП. Но т.к. парки смещены в противоположные стороны таким образом, что обеспечивается прямая связь этого парка с сортировочным парком и это позволяет вытягивать поезда своего формирования из СП в ЧПОП локомотивом вперед, что позволяет увеличить скорость движения с вагонами, а также уменьшается количество полурейсов, что позволяет разгрузить горловину. Маршруты отправления четных грузовых поездов пересекают маршруты следования локомотивов под нечетные грузовые поезда. Чтобы снять это пересечение, предусмотрена возможность отправления четных грузовых поездов в обход центральной горловины с выходом на главный путь. Отправление четных грузовых поездов через пассажирскую зону ухудшает условия безопасности пассажиров на станции, требует строительства дополнительных пассажирских путей и переходов между платформами в разных уровнях. С увеличением числа подходов железнодорожных линий к узловой участковой станции возрастает число пересечений маршрутов следования поездов. Устранение этих пересечений требует строительства дополнительных путепроводных развязок, соединительных линий и усложняет конструкцию горловин. Во входной горловине парка ЧПОП уложен дополнительный вытяжной путь 16, позволяющий производить отцепку неисправных вагонов (обмен групп вагонов в транзитных поездах) с хвоста состава без выезда на главный путь.

Поезда, поступающие в расформирование со всех примыкающих подходов, принимаются на крайние, ближайшие к СП пути НПОП. Секция этого парка имеет прямую связь с вытяжными путями. Это обеспечивает параллельность операций приема - отправления транзитных поездов с операциями по перестановке разборочных поездов или с операциями по перецепке групп вагонов в групповых поездах. После уборки локомотива и обработки состава бригадами ПТО и ПКО, он вытягивается на основной вытяжной путь 20. Составительская бригада расформировывает состав, направляя вагоны на пути сортировочного парка в соответствии со специализацией путей и назначением групп вагонов.

Поезда своего формирования после накопления в сортировочном парке переставляются в приемо-отправочные парки в соответствии с их назначением для обработки и последующего отправления. Для этого они переставляются из СП через вытяжной путь 20 на свободные пути парка НПОП или вагонами вперед в ЧПОП.

Прицепка – отцепка групп вагонов в транзитных поездах производится на вытяжном пути 16. Отцепляемые группы переставляются в СП, а прицепляемые – формируются в СП и заблаговременно выставляются в ПОП для подготовки к отправлению.

Местные вагоны накапливаются на путях СП в процессе расформирования. Для подборки подач и расформирования съемок, подачи (уборки) вагонов на ГД и подъездные пути используют вспомогательный вытяжной путь 18. Работа на этом пути выполняется параллельно с приемом – отправлением поездов и передвижениями поездных локомотивов.

Для размещения станции требуется достаточно длинная станционная площадка. Раздельное положение приемоотправочных парков требует оборудования двух пунктов технического обслуживания со строительством зданий ПТО и увеличения штата вагонников. Но зато локомотивы грузовых поездов, следующие из депо под поезда и обратно, не совершают дополнительный пробег по станционным путям.