Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

Ростовский государственный университет путей сообщения

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к расчетно-графической работе

по дисциплине: «Вагонное хозяйство»

2008

Содержание

Введение

1. Расчет эксплуатационной работы вагонного депо

2. Расчет численности рабочих

3. Расчет расхода материалов и запчастей на техническое обслуживание

4. Расчет расхода сжатого воздуха на определение тормозов

5. Расчет параметров пункта текущего отчепочного ремонта грузового вагона

6. Определение потребности депо в оборудовании

7. Технологический процесс ремонта в сортировочной станции

Заключение

Список использованных источников

Введение

Вагонное хозяйство является одной из важнейших отраслей железнодорожного транспорта. На долю вагонного хозяйства приходится 20% эксплуатационных расходов, почти одна шестая часть контингента работников железнодорожного транспорта. Основные фонды вагонного хозяйства составляют одну пятую основных фондов железнодорожного транспорта.

Эффективность работы железных дорог в значительной мере зависит от:

- структуры вагонного парка;

- технико-экономических параметров вагонов;

- технического состояния вагонного парка.

Основная задача вагонного хозяйства состоит в обеспечении перевозок исправным вагонным парком. Вагонное хозяйство непрерывно развивается. В настоящее время особое внимание уделяется оптимизации межремонтных периодов и сроков службы вагонов, повышению качества ремонтных работ, внедрению новых и совершенствованию существующих форм организации производства, создание поточно-конвейерных линий по ремонту вагонов и их отдельных частей. Большое внимание уделяется совершенствованию механической базы для технического обслуживания и текущего ремонта вагонов.

В расчетно-графической работе разработано эксплуатационное депо для ремонта грузовых вагонов, а также расчет параметров ремонтных путей и разработан технологический процесс ремонта вагона.

1. Расчет эксплуатационной работы вагонного депо

Рассчитываю среднее количество вагонов в грузовом поезде на участке

 (1.1)

где масса поезда,

средняя масса брутто одного вагона

 (1.2)

где доли 4-осных и 8-осных вагонов в составе поезда, Принимаю тогда

тара 4-осных и 8-осных вагонов, принимаю принимаю

коэффициент использования грузоподъемности 4-осных и 8-осных вагонов, принимаю

грузоподъемность 4-осных и 8-осных вагонов, принимаю принимаю

Рассчитываю общее количество вагонов, находящихся в движении

 (1.3)

где число поездов на участке,

Рассчитываю общий пробег грузовых вагонов на участке, необходимых для выполнения перевозок в сутки, т.е. объем суточной работы

 (1.4)

Рассчитываю общий годовой пробег грузовых вагонов на участке, необходимых для выполнения перевозок

 (1.5)

Результаты расчетов сводятся в таблицу 1.

Таблица 1 – Объем эксплуатационной работы участка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметры | Работа на длине плеч | Всего |
| АБ | АВ |
| Средняя масса вагона в поезде, т | 94 | 94 | 188 |
| Количество вагонов в поезде | 43 | 38 | 81 |
| Количество осей в поезде | 209 | 184 | 393 |
| Пробег, вагоно-км | 1324400 | 564300 | 1888700 |

Определяю инвентарный парк вагонов на всех участках

 (1.6)

где рабочий парк, принимаю

коэффициент, учитывающий вагоны, находящиеся в нерабочем парке, Принимаю

Определяю объем работы в парках прибытия и отправления станции.

Расчет заносим в таблицу 2.

Таблица 2 – Объем работы в парках станции (за смену)

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование парков | Количество поездов |
| с переработкой | транзитных |
| Парк прибытия 1 | 47 | - |
| Парк отправления 1 | 47 | 8 |
| Парк прибытия 2 | 38 | - |
| Парк отправления 2 | 38 | 7 |

Определение суточной программы текущего отцепочного ремонта:

 (1.7)

где количество вагонов в поездах с переработкой в сортировочном парке,

 (1.8)

количество вагонов в транзитных поездах,

 (1.9)

2. Расчет численности рабочих.

Число ремонтных бригад при равномерном подходе поездов

 (2.1)

где среднее количество поездов, прибывающих за смену;

продолжительность обработки одного состава, ч;

продолжительность рабочей смены, ч.

Число явочных работников в ремонтной бригаде парков прибытия и отправления

 (2.2)

где среднее количество вагонов в поезде;

средние затраты труда на техническое обслуживание одного вагона, чел.-ч./ваг. Можно принять

коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости работ вследствие внедрения средств механизации и автоматизации при техническом обслуживании вагонов,

Общая численность явочных рабочих, занятых технических обслуживанием вагонов

- для одной рабочей смены

 (2.3)

- с учетом сменности работ

 (2.4)

где коэффициент сменности.

Расчет занятых работников, занятых техническим обслуживанием заносим в таблицу 3

Таблица 3 – Расчет явочных работников в ПТО

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Профессия | В одну смену, чел. | Итого  |
| ПП1 | ПО1 | ПС1 | ПП2 | ПО2 | ПС2 | Итого |
| Осмотрщик-ремонтник | 3 | 6 | - | 4 | 8 | - | 21 | 93 |
| Осмотрщик вагонов | 3 | - | 1 | 4 | - | 1 | 9 | 40 |
| Слесарь по укрупненному ремонту | - | 3 | - | - | 4 | - | 7 | 31 |
| Осмотрщик по тормозам | - | 2 | - | - | 2 | - | 4 | 18 |
| Сменный мастер | 1 | 1 | - | 1 | 1 | - | 4 | 18 |
| Всего  | 7 | 12 | 1 | 9 | 15 | 1 | 45 | 200 |

Технологическая (явочная) численность работников МПРВ

 (2.5)

где трудоемкость текущего отцепочного ремонта вагона, принимаю

действительный фонд рабочего времени за сутки, принимаю

Таблица 4 – Распределение рабочих по профессиям в МПРВ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Процент от общего количества | Расчетное количество | Принятое количество |
| Осмотрщик-ремонтник вагонов | 25 | 3 | 3 |
| Электросварщик  | 20 | 3 | 3 |
| Столяр  | 5 | 1 | 1 |
| Мойщик-уборщик подвижного состава | 3 | 1 | 1 |
| Слесарь по ремонту подвижного состава | 47 | 7 | 7 |
| Итого | 100 | 15 | 15 |

Общая численность явочных работников ПТО

 (2.6)

Списочное количество основных производственных рабочих депо

 (2.7)

где коэффициент приведения явочной численности рабочих к списочной, принимаю

Определяю количество вспомогательных рабочих

 (2.8)

Распределю вспомогательных рабочих по профессиям и сведу в таблицу 5.

Таблица 5 – Распределение рабочих по профессиям в МПРВ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Профессия | Доля участия, % | Численность,  |
| Расчетное | Принятое |
| Слесарь по ремонту оборудования | 41,5 | 11 | 11 |
| Слесарь по ремонту инструментов | 6,5 | 2 | 2 |
| Токарь  | 5,0 | 1 | 1 |
| Сверловщик | 1,4 | 1 | 1 |
| Строгальщик-фрезеровщик | 2,2 | 1 | 1 |
| Электрогазосварщик | 2,5 | 1 | 1 |
| Кузнец и помощник кузнеца | 3,1 | 1 | 1 |
| Маляр | 4,4 | 1 | 1 |
| Столяр | 8,5 | 2 | 2 |
| Разнорабочий | 13,8 | 5 | 5 |
| Итого | 100 | 26 | 26 |

Численность служащих и учеников определяю от количества явочных рабочих в соответствии с долей участия профессии в ремонте. Расчет выполняю в таблице 6.

Таблица 6 – Распределение численности служащих и учеников

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Профессия | Доля участия, % | Численность, чел. |
| Расчетное | Принятое |
| Инженерно-технические работники | 8 | 7 | 7 |
| Счетно-конторский персонал | 4,5 | 4 | 4 |
| Младший обслуживающий персонал | 3 | 3 | 3 |
| Ученики | 2 | 1 | 1 |
| Итого | 17,5 | 15 | 15 |

Общая численность работников ПТО сортировочной станции составит

3. Расчет расхода материалов и запчастей

Расчет материалов и запчастей, необходимых для технического обслуживания вагонов, производится по нормам их расхода измеритель – 1 млн. вагоно-км в год:

 (3.1)

где годовая работа участков в вагоно-км;

норма расхода материалов или запчастей на измеритель.

Полученные расчеты заносим в таблицу 7.

Таблица 7 – Расчет материалов и запчастей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование материалов и запчастей | Измеритель | Норма расхода измерителя на  | Расход |
| Болты с гайками | шт. | 48,0 | 3309 |
| Электроды для ручной сварки | кг | 18,0 | 1486,08 |
| Лакокрасочные материалы | кг | 14,7 | 1213,63 |
| Пиломатериалы | м3 | 3,64 | 300,52 |
| Обтирочные материалы | кг | 3,2 | 264,19 |
| Соединительный рукав | шт. | 0,8 | 66 |
| Колодка тормозная | шт. | 160,0 | 13207 |
| Подвеска башмака | шт. | 0,4 | 33 |
| Чека для колодки | шт. | 0,12 | 10 |
| Авторегулятор | шт. | 1,0 | 83 |
| Башмак | шт. | 0,32 | 26 |
| Воздухораспределитель | шт. | 2,0 | 165 |

4. Расчет расхода сжатого воздуха на опробование тормозов

Годовой расход сжатого воздуха на опробование тормозов от станционной сети:

 (4.1)

где количество поездов, обрабатываемых в парке отправления станции за сутки;

среднее количество вагонов в поезде;

норма расхода сжатого воздуха на опробование тормозов одного вагона ( при рабочем давлении в тормозной системе вагона 0,6 МПа).

5. Расчет параметров пункта текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов

Текущий отцепочный ремонт грузовых вагонов на сортировочных станциях может производиться на механизированных пунктах ремонта вагонов (МПРВ).

Количество вагонов, отцепляемых в текущий отцепочный ремонт, определяется по нормам в процентном отношении к количеству вагонов, проходящих через станцию.

Фронт работы текущего отцепочного ремонта вагонов определяется по формуле

 (5.1)

где суточная программа текущего отцепочного ремонта вагонов;

время простоя вагона в ремонте (принимается не более 3 часов с учетом постановки и уборки вагона);

коэффициент неравномерности поступления вагонов в ремонт,

продолжительность работы одной смены,

число смен работы, принимаю

Определяем общую длину ремонтных путей L по формуле

 (5.2)

где соответственно число вагонов, ремонтируемых с выкаткой и без выкатки тележек;

соответственно длина стойла для вагона с выкаткой и без выкатки тележек;

длина интервала между вагонами,

Рассчитываю длину одного ремонтного пути

 (5.3)

где число ремонтных путей, принимаю

расстояние от крайнего вагона до остряка стрелочного перевода,

общая длина пути,

6. Определение потребности депо в оборудовании

Необходимое количество металлорежущих станков рассчитываю укрупнено по затрате станко-часов на один ремонтируемый вагон по формуле

где годовая программа текущего ремонта вагонов;

затраты станко-часов на один ремонтируемый вагон,

действительный годовой фонд времени работы оборудования с учетом сменности, ч;

коэффициент использования станка во времени,

Распределяем общее количество металлорежущих станков по типам.

Распределение сделаю в таблице 8.

Таблица 8 – Распределение металлорежущих станков по типам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип станка | Процент от общего количества | Расчетное количество | Принятое количество |
| Сверильный | 21 | 0 | 0 |
| Токарно-винторезный | 34 | 0 | 0 |
| Строгальный  | 15 | 1 | 1 |
| Фрезерный | 20 | 1 | 1 |
| Итого | 90 | 2 | 2 |

Коэффициент загрузки металлорежущих станков

где принятый коэффициент загрузки,

7. Разработка технологического процесса технологического ремонта в сортировочной станции

Все работы по осмотру и ремонту вагонов производятся:

-в парке прибытия – технический осмотр с целью выявления неисправностей вагонов, требующих отцепочного и безотцепочного ремонта;

-в сортировочном парке – технический осмотр вагонов с целью выявления повреждений, происшедших в процессе формирования составов, и недопущения пропуска неисправных вагонов в парки отправления, а также текущий ремонт вагонов на специально выделенных путях;

-в парке отправления – установление без отцепки от состава всех неисправностей вагонов, обнаруженных осмотрщиками в парке прибытия и формирования, а также ремонтными бригадами в парке отправления.

Работа в парке прибытия.

Дежурный по парку или станции по телефону или громкоговорящей установке извещает осмотрщиков вагонного парка прибытия о подходе поезда с соседней станции, указывая время прибытия и путь приема поезда. При одновременном прибытии нескольких поездов дежурный по парку или станции сообщает об очередности их осмотра.

Осмотрщики вагонов, получив сообщение о подходе поезда, выходят к пути его приема, причем одна группа становится у контрольного столбика или места остановки хвостового вагона и принимает поезд с ходу, а другая – у места остановки головной части поезда. На пунктах, где осмотр состава производится тремя или четырьмя группами, третья и четвертая группы встречают поезд в месте остановки средней части состава.

В целях обеспечения требований техники личной безопасности при приеме поездов в случаях производства на смежных путях маневровых работ дежурный по станции предупреждает об этом осмотрщиков вагонов посредством имеющихся средств связи.

Осмотр начинается после получения сигнала от осмотрщиков вагонов головной и хвостовой групп об отходе поездного локомотива и ограждения состава сигналами остановки. При осмотре состава, от которого локомотив по прибытии на станцию не отцепляется, ограждение его производится как с головы, так и с хвоста установленным порядком.

Ограждение поездов производится постоянными или переносными сигналами одним из осмотрщиков вагонов хвостовой и головной групп порядком, установленным Правилами по технике безопасности и промсанитарии при ремонте и осмотре вагонов в депо на пунктах технического осмотра.

До уборки сигналов ограждения производить какие-либо передвижения осматриваемых вагонов не допускается.

Каждая бригада по техническому осмотру вагонов в парке прибытия состоит из двух групп и более. Бригада, работающая в две группы, состоит из четырех осмотрщиков вагонов, двух осмотрщиков-пролазчиков и двух слесарей-автоматчиков для отпуска тормозов, разъединения и подвешивания рукавов.

Количество бригад и групп устанавливается на дороге для каждой станции в отдельности в зависимости от объема работы: количество поездов, длины составов, интервалов прибытия поездов и т.д. при условии обеспечения продолжительности осмотра каждого поезда не более 15 мин. Один из осмотрщиков вагонов назначается старшим (неосвобожденным). В зависимости от объема и характера работы сортировочной станции, количества поездов, интервалов их прибытия и длины составов в парке прибытия осмотр вагонов с пролазкой может производиться боковыми осмотрщиками вагонов.

Устанавливается следующий порядок работы бригады: хвостовая смотровая группа встречает прибывающий поезд с ходу у контрольного столбика и о замеченных неисправностях вагонов сообщает осмотрщикам соответствующих групп по громкоговорящей установке или другим видам связи для более тщательного их осмотра.

После остановки поезда, отцепки локомотива и ограждения состава осмотрщики групп производят технический осмотр вагонов одновременно с двух сторон и с двух концов состава, идя по направлению к его середине.

При осмотре тремя или четырьмя группами состав делится на три-четыре части.

При осмотре смотрщик вагонов и осмотрщик-пролазник каждой части состава записывают номер первого вагона.

По окончании осмотра осмотрщики смежных частей состава при встрече записывают номера последних осмотренных вагонов и взаимной росписью. Осмотр предназначен для выявления всех неисправностей в составе, подлежащих устранению без отцепки, требующих подачи вагонов на специально выделенные ремонтные пути, на механизированные пункты или в вагонные депо.

При осмотре состава осмотрщики-пролазчики, работая вместе с осмотрщиками вагонов, проверяют состояние сей, колес, деталей тележек, тормозного оборудования, автосцепки, тяговых хомутов, фрикционных аппаратов и др. Осмотрщики вагонов вскрывают буксы с подшипниками скольжения для установления состояния подшипников, вкладышей, польстеров, пылевых шайб и плотность прилегания буксовых крышек к буксам, а также проверяют исправность рессорного подвешивания, рессор, рам, кузовов, крыш и др. Узлов и деталей вагонов.

После отцепки поездного локомотива от состава, подлежащего расформированию, слесари-автоматчики выпускают сжатый возжух из магистрали, запасных резервуаров и тормозных цилиндров и, руководствуясь меловой разметкой или сортировочным листком, разъединяют тормозные соединительные рукава и подвешивают их на подвески в местах разъединения вагонов.

Из числа работников головной и хвостовой групп выделяются осмотрщики вагонов, которые по прибытии поезда получают у машиниста и работников поездной бригады данные о замеченных в пути следования неисправностях вагонов, в том числе и тормозов; в случае необходимости они производят контрольное опробование тормозов локомотива.

О выявленных неисправностях вагонов в процессе осмотра на боковых стенках кузовов (между последней боковой и угловой стойками), на бортах платформы и котлах цистерн наносятся условные четкие меловые пометки, например «С.П.» (сменить подшипники), «С.В.» (сменить валик) и т.д. На вагоны, подлежащие перегрузке или ремонту с отцепкой, также наносятся четкие меловые надписи: «Перегруз», «В депо», «Спецпути», «Мехпункт».

При роспуске состава с горки в зависимости от разметки эти вагоны должны направляться на соответствующие пути.

По окончании осмотра прибывшего поезда каждой группой один из осмотрщиков докладывает старшему осмотрщику о результатах осмотра состава, указывая номер вагонов, требующих отцепки, и характер их неисправностей.

После окончания этих сведений старший осмотрщик вагонов, убедившись в том, что под вагонами работников бригады нет, дает указание о снятии сигналов ограждения, извещает по громкоговорящей установке или телефону дежурного по парку об окончании технического осмотра, сообщая ему номера вагонов, требующих отцепочного ремонта и делает запись в книге формы ВУ-14 об окончании осмотра.

На вагоны, подлежащие отцепочному ремонту, осмотрщиками вагонов составляются уведомления формы ВУ-23 в двух экземплярах: первый экземпляр вручается дежурному по парку, второй передается в вагонное депо.

Осмотрщики вагонов парка прибытия несут ответственность за пропуск в парк отправления неисправных вагонов, требующих отцепочного ремонта, и выявление всех остальных неисправностей вагонов.

Продолжительность технического осмотра вагонов в парке прибытия устанавливается не более 15 минут.

Парк прибытия должен иметь: служебное помещение для смотровой бригады, громкоговорящую связь, прямую телефонную связь с дежурным по станции, парку и горке, общестанционную телефонную связь из служебного помещения, электрическое освещение путей приема поездов, наружные электрические часы общего пользования.

Работа в сортировочном парке.

Технический осмотр вагонов в сортировочном парке производится в процессе их накопления. Наряду с осмотром может производиться ремонт вагонов и прежде всего по устранению неисправностей, связанных с разъединением составов. Указанные работы выполняются осмотрщиком вагонов, в помощь которому при необходимости выделяется слесарь.

В целях обеспечения безопасности работы при ремонте вагонов осмотрщик ставит в известность о предстоящем ремонте составителя поездов и работников горки. Составитель при необходимости производит разъединение состава для ремонта неисправностей вагонов, которые ограждаются с двух сторон переносными сигналами и тормозными башмаками.

Установка и снятие сигналов ограждения и тормозных башмаков производится работниками пункта технического осмотра.

До уборки сигналов ограждения производить какие-либо передвижения ремонтируемых вагонов, а также прицепку к ним вагонов и локомотивов не допускается.

До подачи состава в парк отправления осмотрщики вагонов сортировочного парка заблаговременно по телефону сообщают вагонному оператору о наличии в составе вагонов с трудоемкими ремонтными работами, их номера, место расположения в составе, характер неисправности и тип детали, требующих замены. За пропуск неисправных вагонов, требующих отцепочного ремонта или растаски состава в парк отправления, осмотрщики вагонов сортировочного парка несут ответственность наряду с осмотрщиками парка прибытия.

Общее руководство работой смотровых ремонтных групп и бригады, работающей на специально выделанных путях технического осмотра.

Техническое оснащение парка.

Сортировочный парк должен иметь служебные помещения для работников пункта технического осмотра, расположенные в конце парка на вытяжке и на специально выделенных путях.

Сортировочный парк оснащается: 1. прямой телефонной связью с вагонным оператором или старшим осмотрщиком парка отправления и с дежурным по сортировочному парку; 2. общестанционной телефонной связью; 3. электрическим освещением; 4. электрическими часами общего пользования.

Аппараты прямой телефонной связи устанавливаются в дежурных помещениях.

Специально выделенные ремонтные пути оснащаются козловыми кранами, транспортными средствами, дорожками (асфальтированными, бетонными или шлакобетонными), низковольтной линией для переноса ламп, электросварочными аппаратами, воздухопроводной сетью электрическим, пневматическим, ручным слесарным инструментом и следующими механизмами и приспособлениями: гидравлическими домкратами для смены рессор и подшипников; гидравлическими, электрическими передвижными или стационарными домкратами, домкратами для устранения перекоса кузова; приспособлениями для смены автосцепки и фрикционных аппаратов; тележками с подъемниками для смены дверей и другими приспособлениями малой механизации.

На междупутье устанавливают стеллажи для крупных запасных частей и ящики для мелких деталей и метизов.

Количество подъемных приспособлений и инструмента устанавливается начальником пункта технического осмотра и начальником вагонного депо в зависимости от объема работы.

Работа в парке отправления.

В парке отправления производится контрольно-технический осмотр и текущий отцепочный ремонт вагонов по меловым отметкам, намеченными осмотрщиками вагонов парков прибытия, сортировочного и при контрольном осмотре.

В парке отправления устраняются все неисправности вагонов, заменяются исправными поврежденные или изношенные свыше установленных норм детали вагонов, ставятся недостающие детали, болты, шайбы и шплинты, производится крепление всех болтовых соединений, опробование автоматических тормозов.

Контрольный осмотр и отцепочный ремонт осуществляется бригадами по осмотру и ремонту вагонов.

Каждой бригадой руководит сменный мастер или старший осмотрщик вагонов.

Количество бригад по осмотру и ремонту вагонов устанавливается на дороге для каждого пункта технического осмотра отдельно в зависимости от объема и характера их работы, количества поездов и интервалов их прибытия, длины составов, расположения парков станции и т.д. при условии обеспечения продолжительности обработки каждого поезда, включая опробование автоматических тормозов, не более 30 минут. Постоянная оперативная связь со станцией, отделением дороги, вагонным депо и сортировочным парком осуществляется оператором, который находится в специальном помещении, располагая всеми необходимыми средствами связи, получает информации. О плане предстоящей работы смены и об оперативных изменениях плана отправления поездов, о предъявлении составов к осмотру, подходах поездных локомотивов, наличии трудоемких работ в сформированных составах и транзитных поездах и своевременно извещает об этом по громкоговорящей установке сменного вагонного мастера или старшего осмотрщика вагонов и парковую смену.

После окончания осмотра и ремонта сменный мастер или старший осмотрщик через оператора извещает дежурного по парку о готовности поезда с последующей распиской в книге:»Предъявления грузовых вагонов к техническому осмотру».

Время начала осмотра считается с момента предъявления состава к обработке, время окончания осмотра – с момента уведомления дежурного по станции о готовности поезда к отправлению.

Осмотрщики вагонов обязаны все неисправности колесных пар, тележек, буксового узла, рессор и рессорного подвешивания, автосцепки, рамы, кузова, крыши, рычажной передачи, предохранительных устройств, тормоза и крепления тормозного оборудования и совместно с ремонтниками устранить их за время стоянки поезда по графику.

Заключение

В работе был произведен расчет параметров пункта текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов, расчет численности работников депо, определен объем эксплуатационной работы депо, разработан технологический процесс ремонта в сортировочной станции.

Список использованных источников

1. Вагоны: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / Л.А. Шадур, И.И. Челноков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980;
2. Оформление документации курсовых и дипломных проектов: Методические указания. / К.Д. Шевченко, Г.В. Стрельченко. – 2-е изд., доп. – Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т путей сообщения, 2004;
3. Вагонное хозяйство. / В.И. Устич, И.И. Хаба. – М.: Транспорт, 2002.