

**Министерство транспорта РФ
Федеральное агентство железнодорожного транспорта**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
САМАРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Е.В. Покацкая, А. С. Левченко

**ПАССАЖИРСКИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ КОМПЛЕКС
ВОКЗАЛЫ**

**Рекомендовано учебно-методическим объединением
в качестве учебного пособия для студентов
вузов железнодорожного транспорта**

САМАРА 2007

УДК 656.224
ББК 39.28
П 48

Рецензенты:

доктор технических наук,
профессор кафедры «УЭР» СГУПС
А.В. Дмитренко

кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой «УЭР» ИрГУПС
Г.И. Суханов

начальник Дорожной дирекции по обслуживанию пассажиров
Куйбышевской ж.-д. – филиала ОАО «РЖД»
М.А. Киселев

Покацкая Е.В.

П 48 Пассажирский железнодорожный комплекс. Вокзалы : учеб. пособие для студентов вузов ж.д. транспорта / Е.В. Покацкая, А.С. Левченко. – Самара : СамГАПС, 2007. – 66 с. : ил.
ISBN 978-5-98941-044-6

Рассмотрена классификация и структура управления вокзалом, приведен технологический процесс его работы.

Описаны теоретические основы организации работы вокзалов, изложена методика расчета потребного числа отдельных устройств и расчета основных показателей обслуживания пассажиров. Приведен пример построения суточного плана-графика работы вокзала

Предназначается для студентов высших учебных заведений железнодорожного транспорта при изучении дисциплины «Управление эксплуатационной работой», при курсовом и дипломном проектировании, может быть использовано инженерно-техническими работниками пассажирского комплекса, а также слушателями курсов повышения квалификации.

УДК 656.224
ББК 39.28

ISBN 978-5-98941-044-6

© СамГАПС, 2007

© Покацкая Е.В., Левченко А.С., 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Введение	5
1. Расположение и классификация вокзалов	8
2. Структура управления вокзалом	13
3. Технологический процесс работы вокзала	14
3.1. Основные положения	14
3.2. Производственная и техническая характеристика вокзала	15
3.3. Организация пассажиропотоков	16
3.4. Основные расчетные параметры вокзалов	17
3.5. Основные устройства вокзалов и их влияние на технологию работы .	18
3.5.1. Пассажирские здания и павильоны	19
3.5.2. Пассажирские платформы и навесы	20
3.5.3. Вокзальные переходы	21
3.5.4. Малые архитектурные формы и средства визуальной информации	25
3.6. Организация работы билетных касс	28
3.6.1. Особенности работы билетных касс дальнего следования в условиях ввода в эксплуатацию системы «Экспресс-3»	28
3.6.2. Проездные документы	34
3.6.3. Особенности работы пригородных касс	37
3.6.4. Отчетность по билетно-кассовым операциям	41
4. Методика расчета потребного числа отдельных устройств вокзала	43
4.1. Расчет числа билетных касс	43
4.2. Расчет числа билетопечатающих автоматов для продажи пригородных билетов	46
4.3. Определение потребного числа ячеек автоматических камер хранения	52
4.4. Расчет ширины пассажирского перехода	54
5. Расчет показателей обслуживания пассажиров	56
5.1. Расчет показателей обслуживания пассажиров в справочном бюро вокзала	56
5.2.. Расчет показателей обслуживания пассажиров при продаже билетов	58
6. Суточный план-график работы вокзала	61
Заключение	64
Библиографический список	65

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений железнодорожного транспорта специальности 190701 «Организация перевозок и управление на транспорте (ж.-д. транспорт)» при изучении дисциплины «Управление эксплуатационной работой».

Структура учебного пособия, подбор учебного материала и характер его изложения определялись требованиями Государственного образовательного стандарта, учебной программой дисциплины «Управление эксплуатационной работой».

В учебном пособии отражены вопросы совершенствования технологии работы вокзалов, происходящие на сети железных дорог. В частности, изложены принципы построения новой системы оперативного управления пассажирскими перевозками на вокзалах, рассмотрены особенности работы билетных касс дальнего следования в условиях ввода в эксплуатацию системы «Экспресс-3».

Учебное пособие поможет студентам овладеть теорией организации производственной деятельности вокзалов, научиться выполнять расчет потребного числа отдельных устройств вокзала. Изложение отдельных вопросов сопровождается расчетными формулами и решениями практических примеров.

Для оказания помощи студентам в отыскании справочных материалов при выполнении практических работ, курсовых и дипломных проектов в пособии приводятся справочные таблицы.

При написании учебного пособия использовались классические теоретические разработки ученых транспортных вузов, нормативные документы ОАО «РЖД», современные публикации.

Авторы выражают благодарность заместителю начальника Дорожной дирекции по обслуживанию пассажиров Куйбышевской ж.д. – филиала ОАО «РЖД» Дмитриеву М.В. за деловые рекомендации.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных видов деятельности железнодорожного транспорта являются пассажирские перевозки. На долю пассажирских перевозок приходится около 40% пассажирооборота, выполняемого транспортом общего пользования. Основной задачей управления пассажирскими перевозками является достижение максимальной эффективности функционирования пассажирского транспорта, обеспечение полного и качественного удовлетворения спроса платежеспособного населения на перевозки с минимальными издержками.

В условиях рыночной экономики усиливается конкурентная борьба между различными видами транспорта за привлечение пассажиропотока. При этом определяющим фактором в выборе способа передвижения становится уровень качества транспортного обслуживания населения.

Важная роль в повышении качества пассажирских перевозок и уровня культуры обслуживания пассажиров отводится работе вокзалов. Сегодня на сети дорог РФ функционирует более 800 вокзалов и их число с каждым годом продолжает увеличиваться.

В настоящее время в работе железнодорожных вокзалов наблюдаются значительные перемены: проводятся работы по реконструкции пассажирских устройств, модернизации оборудования вокзалов, внедрению прогрессивных технологий, механизации и автоматизации производственных процессов, расширению перечня услуг, оказываемых пассажирам на вокзале.

За последнее время значительно обновились вокзалы во многих городах страны, они становятся многофункциональными комплексами с бизнес- и сервис-центрами, оказывающими пассажирам более 30 видов услуг.

В декабре 2001 г. введена в эксплуатацию первая очередь нового вокзального комплекса ст. Самара (рис. 1). Это новое впечатляющее современное архитектурное сооружение в стиле «техно». Высота его центральной части около 75 м. В решениях интерьера архитекторы использовали все возможности отечественной и зарубежной индустрии. Важная составная часть этого комплекса – конкорс. Это крытый переход через железнодорожные пути, из которого пассажиры выходят к поездам на посадку. Здесь же разместился комфортабельный зал ожидания, оборудованный лифтами, оснащенный средствами электронной и визуальной световой информации, системой громкоговорящего оповещения, городской и междугородной телефонной связью. Часть работ по эксплуатации и техническому содержанию передано на обслуживание сторонним организациям (аутсорсерам). На аутсорсинг также передана уборка внешних вокзальных площадей.

Открытый в 2004 г. после реконструкции вокзал Челябинска стал «интеллектуальным» вокзалом России с системой автоматизированного управления зданием. Слагаемыми «интеллекта» стали комплексные системы безопасности и жизнеобеспечения, принципиально новые концепции которых разработаны самарским консорциумом «Интегра – С». Челябинский железнодорожный вокзал – дворец из мрамора и уральского камня. Интересные

решения архитекторов и дизайнеров сделали его стильным, изящным, современным.

В 2004 г. завершена полная реконструкция вокзалов Санкт-Петербурга. Обновленные вокзалы сохранили каждый свою индивидуальность и стали настоящими культурными центрами по обслуживанию пассажиров. Наиболее обновился Витебский вокзал – самый первый в истории отечественного железнодорожного транспорта. Это единственный вокзал в нашей стране, где поезда отправляются со второго этажа (рис. 2).

Продолжается реконструкция вокзалов Московского железнодорожного узла. Одним из лучших вокзалов столицы в настоящее время стал Павелецкий вокзал, имеющий оригинальное архитектурное решение, сочетающий удобства технологии обслуживания пассажиров и высокие эстетические свойства. Ведется работа по удлинению пассажирских платформ и строительству крытых терминалов на участке Москва – Мытищи (рис. 3).

Новый пригородный комплекс возведен на станции Новосибирск–главный, пригородный вокзал которого включает в себя два больших зала соединенных крытым мостом.

Появляются железнодорожные вокзалы, объединенные с другими перевозчиками, например вокзал станции Челябинск–пассажирский является объединенным железнодорожно–автомобильным.



Рис. 1. Вокзал ст. Самара



Рис. 2. Витебский вокзал Санкт-Петербурга



Рис. 3. Крытый терминал ст. Мытищи

7 августа 2005 г. в аэропорту Внуково открылась первая в России подземная железнодорожная станция с пассажирским терминалом, расположенным на глубине 21 м. На нее будут прибывать скоростные поезда повышенной комфортности, следующие с Киевского вокзала.

Идет оснащение вокзалов новыми справочными установками, которые позволяют пассажиру легко и быстро получить реальную справочную информацию из системы «Экспресс», в том числе и об опозданиях пассажирских поездов дальнего следования.

Для расширения возможности справочно-информационных услуг открыт корпоративный web-портал российских железных дорог, с помощью которого можно, не обращаясь в справочную службу, получить через Интернет в режиме On-line информацию о расписании и наличии мест на пассажирские поезда.

Продолжается дальнейшее поэтапное внедрение АСУ «Экспресс-3», обеспечивающей полную автоматизацию управления пассажирскими перевозками.

На крупных вокзалах страны обновляется визуальная информация, которая выполняется в едином корпоративном стиле ОАО «РЖД».

Вместе с тем, наряду с определенными успехами в работе вокзалов, есть еще ряд проблем, решение многих из которых в ближайшие годы просто необходимо. К их числу относятся: неточность в прогнозировании пассажиропотоков; нерациональная планировка помещений вокзала; проблема определения оптимальных режимов работы всех подразделений и устройств вокзала; их недостаточное техническое оснащение.

В настоящем пособии рассмотрены основные элементы в технологии работы вокзалов. Предлагаемые в пособии методы расчетов основных устройств вокзалов основаны на теории массового обслуживания.

1. РАСПОЛОЖЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ВОКЗАЛОВ

Железнодорожный вокзал – это комплекс сооружений и устройств, расположенный на одной станции и включающий: пассажирское здание и павильоны, пассажирские платформы с навесами или без них, вокзальные переходы в одном или в разных уровнях (пешеходные тоннели, мосты, корсы), малые архитектурные формы и визуальные коммуникации.

Расположение вокзалов в населенных пунктах должно быть удобным для пассажиров. Вместе с тем вокзал должен занимать доминирующее положение в той части населенного пункта, которая примыкает к железной дороге. Привокзальная площадь должна быть удобной для пешеходов и городского транспорта.

Вокзал должен быть, как правило, расположен со стороны населенного пункта. Помещения для приема багажа необходимо располагать возле вокзала.

Удобные подходы пассажиров к вокзалу со стороны привокзальной площади и проходы в вокзал со стороны перрона являются одним из основных условий рационального расположения вокзала.

В зависимости от *категорий обслуживаемых пассажиров, функционального и объемно-планировочного решения* вокзалы бывают (рис. 1.1):

- *самостоятельные* (раздельные) для обслуживания только дальних (включая местных и транзитных) или только пригородных пассажиров, т.е. вокзалы дальнего следования и вокзалы пригородные;
- *полураздельные* для совместного обслуживания пассажиров; каждой категории пассажиров выделяют некоторые самостоятельные (раздельные) элементы вокзала, например, пассажирские здания, павильоны, платформы;
- *единые* (общие) для совместного обслуживания дальних и пригородных пассажиров, при этом все элементы вокзала эксплуатируют совместно.



Рис. 1.1. Планировочные схемы вокзалов в зависимости от преобладающей категории обслуживаемых пассажиров, функционального и объемно-планировочного решения: *а* – самостоятельные (раздельные); *б* – полураздельные (общий вокзал, раздельные элементы); *в* – единые (общие); 1 – привокзальная площадь; 2 – пассажирское здание; 3 – платформа

В зависимости от *взаиморасположения в плане пассажирского здания, платформ и железнодорожных путей* вокзалы подразделяют на типы (рис. 1.2):

- *боковой (береговой)* – здание (павильон) расположено с внешней стороны перронных путей (наиболее распространенный тип);
- *островной* – здание (павильон) расположено на платформе между перронными путями (например, вокзал на ст. Смоленск);
- *тупиковый* – пассажирское здание и примыкающая к нему распределительная платформа расположены поперек тупиковых путей и платформ, замыкая их (Ленинградский, Киевский, Ярославский вокзалы Москвы, вокзал в Одессе и др.);
- *руслый* – надпутный или подпутный – когда пассажирское здание расположено над или под железнодорожными путями и пассажирскими платформами (применяют в условиях стесненной городской застройки и на сложном рельефе местности);
- *комбинированный*, сочетающий в себе черты нескольких типов вокзалов (Белорусский и Курский в Москве, вокзал в Орле).

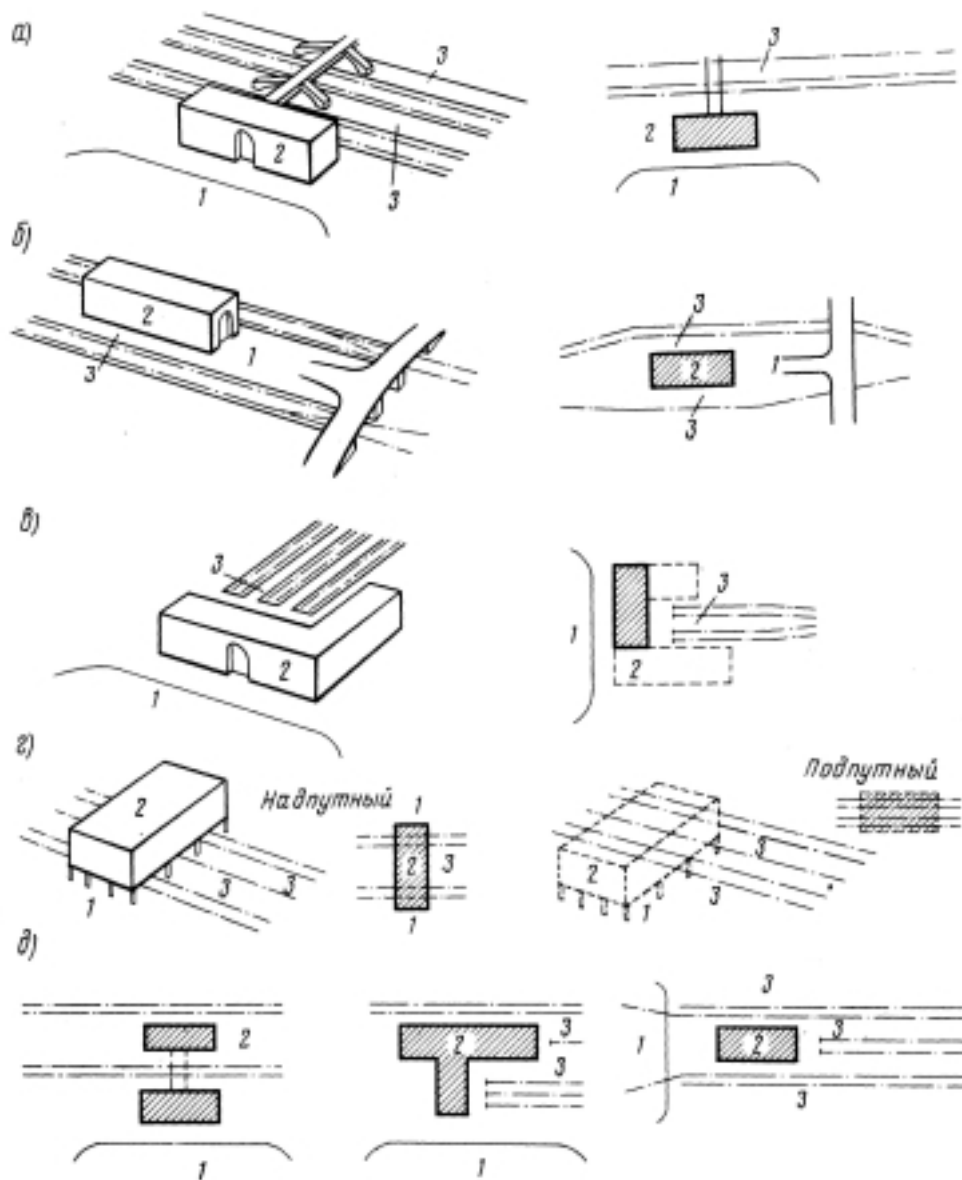


Рис. 1.2. Типы вокзалов в зависимости от взаиморасположения пассажирского здания и платформ в плане: а – боковой (береговой); б – островной; в – тупиковый; г – русловый (надпутный, подпутный); д – комбинированный; 1 – привокзальная площадь; 2 – пассажирское здание; 3 – платформа

В зависимости от взаиморасположения привокзальной площади, пассажирского здания и платформ по вертикали вокзалы бывают следующих типов (рис. 1.3):

- *горизонтальный* – привокзальная площадь, пассажирское здание (пол первого этажа) и платформы на одном уровне (большинство вокзалов);
- *пониженный* – привокзальная площадь и пассажирское здание (1 этаж) ниже платформ примерно на этаж (вокзалы в Астрахани, Архангельске, Ангарске);
- *повышенный* – привокзальная площадь и пассажирское здание (1 этаж) выше платформ примерно на этаж (вокзал в Кирове).

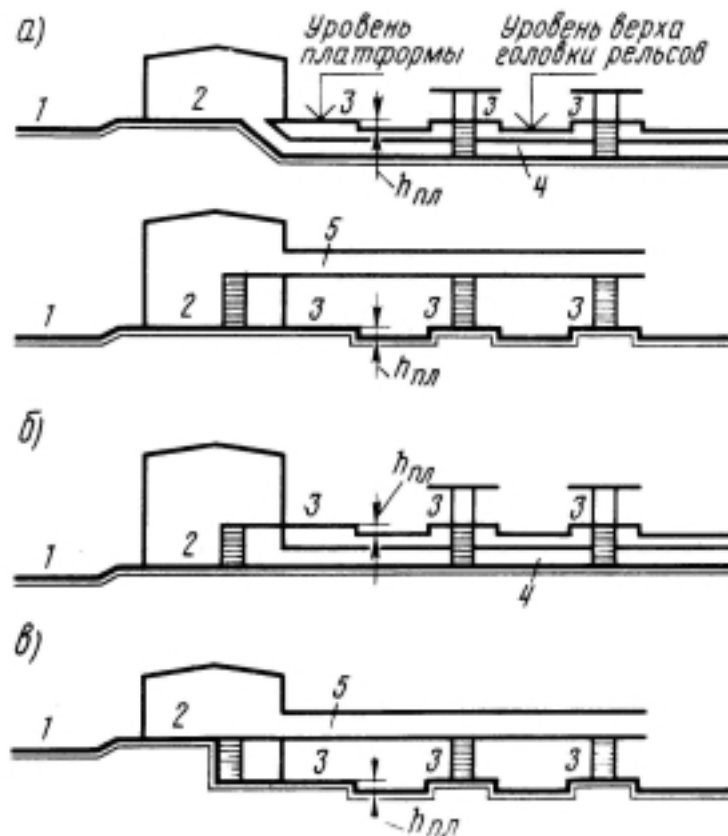


Рис. 1.3. Типы вокзалов в зависимости от взаиморасположения привокзальной площади, пассажирского здания и платформ по вертикали: а – горизонтальный; б – пониженный; в – повышенный; 1 – привокзальная площадь; 2 – пассажирское здание; 3 – платформа; 4 – пешеходный тоннель; 5 – пешеходный мост или конкорс

В зависимости от *годового расчетного потока пассажиров и площади вокзальных помещений* вокзалы подразделяются на внеклассные и классные трех групп (I, II и III класса). Классность вокзала определяется в зависимости от объемов выполняемой работы, характеризуемой показателями, выражаемыми в баллах. Классность введена для выделения градаций объемов работ, выполняемых различными трудовыми коллективами вокзалов, и связана с группами (классами) по оплате труда руководителей.

Классность вокзалов в зависимости от суммы набранных баллов, а также показатели работы вокзалов, определяющие класс вокзала представлены в табл. 1.1. и 1.2.

Таблица 1.1

Нормы баллов по классам вокзалов

№ п/п	Класс вокзала	Нормы баллов
1	Внеклассные	Свыше 50
2	1 класса	Свыше 30 до 50
3	2 класса	Свыше 15 до 30
4	3 класса	Свыше 4 до 15

Показатели работы вокзалов для определения суммы баллов

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Баллы за единицу измерения
1	Отправление пассажиров в среднем в сутки (в годовом исчислении):		
	- в прямом и местном сообщении, включая транзит - в пригородном сообщении	100 пассажиров 100 пассажиров	1,0 0,05
2	Общая площадь вокзальных помещений (включая отдельно стоящие помещения и тоннели)	100 м ²	0,2

Класс вокзала, обслуживающего пассажиров различных видов транспорта, а также вокзалов пограничных станций, обслуживающих пассажиров в международном сообщении, может быть установлен с повышением на один класс против предусмотренного названными выше показателями.

Внеклассные пассажирские вокзалы располагаются в крупных городских агломерациях, таких как Москва (Курский, Павелецкий, Казанский, Ярославский, Ленинградский, Киевский, Белорусский вокзалы), Санкт-Петербург (Московский вокзал), Самара, Новосибирск и другие. Они имеют в среднем площадь помещений в 11,3 тыс.кв.м и расчетную вместимость свыше 1500 пассажиров.

Вокзалы I класса - располагаются в крупных промышленно-хозяйственных зонах. К таким вокзалам относятся вокзалы Одесса-пасс., Симферополь, Сочи, Курск, Ульяновск-Центральный, Иловыйск, и другие. Площадь помещений таких вокзалов в среднем составляет 4,6 тыс.кв.м. Расчетная вместимость вокзалов I класса обычно составляет 1200-1500 пассажиров.

Вокзалы II класса располагаются в хозяйственных и курортных городах, культурных центрах. К таким вокзалам относятся вокзалы в Белгороде, Туапсе, Пятигорске, Миассе и другие. Площадь помещений вокзалов II класса в среднем составляет 2,3 тыс.кв.м. Расчетная вместимость вокзалов II класса обычно составляет 500-900 пассажиров.

Вокзалы III класса - располагаются в районных центрах, а также в крупных поселениях городского типа. К таким вокзалам относятся вокзалы в Серпухове, Бологом, Кинеле и другие. Площадь помещений вокзалов III класса в среднем оценивается в 1,0 тыс.кв.м и расчетной вместимостью, обычно до 300 пассажиров.

Одним из крупных внеклассных вокзалов является Курский вокзал станции Москва-пасс.-Курская. Полезная площадь вокзала в 2 раза превышает средний норматив помещений для внеклассных вокзалов и составляет 23,4 тыс.кв.м, что позволяет одновременно разместить в нем более 11 тыс. пасса-

жиров. Объем отправленных пассажиров за сутки в августе превышает 40 тыс. человек.

Классность внеклассных и I класса вокзалов, имеющих самостоятельный баланс, устанавливается решением Федерального агентства железнодорожного транспорта.

Классность второго и третьего классов вокзалов, а также внеклассных и I класса вокзалов, не имеющих самостоятельного баланса, устанавливается руководителями железных дорог по согласованию с Дорпрофсоюзами.

В зависимости от расчетной вместимости вокзалы, обслуживающие дальних пассажиров, подразделяются:

- малые – 25, 50, 100, 200 пассажиров;
- средние – более 300 до 700;
- большие – более 900 до 1500;
- крупные – более 2000.

Пригородные вокзалы в зависимости от величины годового расчетного потока пассажиров и расположения на пригородном участке, подразделяются на:

- малые – не более 0,75 (1,5) млн. чел.;
- средние – более 0,75 (1,5) до 5,0 (7,0) млн. чел.;
- большие – более 5,0 (7,0) до 20,0 (25,0) млн. чел.;
- крупные (особо крупные) – более 20,0 (25,0) млн. чел.

Первая цифра относится к вокзалам промежуточных станций, вторая (в скобках) – к вокзалам начальных и конечных станций.

2. СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ВОКЗАЛОМ

Вокзал может иметь различные структурные подразделения. Основные из них: билетно-кассовый цех, справочно-информационная служба, багажное отделение, камеры хранения ручной клади, комната отдыха транзитных пассажиров, комната матери и ребенка (КМ и Р). Помимо этого в состав вокзалов (кроме малых) дополнительно могут включаться группы учета и отчетности (ГУО), ремонтные подразделения и другие службы. На арендных началах на вокзалах размещаются кассы аэрофлота, предприятия бытового обслуживания и общественного питания (почта, телефон, парикмахерские, буфеты, кафе и др.).

Организационная структура управления вокзалом приведена на рис 2.1.

В настоящее время регламентируют работу вокзалов следующие документы:

- Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ);
- типовой технологический процесс работы вокзалов;
- межгосударственные и государственные стандарты строительных норм и правил, санитарных норм и правил, норм пожарной безопасности;



Рис. 2.1. Организационная структура управления вокзалом

- технический регламент оснащённости железнодорожных вокзалов (подготовлен ЗАО «Трансконсалт» и утверждён Департаментом пассажирских сообщений);
- отраслевые нормы технологического проектирования железнодорожных вокзалов для пассажиров дальнего следования.

В соответствии с этими документами управление работой вокзала базируется на технологическом процессе, который объединяет все отдельные операции, выполняющиеся на вокзале.

Порядок работы каждого руководителя и исполнителя, взаимодействие их с другими работниками вокзала предусматривается в инструкционно-технологических картах (или должностных инструкциях) работников каждой профессии.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РАБОТЫ ВОКЗАЛА

3.1. Основные положения

Технологический процесс работы вокзала должен предусматривать прогрессивную систему оформления проездных документов пассажира и перевозки багажа и обеспечивать культурное обслуживание пассажиров.

При составлении технологического процесса вокзала обязательными являются следующие положения:

- четкая специализация работы каждого подразделения вокзала;
- рациональная последовательность и минимальные затраты времени на выполнение операций, высокая производительность труда работников;

- правильная планировка помещений (билетных касс, справочного бюро, камер хранения и багажных отделений), обеспечивающая прохождение пассажиров без встречных и пересекающихся потоков; автоматизация и механизация производственных процессов;
- введение рациональных графиков работы билетных касс, справочных бюро и багажных отделений;
- ускорение обслуживания пассажиров и максимальное удовлетворение их запросов;
- изучение и внедрение передовых методов работы вокзалов;
- максимальное совмещение профессий отдельных категорий работников.

Технологический процесс работы вокзала имеет следующие основные разделы:

- производственная и техническая характеристика вокзала, содержащая данные об объеме работы и его техническом оснащении;
- организация продажи билетов, справочно-информационная работа на вокзалах, организация пассажиропотоков на вокзале и на платформах;
- организация работы камер хранения и багажного отделения;
- уборка помещений вокзала, привокзальной территории и платформ;
- оперативное планирование работы вокзала;
- культурно-бытовое обслуживание пассажиров.

Технологический процесс работы вокзала определяется объемом и характером работы, а также техническими средствами освоения этого объема.

3.2. Производственная и техническая характеристика вокзала

Производственная характеристика вокзала содержит следующие данные:

- число отправленных пассажиров за каждый месяц, по сообщениям с выделением транзитных пассажиров, в пригородном сообщении – по дням недели и часам суток;
- размеры пассажирского движения по видам сообщения на летний и зимний периоды;
- объемы переработки багажа и грузобагажа по прибытию, отправлению и транзиту;
- количество ручной клади, принимаемой в камеры хранения за сутки.

Техническая характеристика вокзала включает:

- схематический план привокзальной площади и вокзала с указанием расположения путей, платформ и основных помещений, их характеристики (площадь, объем, оборудование);
- сведения о применяемых на вокзале средствах автоматизации и механизации;
- данные об устройствах связи (внутренней и внешней).

3.3. Организация пассажиропотоков

На вокзале различают следующие основные потоки пассажиров:

пассажиры отправления, для которых вокзал – начальный пункт движения по железной дороге; они при следовании от привокзальной площади до платформ для посадки в вагоны широко пользуются помещениями вокзала (для наведения справок, покупки билетов, кратковременного ожидания поездов и т.п.). Для пассажиров, купивших билеты предварительно, предусматривают кратчайшие пути (минуя помещения вокзала) от привокзальной площади непосредственно на платформы;

пассажиры прибытия стремятся пройти кратчайшим путем с платформы на привокзальную площадь. Часть пассажиров пользуется камерами хранения, справочными бюро, санитарно-бытовыми помещениями и др.;

пассажиры транзитные находятся на вокзале наиболее длительное время и пользуются почти всеми пассажирскими помещениями, являясь сначала пассажирами прибытия, а после оформления проездных документов – пассажирами отправления;

пассажиры проходящих поездов дальнего следования пользуются вокзальными помещениями сравнительно редко и кратковременно.

На вокзале соблюдают следующие основные требования организации движения потоков пассажиров и багажа:

- возможно полное разделение потоков пассажиров по категориям (дальние, пригородные) и направлениям движения (отправление, прибытие) на привокзальной площади, в пассажирских зданиях, на вокзальных переходах и пассажирских платформах, а также разделение движения потоков пассажиров и багажа;
- пути следования потоков должны быть безопасными, удобными и возможно короткими без пересечений и встречных движений в одном уровне;
- сведение к минимуму излишних подъемов и спусков, а также пересечений пристанционных путей железнодорожного транспорта с потоками пассажиров и багажа в одном уровне;
- расположение устройств и помещений вокзала с учетом рациональной технологической последовательности совершаемых пассажирских операций, исключающее возвратные движения и чрезмерное сосредоточение пассажиров в отдельных местах вокзала.

Предусматривают четкое зонирование и отделение шумных операционных помещений (справочных бюро, касс, вестибюлей и т.п.) от более тихих и спокойных помещений (залы ожидания, комнаты матери и ребенка и т.п.).

Организация пассажиропотоков, обеспечивающая поточность основных операций по отправлению и прибытию пассажиров, показана на рис. 3.1.

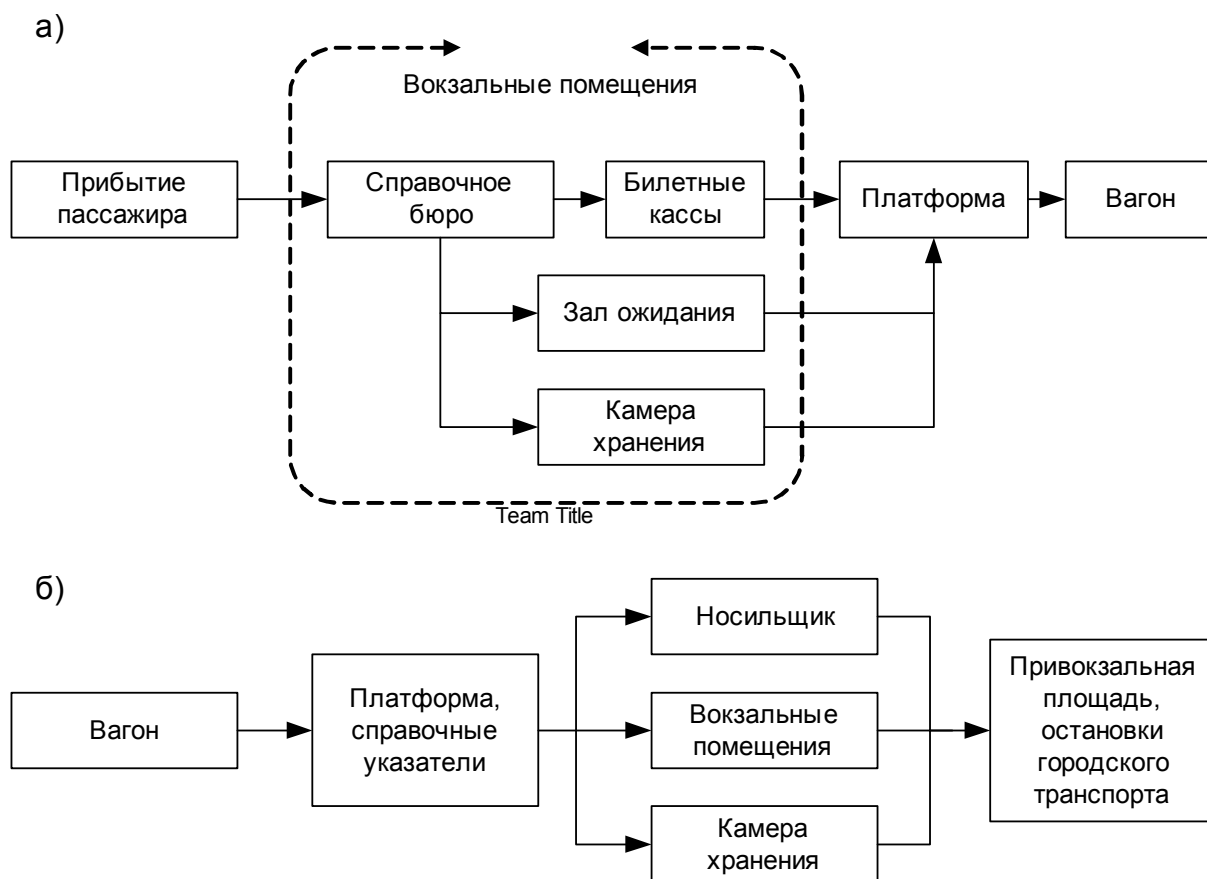


Рис. 3.1. Организация маршрутов потоков пассажиров на вокзалах: а – посадка пассажира и приобретение билетов; б – прибытие пассажира в поезде

3.4. Основные расчетные параметры вокзалов

Нормирование вокзала ведут в зависимости от *расчетного годового потока* пассажиров отправления $\Pi_g^{расч.год}$ и расчетной вместимости вокзала $N_g^{расч.год}$, которые определяют отдельно для дальних (включая местных) и пригородных пассажиров.

$\Pi_g^{расч.год}$ определяют для малых, средних и больших вокзалов дальнего следования, а также пригородных на 10-й год эксплуатации вокзала после окончания его строительства (реконструкции), для крупных - не менее 15 лет.

$N_g^{расч.год}$ определяют числом пассажиров отправления, прибытия, провожающих и встречающих, которые могут одновременно разместиться в помещениях пассажирского здания (павильона) вокзала (при соблюдении нормативных условий обслуживания и площадей помещений на одного расчетного пассажира).

Для вокзала, обслуживающего *дальних (местных) пассажиров*, расчетный поток определяют за расчетные сутки:

$$\Pi_{В.Д}^{расч} = \frac{\Pi_{В.Д}^{расч.год}}{365} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3 = C \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3 \text{ пасс/сут}; \quad (3.1)$$

для вокзала, обслуживающего *пригородных пассажиров* – за расчетный час:

$$P_{В.д.}^{расч} = \frac{P_{В.приг}^{расч.год}}{365 \cdot n_q} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 = \frac{C \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4}{n_q} \text{ пасс/ч.}, \quad (3.2)$$

где C – среднесуточный за расчетный год поток пассажиров отправления с вокзала;

k_1 – коэффициент сезонной неравномерности, учитывающий изменение среднесуточных потоков пассажиров за три наиболее нагруженных месяца года по сравнению с C (для вокзалов дальнего следования 1,1-1,3; для пригородных – 1,0-1,2; относительное большее значение коэффициентов принимают для вокзалов, расположенных на курортах, в местах массового отдыха, исторических и т. п., уточняют по местным условиям);

k_2 – коэффициент, учитывающий пассажиров прибытия, а также встречающих и провожающих (для вокзалов дальнего следования 1,1-1,25);

k_3 – коэффициент суточной неравномерности, учитывающий изменение суточных потоков пассажиров по двум наиболее загруженным дням недели (например, $\frac{\text{пятница} + \text{суббота}}{2}$ или $\frac{\text{суббота} + \text{воскресенье}}{2}$) по сравнению со среднесуточным потоком C (для вокзалов дальнего следования 1,0-1,15); для пригородных 1,1-1,25);

k_4 – коэффициент часовой неравномерности, учитывающий колебания пригородного пассажиропотока отправления в течение суток (1,4-1,7);

n_q – количество часов в сутки, в течение которых надлежит работать вокзалу (уточняют по местным условиям).

Расчетная вместимость вокзала для дальних пассажиров

$$N_{Вд}^{рас} = P_{Вд}^{рас} \frac{H}{100} \text{ пасс.} \quad (3.3)$$

где H – нормы расчетной вместимости вокзала в процентах от C (табл. 3.1); принимают (в пределах каждой ее градации) более высокой для относительно малых значений C , при неравномерном распределении потоков пассажиров в течение суток, отправления поездов преимущественно в ночное время, отсутствии предварительной продажи билетов.

3.5. Основные устройства вокзалов и их влияние на технологию работы

Основными устройствами и помещениями вокзала являются:

- залы ожидания и вспомогательные помещения (буфеты, рестораны и др.);
- кассовые залы;
- багажные и почтовые устройства, камеры хранения;
- распределительные и посадочные платформы, тоннели, переходы;
- устройства автоматики и телемеханики, и в том числе информационные устройства;

- устройства, обеспечивающие социально-бытовые условия пассажиров (гостиницы, комнаты отдыха и др.).

Таблица 3.1

№ п/п	Среднесуточный пассажиропоток С, чел	Н в % от С
1	До 500	39 - 36
2	500 – 1 000	36 – 32
3	1 000 – 2 000	32 – 29
4	2 000 – 3 000	29 – 26
5	3 000 – 5 000	26 – 24
6	5 000 – 7 000	24 - 22
7	7 000 – 10 000	22 – 20
8	10 000 – 15 000	20 – 18
9	15 000 – 25 000	18 – 16
10	25 000	16 - 15

3.5.1. Пассажи́рские здания и павильоны

При планировке вокзалов следует предусматривать высокую комфортность обслуживания пассажиров, технологически грамотные и в то же время простые решения, позволяющие легко ориентироваться и обеспечивающие поточное следование пассажиров при оформлении поездки, сдаче-получении багажа и т. п.

Чтобы пассажирам обеспечивались должный комфорт и быстрота обслуживания, вокзалы должны иметь достаточную площадь помещений и рациональное их расположение. Вестибюли, операционные залы, камеры хранения следует отделять от залов ожидания, ресторанов, комнат отдыха. Чаще всего и, как правило, удобнее всего операционные помещения и залы ожидания размещаются на разных этажах вокзала. Это обеспечивает независимое функционирование каждого из помещений, создает удобства и комфорт для пассажиров.

Устройства постоянного и максимального пользования (справочные бюро, билетные и багажные кассы, камеры хранения и автоматы по продаже пригородных билетов) целесообразно размещать по пути следования отправляющихся пассажиров, обеспечивая тем самым минимальную затрату времени для них и не создавая возвратных и лишних перемещений. Помещения для хранения ручной клади и автоматические камеры хранения выгоднее располагать вблизи путей следования пассажиров прибытия с учетом, конечно, максимальных удобств для пассажиров отправления. При очень больших потоках пригородных пассажиров можно предусматривать самостоятельное помещение для их обслуживания или создавать отдельные кассовые залы и изолированные от дальнего движения пути следования и выходы на платформы, где, как правило, устанавливают автоматы для продажи билетов.

Площади помещений проектируемых вокзалов определяются единовременной расчетной вместимостью, т.е. числом одновременно обслуживаемых пассажиров с учетом встречающих и провожающих.

3.5.2. Пассажирские платформы и навесы

Платформы предназначены для кратковременного ожидания поезда, посадки и высадки пассажиров, почтово-багажных операций.

Пассажирские платформы в зависимости от типа вокзала и расположения относительно железнодорожных путей в плане бывают *боковыми (береговыми), островными, тупиковыми* и *лобовыми (распределительными)*, последние объединяют несколько тупиковых платформ (рис. 3.2).

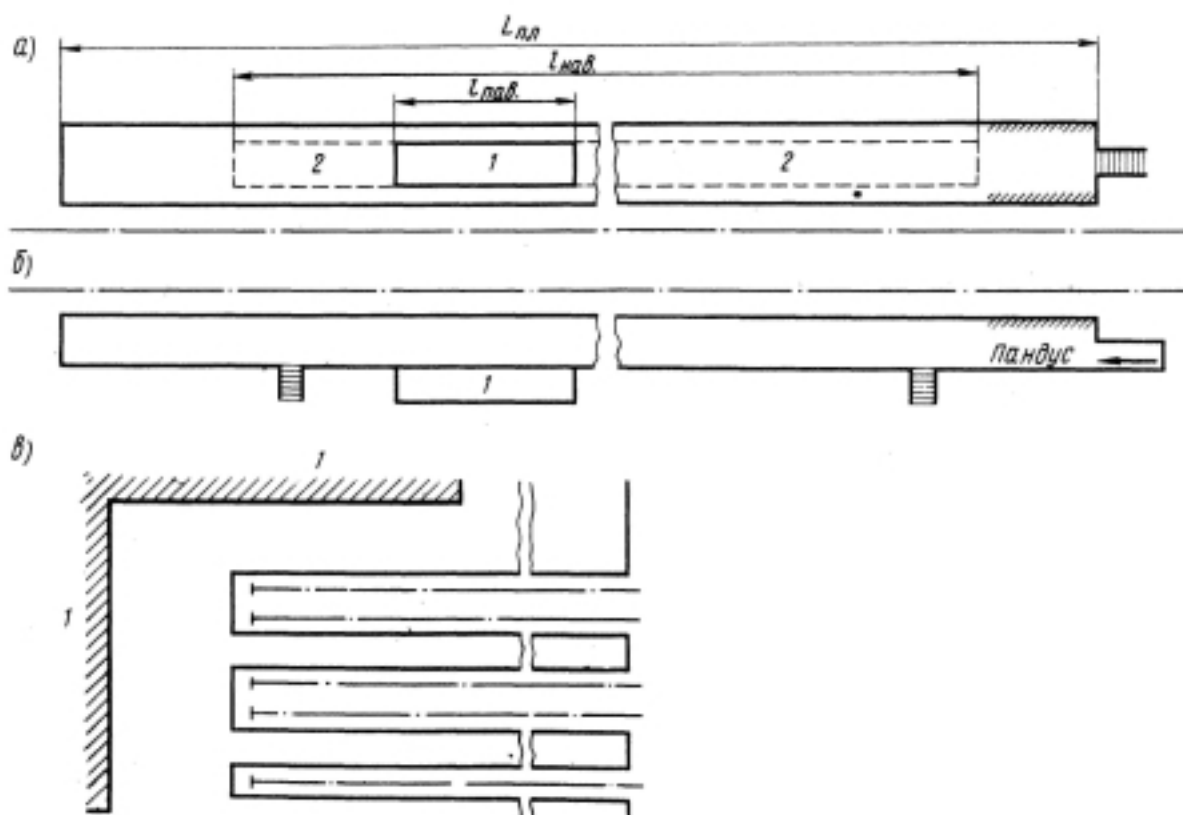


Рис. 3.2. Пассажирские железнодорожные платформы: а – островная; б – боковая (береговая); в – лобовая (распределительная) и тупиковая; 1 – пассажирское здание; 2 – навес над платформой

На крупных вокзалах платформы специализируют по прибытию и отправлению дальних и пригородных поездов.

Платформы в зависимости от высоты пола над уровнем верха головки рельса подразделяют на *высокие и низкие*; высокие как более удобные, но относительно дорогие применяют на больших и крупных вокзалах, а также на вокзалах с интенсивным пригородным движением; низкие – на остальных (рис. 3.3).

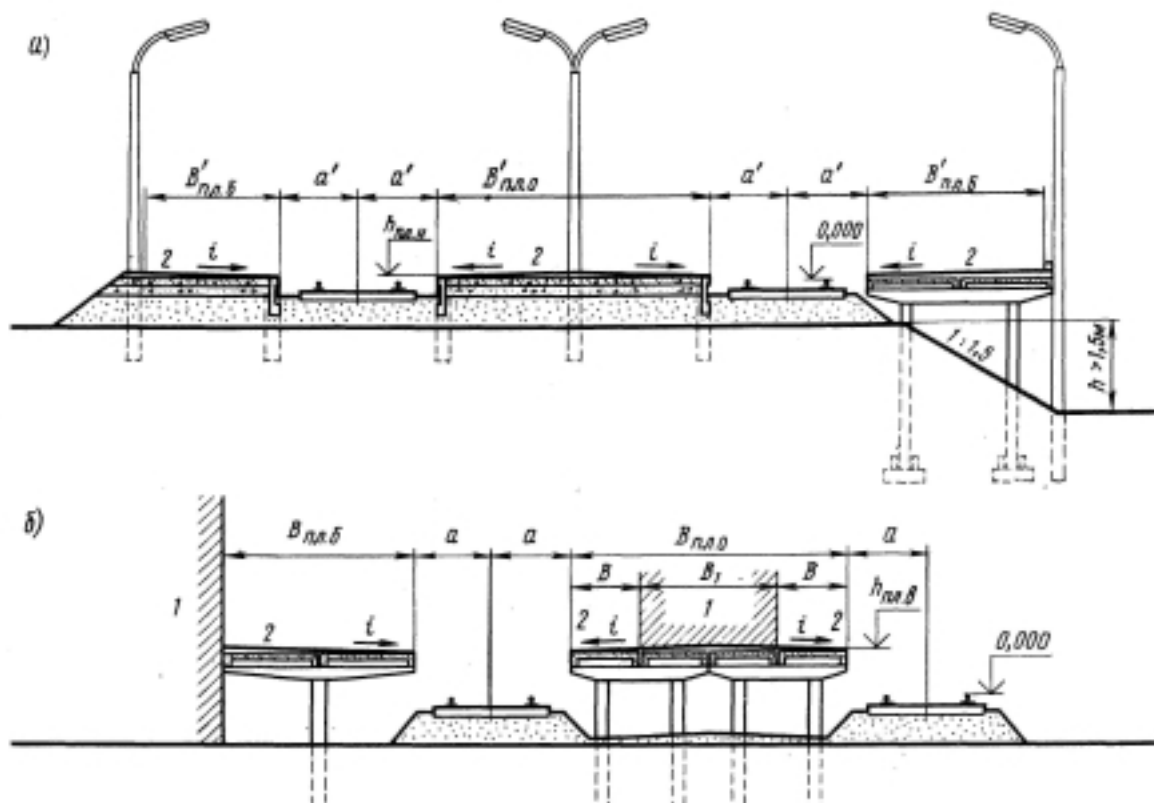


Рис. 3.3. Платформы в зависимости от высоты пола над уровнем верха головки рельса: а – низкая; б – высокая; 1 – пассажирское здание; 2 – платформа; буквенные обозначения приведены в табл. 3.2

Вдоль платформы на расстоянии 0,75 м от края следует наносить полосу (сплошную или пунктирную) безопасности из прочного, морозостойкого, контрастного к цвету пола платформы, шероховатого (чтобы не было скользко) материала.

У островных платформ при отсутствии переходов в разных уровнях предусматривают торцовые сходы, а у боковых – сходы в сторону населенного пункта (полевую сторону).

Платформы оборудуют *навесами* для укрытия пассажиров от дождя, снега, солнца.

3.5.3. Вокзальные переходы

Вокзальные переходы связывают платформы, пассажирское здание и привокзальную площадь. Их можно использовать и для пешеходного сообщения между частями города, разъединенными железной дорогой. Вокзальные переходы размещают посередине, с одного или двух концов платформы.

Вокзальные переходы по отношению к пересекаемым дорожным путям и платформам в вертикальной плоскости (по вертикали) бывают в *одном уровне* с путями (настилы в уровне рельсов) или в *разных* – над путями и платформами (пешеходные мосты, конкорсы) и под путями и платформами (пешеходные тоннели).

При выборе типа вокзального перехода предпочтение с учетом рельефа местности следует отдавать переходам в разных уровнях, преимущественно тоннелям.

Таблица 3.2

Пассажирские платформы и навесы

№ п/п	Параметр		Буквенное обозначение	Размеры
1	Высота пола платформы от уровня головки рельса	высокой	$h_{ПЛВ}$	1100 мм. При переустройстве существующих станций допускается сохранять платформы высотой не менее 915 мм, за исключением платформ на пригородных электрифицированных участках с моторвагонной тягой. По согласованию с ОАО «РЖД» - до 1300 мм
		низкой	$h_{ПЛН}$	200 мм. Существующие, не подлежащие переустройству, низкие платформы высотой не более 200мм и не менее 150 мм допускается не реконструировать
2	Ширина платформы	высокой боковой (береговой)	$B_{ПЛБ}$	Не менее 6 м в пределах расположения пассажирского здания или павильона, а при переустройстве и в трудных условиях – не менее 5 м; на остальном протяжении – не менее 4м; при вместимости пассажирского здания или павильона до 200 чел., допускается 3 м
		низкой боковой	$B^I_{ПЛБ}$	То же
		высокой островной (промежуточной)	$B_{ПЛО}$	Не менее 4 м. При посадке на поезд на 5-й год эксплуатации не более 25 пассажиров и на линии III и IV категорий - не менее 3 м
		низкой островной (промежуточной)	$B^I_{ПЛО}$	То же

		островной (промежуточной) на линиях, где предусматривается движение поездов со скоростью более 200 км/ч	$B_{ПЛО}^{скор}$	Не менее 8 м при расположении между главными путями, а в особо трудных условиях – не менее 6 м
3	Расстояние между крайней гранью сооружения (павильона, входа тоннеля, схода пешеходного моста и пр.) и краем платформы		b	Не менее 2 м. Не менее 3 м при скорости более 120 км/ч
4	Расстояние от оси пути до края платформы	высокой	a	1920 мм
		низкой	a	1745 мм
5	Длина пассажирской платформы, обслуживающей поезда	дальнего следования	$L_{ПЛ}^o$	Соответствует наибольшей длине пассажирского состава, предназначенного на 5-й год эксплуатации. На вновь сооружаемых станциях необходимо предусмотреть возможность удлинения до 500 м
		пригородные	$L_{ПЛ}^{np}$	Соответствует наибольшей длине пригородного состава, предназначенного на 5-й год эксплуатации. На вновь сооружаемых станциях необходимо предусмотреть возможность удлинения до 300 м
6	Расстояние между сходами с боковой платформы в полевую сторону		L_{CX}	При интенсивном движении – на крупных вокзалах и при расчетном потоке пригородных пассажиров отправления с платформы свыше 400 чел. – 50 м, в остальных случаях – 100 м
7	Ширина схода		B_{CX}	Половина ширины платформы, но не менее 2,5 м
8	Длина навеса на платформе	малых вокзалов	$l_{НАВ}^m$	Не менее длины пассажирского здания
		средних вокзалов	$l_{НАВ}^c$	Не менее 100-120 м
		больших и крупных вокзалов	$l_{НАВ}^o$	По всей длине платформы
9	Ширина навеса		$B_{НАВ}$	Должна соответствовать ширине платформы
10	Расстояние от торцового схода с платформы до перехода через ж.д. пути в одном уровне с рельсами		$L_{ПЕР}$	Не менее 20 м
11	Высота ограждения платформ		$h_{ОГР}$	900 – 1100 мм

На больших и крупных вокзалах устраивают несколько переходов.

Ширина вокзального перехода зависит от расчетного значения часового потока пассажиров. Минимальная ширина пешеходных мостов 2,25 м, тоннелей и переходов в уровне рельсов - 3 м. Ширина перехода в уровне рельсов, по которому еще и перемещают багаж и почту, должна быть не менее 4 м.

Ширина лестниц должна быть не менее ширины вокзального перехода, но не менее 2 м для каждого марша двусторонней лестницы, расположенной у одного входа-выхода тоннеля или моста.

Высота пешеходных тоннелей в чистоте (от пола до низа выступающих конструкций или до осветительной арматуры) должна быть не менее 2,4 м. В двухпролетном тоннеле высота до низа ригеля, расположенного вдоль оси тоннеля – не менее 2 м.

Уклоны лестничных маршей на путях следования основных потоков пассажиров не круче 1:2,3 (со ступенями 14x32 см) и не положе 1:3,3 (со ступенями 12x40 см); остальных лестниц – 1:2. Число ступеней в марше – 3 – 16; допускается в пределах одного схода (марша) – не более 20. Верхние площадки лестниц пешеходных тоннелей размещают с превышением над тротуаром (платформой) не менее 0,06 м и не более 0,15 м.

В помещениях и крытых переходах допускается применять вместо лестниц *пандусы* с уклоном не более 1:8.

Вокзальные переходы в разных уровнях (пешеходные мосты, конкорсы и тоннели) имеют свои особенности.

Мосты и конкорсы целесообразны в тех случаях, когда платформы расположены ниже привокзальной площади и основных помещений пассажирского здания вокзала примерно на этаж – это не только удобно для пассажиров, но и экономически выгодно. Пешеходные мосты и конкорсы рациональны и тогда, когда залы ожидания расположены на втором этаже пассажирского здания, а операционные помещения на первом. Однако они имеют и существенные недостатки:

- если пассажирское здание вокзала расположено в одном уровне с платформами, пассажиры преодолевают большой подъем и спуск; особенно это нерационально при наличии низких пассажирских платформ;
- переход через мост (особенно открытый) по сравнению с тоннелем затруднен в осенне-зимний период;
- ухудшают видимость путей и сигналов и требуют дополнительного уширения междупутий для установки опор; ухудшают архитектурный вид станции.

Тоннели (хотя они и дороже мостов) создают больше удобств пассажирам, обеспечивают лучшую связь привокзальной площади, пассажирского здания и платформ, защищают пассажиров от осадков, не загромождают территорию станции излишними сооружениями, улучшают видимость станции.

Сооружение тоннелей, а не мостов экономически выгоднее при больших пассажиропотоках.

3.5.4. Малые архитектурные формы и средства визуальной информации

Малые архитектурные формы и средства визуальной информации размещают в помещениях вокзала, на привокзальной площади, платформах, в вокзальных переходах в зависимости от местных условий с учетом технического регламента оснащенности железнодорожных вокзалов утвержденного Департаментом пассажирских сообщений. Некоторые из них приведены в табл. 3.3.

Справочно-информационное обеспечение пассажиров должно быть легко доступным, полным и достоверным по содержанию.

На больших вокзалах слаженную, бесперебойную работу средств справочно-информационной работы осуществляют на базе локальной вычислительной сети (ЛВС). Она позволяет в пределах комплекса зданий или на небольших территориях соединить группу персональных компьютеров (ПК) для совместного и быстрого использования информации и дает возможность обмена информацией с внешней средой.

Справочная информация классифицируется по *видам и способам отображения*.

По видам распределение справочной информации определяется анализом запросов пассажиров и характером справок.

Самое большое количество вопросов граждан связано со следующими сведениями:

- расписание движения поездов (30 – 40%);
- наличие и характеристика мест в поездах (до 25%);
- стоимость проезда (до 5%);
- условия перевозок и порядок оформления проездных документов (3 - 7%);
- работа подразделений вокзала (до 4%).

Таблица 3.3

№ п/п	Малые архитектурные формы и средства визуальной информации	Для пригородных вокзалов расчетный поток пассажиров отправления с одной платформы		
		до 100 чел.	100-400 чел	более 400 чел
		Для вокзалов дальнего следования		
		малых	средних	больших, крупных
1	Наименование станции или вокзала (вывеска)	2	2-3	3-4
2	Расписание движения поездов	1	1-2	2-3
3	Схема пригородного участка	1	1-2	2-3
4	Указатель направления движения	1	1-2	1-2
5	Телемеханический указатель времени отправления ближайших поездов – информационное табло	-	1-2	2-3

6	Щиты стенды для объявлений, плакатов по технике безопасности движения и т.п.	1	1-2	2-3
7	Урны для мусора	3-4	6-8	Через 25 – 35 м
8	Опоры искусственного освещения	По длине платформы через 25 – 35 м		
9	Указатели направления к местному транспорту	1	1-2	2-3
10	Цветочные вазы и цветники	Индивидуально для каждого вокзала		

По способу отображения справочная информация делится на:

- визуальную (зрительную) с постоянными или переменными сведениями;
- радиотрансляционную – как для громкоговорящей передачи информации, так и для других видов использования;
- устную – через различного рода устройства, а также от начальника вокзала, дежурного по вокзалу без устройств и т.д.

Визуальная информация должна представлять собой единую по содержанию и форме систему, иметь общий архитектурно-графический стиль. Указатели, табло, пиктограммы (знаки-символы) и шрифты должны хорошо зрительно восприниматься пассажирами.

Размещать знаки визуальной информации следует группами, легко охватываемыми взглядом: вблизи входов в вестибюли, входов-выходов платформ, билетных касс и т.п.

Визуальная информация показывает:

- расположение помещений, пунктов обслуживания пассажиров; поэтажный план вокзала и специализацию проходов;
- расписание движения поездов, правила проезда и провоза багажа и их стоимость, наличие свободных мест в поездах;
- объявления о стоимости услуг носильщиков, хранения ручной клади, комиссионных сборах за предварительную продажу билетов и т.п.;
- карту–схему железных дорог России, стран СНГ и Балтии;
- перечень услуг, оказываемых пассажирам на вокзале;
- различные указатели служебных и бытовых помещений;
- стрелки направлений следования к билетным кассам, камерам хранения, выходу в город и т.д.

Визуальная информация с переменным отображением предусматривает периодическое (оперативное либо по запросам), частичное или полное изменение информации с использованием различных технических средств. Средства для отображения информации переменного характера подразделяются:

- на коллективные (ими могут одновременно пользоваться несколько человек);
- индивидуальные (для получения конкретным потребителем лично его интересующей информации).

Радиотрансляционную информацию передают из дикторской или радиостудии (радиоузла). Они оборудуются в изолированном помещении и

обеспечиваются прямой телефонной связью с дежурным по станции, станционным диспетчером, с начальником вокзала, дежурным администратором и др.

По громкоговорящей связи передают информацию:

- об отправлении и прибытии поездов;
- правила соблюдения техники безопасности;
- служебную;
- платные объявления пассажиров.

Громкоговорящая оповестительная информация должна передаваться по внутренней радиотрансляционной сети и удовлетворять следующим *требованиям*:

- громкоговорящие системы должны включать в себя усилители, фидерные линии, пульта управления, громкоговорители, звуковые колонки, которые должны устанавливаться в залах и помещения вокзала, на платформах, в тоннелях и привокзальной площади;
- на вокзалах, расположенных в городах субъектов Российской Федерации, объявления должны передаваться на русском и национальных языках, а на вокзалах, обслуживающих международные сообщения, кроме русского – на одном из «рабочих» языков Международной организации сотрудничества железных дорог;
- радиотрансляция не должна вызывать отрицательные ощущения у пассажиров (оглушать их, сопровождаться фонирующим звуком и др.). После 23 ч местного времени необходимо ограничивать ее использование понижением громкости и отключением внешних привокзальных точек;
- в организации работы радиотрансляционной сети должны использоваться магнитофоны с записью постоянных текстов для периодического повторения;
- тексты передач должны быть лаконичными, четкими, исчерпывающими.

Из радиостудии также управляют электронными и электромеханическими указателями отправления и прибытия поездов.

О времени опоздания пассажирского поезда информируют заблаговременно:

- за 6 ч до поступления (по графику) на стыковые пункты дороги;
- за 3 ч до поступления (по графику) на стыковой пункт отделения дороги;
- не менее чем за 1 ч до фактического прибытия на станцию.

Работа диктора базируется на расписании движения поездов, ведомости занятия станционных путей и других специальных массивах необходимой информации (например, ПК).

Устная информация выдается:

- через телефонную справочную службу;
- через справочное окно;
- при личном обращении к начальнику вокзала, дежурному по вокзалу и т.д.

Наиболее прогрессивной является электронная справочная, которая базируется на базе справочно-информационной системы АСУ «Экспресс-3».

3.6. Организация работы билетных касс

3.6.1. Особенности работы билетных касс дальнего следования в условиях ввода в эксплуатацию системы «Экспресс-3»

Билетные кассы обеспечивают пассажирам возможность быстро и качественно оформить проездные документы. Билетные кассы, являясь составной частью общей системы управления пассажирскими перевозками на железнодорожном транспорте, которая предназначена обеспечивать пассажирам в масштабе реального времени все транспортные услуги и сервис, предоставляют необходимую исходную и первичную информацию.

Все кассы системы «Экспресс-3» могут вести *предварительную, суточную и текущую* продажу. *Текущая* продажа осуществляется на промежуточных станциях после отправления поезда со станции формирования. *Суточная* продажа начинается за 24 ч до отправления поезда. Время окончания продажи перед отправлением поезда определяется технологическим процессом работы вокзала. *Предварительную* продажу организуют за 45 суток до отправления.

Все терминалы системы «Экспресс-3» универсальны по своим возможностям, однако для удобства пассажиров отдельных категорий при наличии соответствующего пассажиропотока открывают специализированные билетные кассы:

- для инвалидов, участников ВОВ, персональных пенсионеров;
- для военнослужащих;
- для железнодорожников;
- по заказам и брони, по групповым заявкам.

Отдельно работают кассы возврата, совмещенные, как правило, с кассами разных сборов. Для курортных направлений могут работать специализированные кассы.

На крупных вокзалах, имеющих прямое сообщение с Калининградской областью, открыты отдельные специализированные билетные кассы с учетом специальных правил оформления проездных документов.

Рациональная организация работы билетных касс имеет важное значение для качественного обслуживания пассажиров и должна обеспечивать:

- высокую производительность труда билетных кассиров;
- быструю выдачу проездных документов и ликвидацию очередей у билетных касс в результате оперативного открытия дополнительных касс с использованием работников, освоивших параллельные профессии;
- исключение случаев отправления поездов со свободными местами при наличии спроса на билеты;
- использование билетными кассирами передовых методов труда и различных форм культурного обслуживания пассажиров;
- непременную сохранность денежных сумм, вырученных от продажи билетов;

- правильное оформление проездных документов;
- механизацию и автоматизацию билетно-кассовых операций;
- обустройство рабочего места кассира необходимыми руководствами и пособиями;
- возможность оперативного планирования размеров пассажирского движения (прицепка и отцепка вагонов, назначение и отмена поездов).

В настоящее время совершенствуется техническая база для освоения непрерывно растущего объема пассажирских перевозок и повышения качества обслуживания пассажиров. Так на сети дорог вместо системы резервирования «Экспресс-2» вводится система управления пассажирскими перевозками «Экспресс-3». Это принципиально новая система, позволяющая резко ускорить выполнение всех операций (электронно-вычислительные машины IBM Z800 обеспечивают быстроедействие 300 – 400 млн операций в 1 с, что вдвое быстрее, чем в системе «Экспресс-2»).

В функциональном отношении АСУ «Экспресс-3» включает в себя ряд подсистем, предназначенных для информатизации основных технологических процессов пассажирского хозяйства. Сейчас в системе функционирует *десять подсистем*:

- *подсистема планирования и управления* пассажирскими перевозками, основанная на аналитической базе исходных данных всех перевозок пассажиров, осуществляемых на сети российских железных дорог;
- *подсистема продажи и учета проездных документов* во всех видах сообщений. Ее основная, отличительная от «Экспресс-2», особенность заключается в том, что она включает в себя и обслуживание пригородных пассажирских перевозок совместно с системой АСУКУПЭ. При этом ведется учет пассажиров как при продаже билетов, так и при проходе их через турникеты. Это позволяет отслеживать почасовые потоки отправления пассажиров по всем направлениям, а также иметь детальную информацию о контингенте перевозимых пассажиров в пригородном сообщении и о доходах, получаемых от их перевозок.

В дальнем пассажирском сообщении предусмотрена продажа билетов с указанием номеров мест на станциях по всему ходу поезда;

- *подсистема комплексного справочно-информационного обслуживания пассажиров (ЭКАСИС)* позволяет пассажирам, в отличие от системы «Экспресс-2», получать широкую гамму информационных справок во всех видах сообщений, на всех пунктах продажи билетов и в домашних условиях при обращении через Интернет. При получении информации об опозданиях поездов (от поездных диспетчеров) она может выдаваться на табло и платформенные указатели.

Для обслуживания пассажиров по телефону в агентствах крупных городов с большим числом операторов (Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске и др.) устанавливаются специальные серверы, связанные с системой «Экспресс-3». Через них операторы выдают справки населению по телефону;

- *подсистема управления багажной работой (АСУБР)* осуществляет оформление и учет багажа, грузобагажа, погрузку, выгрузку, хранение, розыск багажа и составление плана формирования багажных перевозок. С ее помощью осуществляется регулирование багажных перевозок путем назначения, отмены и изменения маршрутов следования багажных вагонов и поездов для получения наибольшего эффекта от перевозок;
- *подсистема управления парком пассажирских вагонов (АСУПВ)* автоматизирует все основные технологические процессы, связанные с эксплуатацией и ремонтом пассажирских вагонов, и дает возможность командному составу дорог видеть состояние подвижного состава, включая его дислокацию, на различных уровнях управления;
- *подсистема финансового и статистического учета пассажирских перевозок (АФИС)* позволяет получать всю финансовую и статистическую отчетность по пассажирским перевозкам в различных разрезах (ежесуточно, по месяцам, декадам и т.п.). Она осуществляет взаиморасчеты за пассажирские перевозки между железными дорогами России и других государств. Подсистема ведет учет и контроль финансовой деятельности билетных и багажных кассиров, а также поступления на дороги бланков строгого учета проездных и перевозочных документов, включая их расход каждым кассиром;
- *подсистема сервисного обслуживания пассажиров (СЕРВИС)* предоставляет разнообразные сервисные услуги пассажирам как в железнодорожном, так и в смешанном сообщении путем взаимодействия с автоматизированными системами на других видах транспорта, а также с системами, обслуживающими гостиницы, такси, театры и другие организации;
- *подсистема «Расписание»* обеспечивает подготовку, ввод и хранение всей необходимой нормативно-справочной информации в АСУ «Экспресс-3». Она ведет в реальном масштабе времени учет прохождения по расписанию всех поездов, включая их опоздания, с выдачей необходимой информации на табло, платформенные указатели, на печать для изготовления служебных расписаний движения поездов дальнего и пригородного сообщения;
- *подсистема взаимодействия с другими АСУ* обеспечивает совместную работу с различными автоматизированными системами, функционирующими на железнодорожном и других видах транспорта, включая другие системы различных организаций и предприятий;
- *подсистема «Эффективность»* дает возможность для пассажирских поездов дальнего следования в оперативном режиме рассчитывать расходы, связанные с формированием и движением по маршруту, доходы от реализации проездных документов, прибыль, убытки, уровни рентабельности.

В табл. 3.4 представлена выборка статей затрат из формы 6-жел., связанных с пассажирскими перевозками (присваивается признак «П»), осуществляемая АСУ «Экспресс-3».

Кроме этого, АСУ «Экспресс-3» осуществляет распределение расходов по каждой статье, имеющей признак «П», между дальними и пригородными видами сообщений, а также группировку статей затрат, приходящихся на каждый принятый измеритель (вагонокилометр, поездокилометр, отправлено пассажиров, отправлено вагонов, вагоночас).

В качестве примера в табл. 3.5 представлен перечень расходов, связанных с измерителем «отправлено пассажиров»

Функциональные возможности системы «Экспресс-3» могут развиваться в различных направлениях, превращая ее в многофункциональный комплекс, сфера действия которого через сети связи охватывает все железные дороги, включая взаимодействие с другими видами транспорта.

Корреспонденции пассажиропотоков, выдаваемые АСУ «Экспресс-3», служат основой для построения плана формирования, графика движения поездов и выработки оперативных регулировочных мероприятий. Корреспонденции учитываются по всем станциям, на которых производятся посадка и высадка пассажиров. Однако в связи с тем, что таких станций много, можно по желанию пользователя системы получать информацию о поструйных пассажиропотоках в агрегированном виде. Корреспонденции рассчитываются по поездам дальнего и местного сообщения, заданным группам поездов, железным дорогам, направлениям.

Таблица 3.4

Статьи затрат формы 6-жел., приходящиеся на пассажирские перевозки (фрагмент)

Наименование статей расходов	Номер статьи	Номер строки	Затраты всего, в тыс. руб	В т. ч. на оплату труда
Продажа билетов во внутригосударственном сообщении	001	0010		
Продажа билетов в международном сообщении	002	0020		
Прием и выдача багажа во внутригосударственном сообщении	003	0030		
Прием и выдача багажа в международном сообщении	004	0040		
Маневровая работа на пассажирских станциях	005	0050		
Прием и отправление поездов на пассажирских станциях	006	0060		
Прием и отправление международных поездов на пограничных пассажирских станциях	007	0070		
Текущий ремонт зданий, сооружений, оборудования	008	0080		

и инвентаря пассажирского хозяйства				
Обслуживание зданий, сооружений и оборудования пассажирского хозяйства	009	0090		
Затраты по услугам, оказываемым пассажирам	010	0100		
Стирка и ремонт постельного белья и дезинфекция постельных принадлежностей	013	0140		
Содержание инвентаря и оборудования пассажирских вагонов	014	0150		
Снабжение поездов постельным бельем, мягким и другим инвентарем	015	0160		
Сопровождение багажных вагонов	018	0200		
Обслуживание вагонов в пассажирских поездах	019	0210		
Экипировка пассажирских вагонов	020	0220		
Техническое обслуживание по программе ТО – 3 пассажирских вагонов, курсирующих во внутригосударственном сообщении	021	0230		
Техническое обслуживание по программе ТО – 3 пассажирских вагонов, курсирующих в международном сообщении	022	0240		
Техническое обслуживание по программе ТО – 1, ТО – 2 и текущий отцепочный ремонт пассажирских вагонов, курсирующих во внутригосударственном сообщении	023	0250		
Техническое обслуживание по программе ТО – 1, ТО – 2 и текущий отцепочный ремонт пассажирских вагонов, курсирующих в международном сообщении	024	0260		
Деповской ремонт пассажирских багажных вагонов	025	0270		

Группы расходов, связанных с измерителем «отправлено пассажиров»

№ п/п	Группы расходов	Статьи расходов
1	Продажа билетов во внутригосударственном сообщении	1
2	Продажа билетов в международном сообщении	2
3	Прием и выдача багажа во внутригосударственном сообщении	3
4	Прием и выдача багажа в международном сообщении	4
5	Текущий ремонт зданий, сооружений, оборудования и инвентаря пассажирского хозяйства	8
6	Обслуживание зданий, сооружений и оборудования пассажирского хозяйства	9
7	Работы по услугам, оказываемым пассажирам	10
8	Текущий ремонт зданий и сооружений пассажирского хозяйства	354

Гибкое управление тарифами в системе осуществляется на основе информации по доходам за перевозки. Тарифы в системе можно изменять как в целом, так и по конкретным поездом и типам вагонов. При этом существует обратная связь между назначением нового тарифа и вновь получаемыми доходами. Это позволяет оперативно оценивать последствия по назначению новых тарифов по перевозкам пассажиров.

Вся финансовая и статистическая отчетность, включая взаиморасчеты за перевозки между дорогами и государствами, осуществляется автоматически по соответствующим запросам командного состава дорог и в рамках установленных форм отчетностей ЦО.

В организации оформления проездных документов система «Экспресс-3» отличается от ранее действующей следующим:

- уменьшилось время печати проездного документа с 25 с (в среднем) до 15 с (максимально);
- практически мгновенный ответ на запрос билетного кассира о наличии требуемого места в поезде позволяет сократить диалог с пассажиром в среднем с 60 до 24 с;
- исключен сбой нумерации проездных документов благодаря считыванию штрих-кода на билете, что, в свою очередь, уменьшает количество технологических браков;
- невозможность переадресации заказа на другое рабочее место. Ранее имелась возможность недопустимого оформления дублирующего билета и требовалось техническое расследование в ИВЦ;
- операция возврата проездного документа упрощена благодаря наличию сканера, что уменьшает время оформления возврата;

- возможность оформления проездных документов с любой промежуточной станции до любой станции на поезда формирования других дорог, где внедрена система АСУ «Экспресс-3»;
- возможность отмены заказа на оформление проездного документа.

Система «Экспресс-3» работает в диалоговом режиме. Для диалога кассира с системой используется единый формализованный язык, который основан на простом и доступном методе чередования символов:

- латинского и русского алфавитов;
- арабских цифр;
- графических изображений.

3.6.2. Проездные документы

Проездные документы системы «Экспресс-3» оформляют на бланках трехслойного слипа, которые заполняются самокопированием при печати текста на первом слое. Первый слой является проездным документом и выдается пассажиру неразделенным со вторым слоем – контрольным купоном. Третий слой слипа остается в билетной кассе и в конце смены передается в ГУО. Все три слоя слипа имеют различный цвет сетки и некоторые отличия в типографской нумерации бланка после обозначения государственной принадлежности (третий и четвертый знаки): 10 – проездной документ, 11 – контрольный купон, 12 – купон кассира.

Бланк трехслойного слипа обеспечен двенадцатью степенями полиграфической защиты от подделок. Проездной документ, оформленный системой «Экспресс-3», показан на рис. 3.4.



Рис. 3.4. Проездной документ, оформленный системой «Экспресс – 3»

В первой строке проездного документа обозначены номер поезда из трех цифр и буквы, вторая буква обозначает нитку (на рис. 3.4 в проездном документе указан поезд № 45). Если в номере поезда указан знак «*», то это означает, что в пути следования изменялась четность номера поезда. Исправление номера поезда производится программно, а исправленный номер поезда называют инвертированным.

Реквизиты отправления обозначают число, месяц, часы и минуты. Вагон указан двузначным номером и буквой, обозначающей тип: мягкий с двухместными купе (СВ) — Л, место в четырехместном купе жесткого вагона — К, место для лежания в жестком некупейном (плацкартном) вагоне — П, место для сидения в межобластном вагоне — С, место для сидения в жестком некупейном (общем) вагоне — О. При наличии в купейных вагонах скоростных поездов оборудованных мест для сидения их обозначают буквой С, места для лежания в этом же вагоне обозначают буквой К.

Затем двумя семиразрядными числами указаны цена билета (1280,6) и цена плацкарты (459,7), составляющие в сумме тариф. Для обозначения количества человек используют две цифры. Заканчивается первая строка обозначением вида документа: полный, льготный и др. При оформлении льгот указаны их условные обозначения и код государства, которым эти льготы предоставлены (льготный ИНВ 20 и др.). Детский билет обозначают сокращением ДЕТ.

Во второй строке напечатан маршрут беспересадочного следования пассажира.

Для обозначения каждой станции отводится до 10 знаков, поэтому применяют сокращения длинных и состоящих из нескольких слов названий станций, например: Михайловский Рудник Московской железной дороги обозначают МИХ РУДН.

На сети дорог встречаются станции с одинаковыми названиями, например Бобровка Свердловской железной дороги и Бобровка Приволжской железной дороги. Система «Экспресс-3» различает все станции по семизначным кодам, причем первые цифры кода обозначают государственную принадлежность: 20 — Россия, 21 — Беларусь, 22 — Украина и т.д. Коды указываются во второй строке вслед за названиями станций (2054001 – 2024000).

Если оформлен проезд в фирменном поезде, то во второй строке будет указано ФИРМ.

В третьей строке указаны места (008), а после служебного знака РЖД — сокращенное обозначение перевозчика (железной дороги, которая является собственницей вагона), согласно образцу проездного документа - ПРИВ. Такое обозначение используется для программного распределения стоимости плацкарты.

В четвертой строке содержится служебная информация. В начале строки указаны серия и шестизначный номер бланка проездного документа (ЦЭ 659071), которые обязательно должны совпадать с типографской нумерацией бланка. Проездные документы являются бланками строгой отчетности, поэтому при расхождении типографского и указанного в служебной строке номеров они считаются дефектными. Такие проездные документы нельзя выдавать пассажиру, их следует погасить следующим заказом. Если дефектный проездной документ по ошибке выдали, то пассажиру в праве проезда не отказывают, но обязательно составляют акт для расследования.

Следующие три знака (ЗУ0) представляют случайное сочетание букв и цифр. Это защитный магнитный код (ОМО), который при оформлении про-

ездного документа выдается генератором магнитных колебаний по принципу случайных чисел. Затем буквой обозначены шифр и номер документа в заказе (Е2). Шифрами обозначают взимание сборов и платы за услуги по оформлению проездного документа, например: Е — в свободной продаже с взиманием комиссионного сбора, Ф — оформлен из брони с платой за услуги, Ю — через бюро заказов и т.д. Норма брони закладывается программно и указана в схеме поезда до начала продажи проездных документов. Оформить проезд по брони можно только на терминале, которому присвоен ключ брони G. После буквы указана цифра от 1 до 4, так как в одном заказе машина может оформить до четырех проездных документов по различным видам расчета; например, при совместной поездке оформляется полный, детский, льготный и воинский проездные документы. Следующим числом указан семизначный номер заказа в системе (0036058). Порядковая нумерация заказов начинается каждые сутки после технологического часа. Затем следуют шестизначная дата (210206) и четырехзначное время выполнения заказа (1424). В любом случае поезд должен отправляться не ранее указанного времени.

Для обозначения кассового номера используют буквы и цифры. Первая буква обозначает вычислительный центр, оформивший проездной документ. В архиве этого центра хранится выполненный заказ (Й). Вторая буква обозначает вычислительный центр, который выдал для оформления место в конкретном поезде (И). Затем двумя цифрами указан номер пункта продажи на дороге (06) и буква, обозначающая принадлежность терминала к конкретной дороге (Й). В системе «Экспресс-3» для обозначения принадлежности используют крупные символы. Затем двумя цифрами указан номер терминала на пункте продажи (25). После кассового номера может быть указан номер заказа, если он оформлен по телефону.

Одна буква Н обозначает использование для расчетов внутреннего тарифа. Буквы Н/Н обозначают, что билет и плацкарта рассчитаны в национальной валюте. Затем в круглых скобках указан страховой тариф и через косую черту (знак «слеш») — стоимость доплаты к билету и доплаты к плацкарте, если проезд оформлен «выше» имеющихся у пассажира прав.

В пятой строке указывают в соответствии с п. 14 «Правил оказания услуг» номер документа, удостоверяющего личность пассажира, его фамилию и инициалы (ПН2503198276/Покацкая=ЕВ). При оформлении льготного проезда в начале строки указывают номер документа, подтверждающего право на льготу (например, 1112 ПН).

При оформлении групповых проездных документов указывают данные руководителя группы.

К такому проездному документу прилагают список группы, заверенный штампом билетной кассы. Один экземпляр списка остается в кассе.

При проезде состав группы должен соответствовать заявленному при оформлении.

В шестой строке напечатана общая стоимость проездного документа (1832,6 руб.), включающая цену билета, цену плацкарты, все виды доплат и услуг, страховой тариф (2,3) и комиссионные сборы. В конце строки указы-

вают шифр сервисных услуг повышенной комфортности (У) и цифру, обозначающую количество рационов питания, а также дату и время прибытия поезда на станцию назначения (25.03 в 13.56). Если в пути следования номер поезда изменился, то будет указан инвертируемый номер либо номер поезда, с которым прицепной вагон беспересадочного сообщения прибыл на станцию.

При правильном оформлении вся информация проездного документа кодируется во втором штрих-коде, который напечатан внизу справа. Если проездной документ оформлен с ошибкой, то вместо штрих-кода будут напечатаны слово «ошибка» и числовой код. Над типографским номером такого проездного документа будет напечатано «Для проезда недействителен». Проездной документ должен быть погашен следующим заказом. Если такой проездной документ (билет) будет обнаружен при посадке или в пути следования, то его считают дефектным и составляют акт для последующего расследования.

3.6.3. Особенности работы пригородных касс

Пригородные перевозки отличаются резкой неравномерностью по временам года, дням недели и периодам суток. В соответствии с этой неравномерностью организована работа пригородных билетных касс.

Для оформления пригородных билетов используется машина БПМФ (билетопечатающая машина с фискальной памятью). БПМФ оформляет билеты по десяти маршрутам с зонным или покилометровым тарифами, печатает квитанции на услуги, накапливает отчетную информацию за смену и за отчетный период. Машина позволяет печатать все виды пригородных билетов: единичные для проезда «туда», «туда и обратно», детские, льготные по всем категориям (за 50 % и бесплатные). Кроме того, БПМФ печатает групповые билеты — один на группу до 15 пассажиров, но при условии, что все они едут по одному маршруту и по одному виду билета, например все билеты детские или льготные одинаковой категории. Также можно напечатать транзитный билет для проезда от другой станции пригородного узла, но транзитный билет не может быть групповым.

Программные возможности машины обеспечивают предварительное оформление билетов на любой день текущего и следующего месяцев. Однако по действующим правилам предварительная продажа билетов на пригородные поезда не производится. Машина позволяет гасить испорченные или ошибочно напечатанные билеты, причем стоимость погашенных билетов с отчетных счетчиков списывается. Может быть погашен возвращенный пригородный билет, что происходит при неожиданной (незапланированной) отмене или длительной задержке пригородных поездов. Такие случаи предусмотрены п. 57 Правил перевозок в виде исключения, если незапланированный перерыв превышает 1 ч. Вот почему при отмене пригородных поездов или изменениях в расписании кассиру следует предупредить пассажиров, уточнив, знают ли пассажиры о таких изменениях.

На каждом билете БПМФ печатает текст постоянного клише билета — так называемую шапку (рис. 3.5). В первой строке указывается полное или сокращенное название дирекции по обслуживанию пригородных перевозок, например САМАРАТРАНСПРИГ. При вводе машины в эксплуатацию механики программируют во второй строке принадлежность и название вокзала (ст. Самара) либо номер зоны, к которой относится пункт продажи (например, 4-я зона или 45-й км). В третьей строке должен быть указан ИНН (идентификационный номер налогоплательщика) станции. В каждой строке может быть запрограммировано до 16 знаков (русским и латинским шрифтами, знаками или цифрами). В следующей строке нарастающим итогом указывается сумма выручки за смену. После сменной суммы выручки в следующей строке печатается номер БМПФ, затем двузначный номер зоны, от которой рассчитывается тариф. Кроме того, на каждом билете печатается служебный цифровой код из четырех цифр. Вся перечисленная информация составляет постоянное клише билета, которое печатается на любом из возможных документов машины.

В каждом билете печатаются дата и время, затем номер билета за смену. В следующей строке — реквизиты поездки: вид билета (ПОЛ — полный, ЛЬГ — льготный, ДЕТ — детский), номер зоны отправления, затем стрелочками обозначено «туда» или «туда и обратно», номер зоны назначения. В последней строке напечатана стоимость билета. На бесплатных билетах напечатано слово БЕЗДЕНЕЖНО. В групповых билетах добавляется строка с признаком ГРУП, затем количество пассажиров и общая стоимость группового билета. На вокзалах и остановочных пунктах, оборудованных системой АС-КОП, на билетах БПМФ печатается штрих-код для прохода через турникеты.



Рис. 3.5. Пригородный билет, оформленный БМПФ

С портативными БПМФ работают в поездах разъездные билетные кассиры. В этом случае используется возможность оформления транзитного билета. В «шапке» билета такая машина напечатает номер зоны, к которой относится промежуточный пункт приписки разъездного кассира. В строке реквизитов поездки будут указаны номера зоны отправления и зоны назначения пассажира. Портативные машинки не печатают штрих-код, поэтому выход через турникеты по таким билетам невозможен. Пассажиров, приехавших от

остановочных пунктов, где нет билетных касс, по билетам разъездных кассиров пропускают через ручной контроль. Если в пригородном поезде билет не был приобретен, то перед выходом с вокзала пассажир вынужден приобрести билет в штрафной кассе.

Память БМПФ хранит информацию не менее 10 лет. При вводе машины в эксплуатацию включается режим фискальной памяти, после чего выключить фискальный режим уже невозможно. Также невозможно изменить заводской номер БМПФ. Машина печатает в начале смены пробный билет, по которому кассир проверяет качество печати, номер машины, служебный код и дату. Если информация на суммирующем счетчике нулевая, номер билета первый, то билетный кассир приступает к работе.

Дата и текущее время поддерживаются в машине программно с 01.01.95 до 31.12.2094. При переходе на летнее или зимнее время текущее время в машине можно откорректировать.

После окончания работы кассир должен смену закрыть, т. е. распечатать контрольную ленту и сменную ведомость. Информация с этих отчетных лент заносится в книгу. Любая попытка распечатать контрольную ленту приведет к необходимости закрыть смену.

Функциональные клавиши БМПФ имеют различное назначение для разных режимов работы. Основные режимы машины при работе билетного кассира: БИЛЕТ, ПРОСМОТР УСТАВОК, СТ. КАССИР. Машина удобна в работе. Для получения билета кассир цифровыми клавишами набирает номер зоны (или километр), затем одной из функциональных клавиш дает команду печати билета. Стоимость проезда билетный кассир не набирает, тариф рассчитывается программным способом. Например, пассажиру требуется два полных и детский билеты для проезда в одну сторону от вокзала Самара до о. п. Энергетик, который относится к 4-й зоне. В режиме «БИЛЕТ» кассир набирает реквизиты: клавишу 4 и затем клавишу вида билета П—, которая служит пусковой. Получив первый полный билет, кассир нажимает пусковую клавишу П—, затем Д— и получает еще один полный и один детский билеты. Для печати одинаковых билетов не требуется вводить реквизиты поездки, билет с реквизитами предыдущего будет напечатан после нажатия клавиши вида билета. При оформлении проезда до станций, находящихся за пределами основного маршрута, кассир перед номером зоны должен набрать признак дополнительного маршрута. Машина способна оформлять до десяти дополнительных маршрутов.

В качестве дополнительной возможности БМПФ предусмотрена печать квитанций на услуги. Возможно программирование до 10 видов услуг, например оплаты заказа проездных документов, прохода на перрон, пользования камерами хранения, услугами связи, душевыми кабинами и др.

Пригородные билеты печатаются на термочувствительной бумажной ленте, бобины которой находятся на строгом учете. При закрытии смены в последней строке сменной ведомости будет напечатан расход билетной ленты в метрах. Например, ЛЕНТА = **38.56, что означает расход билетной ленты с начала смены 38 м 56 см. Такой расход соответствует печати при-

мерно 750 билетов и отчетных документов от начала работы и до окончания смены. Если значение расхода ленты примерно совпадает с количественными данными выданных билетов, то значение расхода ленты записывают в отчетной книге. При существенных расхождениях проводят расследование и проверяют регулировку лентопотяжного механизма БПМФ.

Возможности БПМФ не безграничны. Номер зоны не может превышать 50, значит, и количество участков не должно быть больше 51. Расстояние при покилометровом тарифе не должно превышать 255 км.

На начало смены билетный кассир пробивает отчетную ведомость, сверяет ее с «Книгой продаж» (форма ЛУ-39). Затем пробивает пробный билет. Выдача билетов производится нажатием клавиш соответствующей зоны и вида билета. Перед выдачей билета пассажиру кассир должен проверить текст билета, не допуская продажи билетов с неправильными или нечеткими знаками. Такие билеты также считаются испорченными. Пробные и испорченные билеты оформляются согласно существующей технологии. По окончании смены производится снятие отчетной ведомости на машине. Контрольная лента с испорченными билетами и отчетная ведомость сдаются бригадиру пригородных касс. На основании конечного отчета билетный кассир заполняет «Книгу кассира-операциониста».

Для учета проданных билетов оперативное запоминающее устройство принимает и выдает оперативную информацию о количестве проданных билетов по выдаче, общем количестве проданных билетов, накопленной сумме денежных поступлений, количестве «показаний» и «гашений».

Печатающее устройство осуществляет печать и отрезку билетов и отчетной ведомости, печать контрольной ленты.

Билетные ленты хранятся у бригадира пригородных касс, который по мере надобности пополняет их запас из билетного склада установленным порядком по требованию формы ЛУ-1.

Катушки билетных лент и их остатки после гашения ежедневно учитываются в специальной книге формы ЛУ-37 для каждой контрольно-кассовой машины отдельно с указанием фамилии билетного кассира, даты и часов заправки билетной ленты, номера машины, пробных билетов в начале и в конце бобины, количества билетов, полученных из бобины, и остатка билетной ленты в сантиметрах.

Техническое содержание и ремонт контрольно-кассовых машин возложены на электромехаников, обслуживающих автоматизированные устройства пассажирского хозяйства. Электромеханики должны проверять техническое состояние контрольно-кассовых машин и выполнять профилактические работы в сроки, предусмотренные действующей инструкцией по техническому обслуживанию машин.

Билетные кассиры регистрируют все обнаруженные во время эксплуатации машин неисправности в журналах технического осмотра машин, которые находятся в кассе, а работники, обеспечивающие их техническое содержание, записывают причины и время устранения неисправностей.

3.6.4. Отчетность по билетно-кассовым операциям

Билетные кассиры получают бланки строгой отчетности на складе бланков. Каждый кассир ведет свой запас бланков либо все сменные кассиры отдельной кассы работают на едином запасе. При смене дежурства передача текущего запаса билетов производится под расписку в книге продажи билетов. Принимающий кассу обязан проверить полноту наличия бланков строгой отчетности и денежной наличности.

При хранении бланков строгой отчетности на складе начальник вокзала не освобождается от личной ответственности за их сохранность. При утрате бланков строгой отчетности, согласно п. 3.14 «Инструкции по ведению станционной коммерческой отчетности» (ЦФ/3504), выставляется начет по бланкам системы «Экспресс» и по бланковым проездным документам — в размере стоимости билета (доплаты) до последнего пояса возможной его продажи по категории мягкого вагона скорого поезда; по бобинам билетных лент — в размере стоимости 1500 билетов до зоны массового выезда за каждую бобину. За каждый недостающий в отчете пробный, испорченный или нулевой билет кассир должен уплатить в кассу разных сборов стоимость билета по наивысшей зоне пригородного участка, на котором установлены билетопечатающие машины.

В случае порчи проездного документа работник, допустивший порчу, обязан после отправления поезда указать на бланке причину порчи и перечеркнуть бланк крест-накрест по диагонали. Испорченный бланк предъявляют начальнику вокзала либо старшему билетному кассиру, который ставит на бланке должностной штампель, дату и расписывается. Если билет разрезан, то перечеркиваются сложенные обе части. Испорченные билеты, не оформленные указанным порядком, согласно п. 5.8 «Инструкции ЦФ/3504» к отчету не принимаются, а их стоимость взыскивается с виновного работника вокзала.

Нельзя считать испорченными билеты, которые уже были выданы пассажирам. Стоимость проезда по таким билетам ставится в начет кассиру. Начеты выставляются финансовой службой также в случаях недоборов и недозносов. Недобор определяется как разность между суммой, фактически взысканной с пассажира, и той суммой, которую следовало получить по тарифу. Недознос образуется как разность между суммой в отчетных документах и суммой, проведенной по кассовому отчету. Согласно п. 136.3 «Инструкции ЦФ/3504» выставленные начеты должны быть пополнены виновными работниками или мотивированно объяснены не позже чем в пятидневный срок от даты получения ими начета. Если начет станцией не принимается, т. е. слагается, то в финансовую службу высылаются материалы служебного расследования. Если начет подтверждается (не слагается), то начальник вокзала должен принять меры, чтобы сумма по начету была немедленно внесена виновным работником. Начеты вносят в кассу разных сборов по квитанциям формы РС-97. Для начетов по недоборам установлен срок один месяц.

Если в срок начет не погашен, то принимают меры к принудительному взысканию этой суммы.

В системе «Экспресс» испорченный бланк принято гасить следующим заказом.

В отчетность билетного кассира входят бланки начального и конечного отчетов. Кроме того, в отчетность билетного кассира включаются купоны кассира (третий слой слипа) по всем видам оформленных бланков строгой отчетности, испорченные бланки вместе с бланками их гашения, объяснения и акты, если они были оформлены в течение смены.

В книге формы ЛУ-8э за каждую смену указывают номер первого бланка на остатке проездного документа и по разности выводят количество использованных бланков. Затем в графе «гашение» указывают количество бланков и сумму. Следующая графа отводится для количества бесплатных билетов, затем указывают количество отчетов. Багажные квитанции указывают в том же порядке: номер первой квитанции на остатке бланка, количество и сумма. Затем заполняется колонка воинских требований. Следующая графа отведена для суммы тарифа: отдельно наличные, по платежному поручению, по ордеру, по кредитным картам. Следующие колонки выделены для комиссионного сбора, страховых полисов. В конце строки выводится итоговая сумма по отчету. Все данные билетный кассир записывает в книгу с бланка конечного отчета, в котором автоматически выводятся показатели и суммы за смену.

Конечный отчет берут при переходе на следующую дату (до нуля часов), при смене пачки бланков, для сдачи денег инкассатору, для сверки остатка кассы. Следует отметить, что кассир не имеет права произвольно брать конечный отчет.

Данные первичных отчетов о продаже проездных документов сводятся по каждой билетной кассе в «Книгу продаж» (форма ЛУ-8). Суточный отчет о продаже билетов на билетопечатающих машинах проводится по книге формы ЛУ-39. Учет выручки из автоматов по продаже пригородных билетов производится по сборному листу формы ЛУ-35, суточный отчет о продаже билетов через автоматы проводят по книге формы ЛУ-36. Может быть, что в одной кассе билетный кассир осуществляет различные виды продажи: на дальние и местные поезда — через систему «Экспресс» либо по ручной технологии через ДТМ; на пригородные — по БПМФ. Кроме того, кассир обслуживает билетопечатающие автоматы. В подобных случаях результаты работы по всем видам продажи проездных документов сводят в книге формы ЛУ-8, в которой перед итогом выделяют отдельные графы для записей, перенесенных из отчетных книг форм ЛУ-39 и ЛУ-36. Запись в отчетные книги производят по дежурствам билетных кассиров, но в книге обязательно должен быть выделен итог количества проданных билетов и вырученная за них сумма за целые сутки.

По итогам за каждый календарный месяц составляют отчет о продаже билетов. Такие отчеты составляются для каждого вида пассажирских сообщений отдельно: по форме ФО-1 (местное) и по форме ФО-2 (прямое). При

следовании пригородных поездов за пределы железной дороги составляют отдельно отчеты по формам ФО-1 и ФО-2. Если на станции оформляются билеты международного сообщения, то отчет об их продаже составляют по форме ФО-2 отдельно. В таком же порядке следует составлять отчеты по проездным документам, оформленным в прямом смешанном сообщении.

4. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОТРЕБНОГО ЧИСЛА ОТДЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ВОКЗАЛА

4.1. Расчет числа билетных касс

Число билетных касс должно обеспечивать полное и своевременное обслуживание пассажиров, приобретающих проездные документы.

В настоящее время используют два метода расчета необходимого количества билетных касс на вокзале:

- ориентировочный, рекомендованный в «Типовом технологическом процессе работы вокзала»;

- детальный, основанный на применении теории массового обслуживания и учитывающий качественные показатели обслуживания пассажиров (длина очереди, время ожидания и др.).

По *первому методу* число билетных касс на вокзале определяется исходя из общего числа пассажиров, отправляемых с вокзала в день максимальных перевозок P^{omnp} , по данным первичной отчетности о проданных билетах и материалах натуральных наблюдений:

$$S = \sum_1^{K_{cn}} \frac{P^{cym} K_n}{CH} = \sum_1^{K_{cn}} \frac{P_{max}^{omnp}}{CH}, \quad (4.1)$$

где P^{cym} – суточный пассажиропоток с учетом направлений специализации билетных касс (число проданных билетов);

K_n – коэффициент неравномерности перевозок;

K_{cn} – число направлений специализации касс;

CH – суточная норма продажи билетов одним кассиром ($CH = K_{cm}H$, где K_{cm} – число смен; H – сменная норма продажи билетов одним кассиром).

Второй метод расчета числа билетных касс, рассматриваемый ниже, позволяет получить более точные результаты.

Билетно-кассовые системы вокзала относятся к многоканальным системам, имеющим несколько однородных групп каналов обслуживания (специализированных по направлениям работы касс). Отдельные группы специализированных по направлениям работы касс при допущении равновероятного обращения к ним пассажиров можно рассматривать как одноканальные системы.

Доля пассажиров, приобретающих билеты в суточных кассах на вокзале в день отправления поезда, $\alpha_{сут}$ не превышает 0,45 – 0,70 их общего числа. Среднее число билетов β , приходящееся на одного пассажира, обратившегося в кассу с запросом, составляет 1,3. Если учесть, что приобретение билета пассажиром в суточной кассе дата поездки фиксирована, то общее число запросов в окончательном варианте колеблется от трех до шести. При этом доля пассажиров, которым не удалось приобрести билет, в среднем примерно составит $\gamma = 0,15$.

Прибывающий на вокзал поток пассажиров считается пуассоновским с интенсивностью λ . Интенсивность обращения пассажиров в кассы суточной продажи билетов λ , соответствующая максимальному уровню загрузки вокзала, представляет собой отношение числа обращений Π_{max} в кассы в период «пик» к времени работы $t_{сут}$ касс в течение рабочего дня:

$$\lambda = \frac{K_n \Pi_{max}}{t_{сут}} = \frac{\alpha_{сут} \sum P_{max}^{omnp} K_n}{\beta(1-\gamma)t_{сут}}. \quad (4.2)$$

Коэффициент суточной неравномерности

$$K_n = \frac{\Pi_{пик} \cdot 24}{\Pi_{max} \cdot \Delta t_{пик}}. \quad (4.3)$$

Принимая распределение времени обслуживания пассажира по показательному закону, минимально необходимое число билетных касс на вокзале S_{min} определяем из условия, что для обеспечения нормальной работы кассы коэффициент загрузки кассира φ не должен превышать значение 1:

$$\varphi = \frac{\lambda}{\mu} < 1 \text{ или } S_{min} > \lambda t_{обсл}, \quad (4.4)$$

где S_{min} - минимальное целое положительное число, удовлетворяющее решению данного неравенства;

μ - средняя интенсивность обслуживания пассажиров кассирами билетных касс.

Средняя интенсивность обслуживания пассажиров кассами определится из следующего выражения:

$$\mu = \frac{S}{t_{обсл}}, \quad (4.5)$$

где S – число билетных касс на вокзале;

$t_{обсл}$ – среднее время обслуживания пассажира в системе «Экспресс–3».

Среднее время ожидания в очереди

$$T_{ож} = \frac{\varphi}{(1-\varphi)\mu}. \quad (4.6)$$

Среднее время, затраченное на приобретение билета:

$$T = T_{ож}^{оч} + t_{обсл} = \frac{\varphi}{(1-\varphi)\mu} + t_{обсл} = \frac{\lambda \cdot t_{обсл}^2}{S(S - \lambda \cdot t_{обсл})} + t_{обсл}. \quad (4.7)$$

Из условия, что $T_{ож}^{оч} \leq T_{max}$, получаем

$$S^2 - \lambda t_{обсл} S - \frac{\lambda \cdot t_{обсл}^2}{T_{max} - t_{обсл}} \geq 0. \quad (4.8)$$

Потребное число касс на вокзале S определяется как минимально целое положительное решение этого неравенства.

Среднее число пассажиров на вокзале, ожидающих приобретение билетов:

$$p = \varphi / (1 - \varphi). \quad (4.9)$$

Средняя длина очереди в одну кассу

$$L_g = p / S = \frac{\varphi}{(1 - \varphi) \cdot S}. \quad (4.10)$$

Пример 1. Определить число суточных билетных касс дальнего следования на вокзале и среднюю длину очереди у кассы в период максимальных перевозок с условием, что время обслуживания пассажиров не должно превышать $T_{max} = 20$ мин. Отправление с вокзала в летний период августа составляет $\sum P_{max}^{отпр} = 45333$ пассажира. Доля пассажиров, приобретающих билеты в суточных кассах, $\alpha_{сут} = 0,5$. Значения остальных показателей: $\beta = 1,3$; $\gamma = 0,15$; $K_n = 1,8$. Тогда интенсивность обращений в кассы суточной продажи билетов

$$\lambda = \frac{0,5 \cdot 45333 \cdot 1,8}{1,3 \cdot (1 - 0,15) \cdot 24} = 1538 \text{ пассажиров/ч} = 25,6 \text{ пассажира/мин.}$$

Неравенство для определения числа касс:

$$S^2 - 25,6 \cdot 1 \cdot S - \frac{25,6 \cdot 1^2}{20 - 1} \geq 0;$$

$$S^2 - 25,6S - 1,347 \geq 0;$$

$$S_{1,2} = \frac{25,6 \pm \sqrt{655 + 5,38}}{2},$$

т.е. $S \geq 25,64$. Следовательно, оптимальное число билетных касс будет равно 26.

Коэффициент загрузки одного кассира

$$\varphi = \frac{25,6 \cdot 1}{26} = 0,985.$$

Средняя длина очереди в кассу

$$L_g = \frac{0,985}{0,01 \cdot 26} - 0,985^{26} \approx 4 \text{ пассажира.}$$

Среднее время обслуживания пассажира

$$T = \frac{25,6 \cdot 1^2}{(26 - 25,6 \cdot 1)26} + 1 = 5,94 \text{ мин.}$$

$$T < 20 \text{ мин.}$$

4.2. Расчет числа билетопечатающих автоматов для продажи пригородных билетов

Потребное число автоматов для продажи пригородных билетов

$$A = \frac{P^{\max} \cdot \beta_a \cdot \alpha_p}{\Pi_\phi}, \quad (4.11)$$

где P^{\max} - максимальный общий пригородный пассажиропоток, обслуживаемый за день максимальных перевозок, чел.;

β_a - часть пригородных пассажиров, приобретающих билеты через автоматы ($\beta_a = 0,2 - 0,7$);

α_p - коэффициент, учитывающий долю разовых билетов ($\alpha_p = 0,2 - 0,5$);

Π_ϕ - производительность автомата ($\Pi_\phi = 200 - 250$ чел./ч).

Коэффициент β_a зависит от специфики конкретного вокзала. Коэффициент α_p , кроме того, зависит от сезона (зимой α_p меньше), дня недели (в воскресенье α_p больше) и даже времени суток (в час «пик» α_p меньше, чем среднесуточный).

Общий пригородный пассажиропоток по станции и остановочному пункту может быть определен по данным отчетности либо на основе натурального обследования отправок пассажиров.

Приведенный порядок расчета не учитывает вероятностный характер приобретения билетов пассажирами через автоматы. Для более точных расчетов воспользуемся теорией массового обслуживания.

Приобретение пассажирами билетов через автоматы на вокзале можно рассматривать как одноканальную систему массового обслуживания с пуассоновским входящим потоком с интенсивностью λ . Время обслуживания пассажира автоматом $t_{обс}$ постоянно. Максимальная интенсивность пригодного пассажиропотока, обслуживаемого через автоматы:

$$\lambda = \frac{P_{пик}^{max} \cdot \beta_a \cdot \alpha_p}{\Delta t_{пик}}, \quad (4.12)$$

где $P_{пик}^{max}$ - число пассажиров, отправленных за «пиковый» период в сутки максимальных перевозок;

$\Delta t_{пик}$ - длительность «пикового» периода.

Средняя интенсивность обслуживания пассажира автоматом

$$\mu = \Pi_{\phi} A. \quad (4.13)$$

Коэффициент загрузки автомата

$$\varphi = \frac{\lambda}{\mu} < 1. \quad (4.14)$$

Среднее время обслуживания пассажира автоматом

$$t_{обс} = 1 / \Pi_{\phi}. \quad (4.15)$$

Для используемых в настоящее время автоматов средняя интенсивность обслуживания в среднем составляет 15 с.

Минимально необходимое число автоматов на вокзале определяется из условия, что коэффициент загрузки автомата φ не должен превышать единицы. Из этого условия минимально необходимое число автоматов

$$A_{min} > \lambda t_{обс}. \quad (4.16)$$

Среднее время ожидания пассажира в очереди к автомату

$$t_{ож}^{нб} = \frac{\varphi_{ав}}{2(1 - \varphi_{ав})\mu}. \quad (4.17)$$

Среднее время, затраченное на приобретение билета:

$$T = t_{ож}^{нб} + t_{обс} = \frac{\lambda \cdot t_{обс}^2}{2 \cdot A(A - \lambda \cdot t_{обс})} + t_{обс}. \quad (4.18)$$

Из условия, что среднее время, затраченное на приобретение билета не должно превышать допустимого времени $T_{дон}$, т. е. $T \leq T_{дон}$, получаем

$$A^2 - \lambda t_{обс} A - \frac{\lambda \cdot t_{обсл}^2}{(T_{дон} - t_{обсл})^2} \geq 0. \quad (4.19)$$

Потребное число автоматов на вокзале определяется как минимальное целое число, удовлетворяющее условию

$$A \geq \frac{\lambda \cdot t_{обсл} (1 + \sqrt{1 + 2 / \lambda (T_{дон} - t_{обсл})})}{2}. \quad (4.20)$$

Если учесть, что автоматы время от времени ломаются или их ставят на профилактический ремонт, то на вокзале требуется установка L автоматов ($L \geq A$).

Интенсивность потока отказов автоматов

$$\lambda_{отк} = \frac{1}{T_{отк}}, \quad (4.21)$$

где $T_{отк}$ – средняя наработка на отказ, т.е. среднее время работы автомата между двумя поломками.

Интенсивность потока отключения автоматов для профилактического ремонта

$$\lambda_{проф} = \frac{1}{T_{проф}}, \quad (4.22)$$

где $T_{проф}$ – среднее время работы автомата от одного профилактического ремонта до другого.

Интенсивность потока восстановления автоматов

$$\mu = \frac{1}{T_{вос}}, \quad (4.23)$$

где $T_{вос}$ – среднее время профилактического или обычного ремонта.

Суммарная интенсивность перехода автоматов в неработоспособное состояние

$$\lambda = \lambda_{отк} + \lambda_{проф}. \quad (4.24)$$

Время безотказной работы и время восстановления распределено по экспоненциальному закону.

В качестве критерия при выборе общего числа автоматов берется вероятность $p^* = p(A)$ - вероятность того, что при установившемся режиме работы системы в любой момент времени работоспособными окажутся не менее A автоматов. При этом возможны два режима включения автоматов:

- «холодный резерв» - в любой момент времени включено не более A автоматов;

- «горячий резерв» - в любой момент времени включены все работоспособные автоматы.

Первый вариант предпочтительней с точки зрения минимизации общего числа автоматов в том случае, когда частота поломок автоматов зависит только от времени их нахождения в включенном состоянии и не зависит от частоты обращения к ним.

Вероятности нахождения в работоспособном состоянии не менее A автоматов:

для «холодного резерва»

$$p_1(A) = \frac{\sum_{k=0}^{L-A} \left(\frac{A \cdot \lambda}{\mu}\right)^k \frac{1}{k!}}{\frac{(A-1)! A^{L-A+1}}{L_i} (\frac{\lambda}{\mu} + 1)^L + \sum_{k=0}^{L-A-1} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \frac{1}{k!} \left(A^k - \frac{(A-1)! A^{L-A+1}}{(L-k)!}\right)}; \quad (4.25)$$

для «горячего резерва»

$$p_2(A) = \frac{\sum_{k=0}^{L-A} \frac{L!}{(L-k)! k!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k}{\left(1 + \frac{\lambda}{\mu}\right)^L}. \quad (4.26)$$

Вследствие того, что определение вида явной зависимости L от $p(A)$ не представляется возможным, рассчитывать L следует методом последовательных приближений. Вначале рассчитывают $p(A)$ – вероятность безотказной работы A автоматов при отсутствии резервных автоматов. Если эта вероятность меньше нормативно установленной вероятности p^* , то рассчитывается $p(A)$ – вероятность безотказной работы A автоматов при общем их числе $L = A + 1$ и т.д.

Процесс продолжается до тех пор, пока вероятность $p(A)$ при $L = A + k$ не превысит p^* . В этом случае общее число автоматов, необходимых для обслуживания пассажиров, равно L , из них k – резервных.

Формулы для определения $p(A)$ при $L = A, A + 1, A + 2$ представлены в таблице 4.1.

Среднее число пассажиров, ожидающих приобретения билета:

$$P_{np}^{\delta} = \frac{\varphi}{2(1-\varphi)} - \frac{A\varphi^A}{2}. \quad (4.27)$$

Средняя длина очереди к автомату

$$L_{oc} = \frac{P_{np}^{\delta}}{A} = \frac{\varphi}{2A(1-\varphi)} - \frac{\varphi^A}{2}. \quad (4.28)$$

Таблица 4.1

Число автоматов	«холодный резерв»	«горячий резерв»
A	$(1 + \frac{\lambda}{\mu})^{-A}$	$(1 + \frac{\lambda}{\mu})^{-A}$
$A + 1$	$\frac{1 + \frac{A\lambda}{\mu}}{\frac{A}{A+1}(1 + \frac{\lambda}{\mu})^{A+1} + \frac{1}{A+1}}$	$\frac{1 + (A+1)\frac{\lambda}{\mu}}{(1 + \frac{\lambda}{\mu})^{A+1}}$
$A + 2$	$\frac{1 + \frac{A\lambda}{\mu} + \frac{A^2\lambda^2}{2\mu^2}}{\frac{A^2}{(A+1)(A+2)}(1 + \frac{\lambda}{\mu})^{A+2} + \frac{3A+2}{(A+1)(A+2)} + \frac{\lambda}{\mu} \cdot \frac{A}{A+1}}$	$\frac{1 + (A+2)\frac{\lambda}{\mu} + \frac{(A+1)(A+2)}{2} \cdot \frac{\lambda^2}{\mu^2}}{(1 + \frac{\lambda}{\mu})^{A+2}}$

Пример 1. Определить необходимое число автоматов по продаже пригородных билетов и среднюю длину очереди к автоматам с тем условием, чтобы пассажир затрачивал на приобретение билета не более $T = 1$ мин. В час максимальных перевозок с вокзала отправляется 10 000 чел. Часть пригородных пассажиров, приобретающих билеты через автоматы на данном вокзале, $\beta_a = 0,7$. Коэффициент, учитывающий долю разовых билетов, $\alpha_\delta = 0,6$. Производительность автомата $P_\phi = 200$ чел/ч.

Решение. Максимальная интенсивность пригородного пассажиропотока, обслуживаемого через автоматы, определится

$$\lambda = \frac{10000 \cdot 0,7 \cdot 0,6}{60} = 70 \text{ чел/мин.}$$

Время обслуживания $t_{обс} = 0,3$ мин.

Потребное число автоматов на вокзале

$$A \geq \frac{70 \cdot 0,3(1 + \sqrt{1 + 2/70(1 - 0,3)})}{2} = 21,2.$$

Оптимальное число автоматов для продажи билетов $A = 22$.

Коэффициент загрузки автомата

$$\varphi = \frac{70 \cdot 60}{22 \cdot 200} = 0,95.$$

Средняя длина очереди в автомат

$$L_{оч} = \frac{0,95}{2 \cdot 22 \cdot (1 - 0,95)} - \frac{0,95^{22}}{2} \approx 0,46 \text{ чел.}$$

Среднее время, затрачиваемое на приобретение билета:

$$T = \frac{70 \cdot 0,3^2}{2 \cdot 22 \cdot (22 - 70 \cdot 0,3)} + 0,3 \approx 0,44 \text{ мин.}$$

Пример 2. Определить общее число автоматов на вокзале $A_{общ}$, если в среднем каждый автомат ломается 10 раз в год, ставится на профилактический ремонт 2 раза в год. Среднее время ремонта автомата 1 сутки. Потребное число автоматов на вокзале $A = 22$. Нормативная вероятность работоспособности системы $p^* = 0,9$.

Решение. По условиям задачи $\lambda_{проф} = 2$ в год; $T_{вос} = \frac{5}{365}$; $\lambda_{отк} = 10$ в год.

Средняя интенсивность восстановления

$$\mu = \frac{1}{T_{вос}} = \frac{365}{5} = 73 \text{ в год.}$$

Средняя интенсивность перехода в неработоспособное состояние

$$\lambda = 10 + 2 = 12 \text{ в год.}$$

Определяем вероятность работы не менее 22 автоматов по табл. 4.1:

- при отсутствии резервных автоматов $L = A = 22$

$$p(22) = \left(\frac{12}{73} + 1\right)^{-22} = 0,38;$$

- при одном резервном автомате $L = A + 1 = 23$:

«холодный резерв»

$$\delta_1(22) = \frac{1 + \frac{22 \cdot 12}{73}}{\frac{22}{23} \left(1 + \frac{12}{73}\right)^{23} + \frac{1}{22+1}} = 0,55;$$

«горячий резерв»

$$\delta_2(22) = \frac{1 + 23 \frac{12}{73}}{\left(1 + \frac{12}{73}\right)^{23}} = 0,54;$$

при двух резервных автоматах $L = A + 2 = 24$:

«холодный резерв»

$$p_1(22) = \frac{1 + \frac{22 \cdot 12}{73} + \left(\frac{22 \cdot 12}{73}\right)^2 \frac{1}{2}}{\frac{22^2}{23 \cdot 24} \left(1 + \frac{12}{73}\right)^{24} + \frac{3 \cdot 22 + 2}{23 \cdot 24} + \frac{12}{73} \cdot \frac{22}{23}} = 0,55;$$

«горячий резерв»

$$p_2(22) = \frac{1 + 24 \frac{12}{73} + \frac{23 \cdot 24}{2} \left(\frac{12}{73}\right)^2}{\left(1 + \frac{12}{73}\right)^{24}} = 0,43.$$

Таким образом, на вокзале необходимо иметь 24 автомата, из них два резервных можно использовать как в режиме «холодного», так и «горячего» резервов.

4.3. Определение потребного числа ячеек автоматических камер хранения

Число ячеек в автоматических камерах хранения (КХС) на вокзале определяют для периода максимальных перевозок с учетом внутрисуточной неравномерности. На первом этапе рассчитывают максимальное число пассажиров (α_{\max}^{xp}), пользующихся услугами КХС, а на втором – число ячеек КХС (n_a).

Исходные данные для расчета максимального числа пассажиров:

- периоды прибытия поездов на станцию (t_i);
- высадка пассажиров по каждому поезду (a_i);
- среднее для рассматриваемого вокзала время хранения ручной клади и багажа в КХС (t_{xp});
- коэффициент, отражающий долю пассажиров, пользующихся КХС, от общего объема пассажиропотока (α) (для крупных вокзалов $\alpha = 0,25$).

Число пассажиров, пользующихся услугами КХС:

$$\alpha_i^{xp} = \sum_i \alpha \cdot a_j . \quad (4.29)$$

Суммирование проводится по всем j , для которых $t_i - t_{xp} < t_j < t_i$.

При расчетах целесообразно использовать графическое представление формирования максимальной густоты потока (рис. 4.1) заявок на обслуживание КХС.

За искомое значение α_{\max}^{xp} принимается $\max \alpha_i^{xp}$, выявленное за период времени от t_1 до $t_n + t_{xp}$, где n – число прибывающих поездов:

$$\alpha_{\max}^{xp} = \max_{1 \leq i \leq n} \{ \alpha_i^{xp} \}. \quad (4.30)$$

Исходные данные для расчета числа ячеек:

- максимальное число пассажиров, пользующихся услугами КХС;
- число мест ручной клади ($n_{ркл}$), приходящееся на одного пассажира ($n_{ркл} = 2,5$);
- число мест ручной клади ($\mu_{ркл}$), приходящееся на одну ячейку КХС ($\mu_{ркл} = 2$).

Устанавливают соответствие между суммарным числом мест ручной клади у максимального числа пассажиров и общей вместимостью секций КХС вокзала. Следует учитывать, что каждый из пассажиров является индивидуальным пользователем ячейки (т.е. $n_{я} \geq \alpha_{\max}^{xp}$) и одному пассажиру требуется дополнительная ячейка в том случае, когда число мест ручной клади у него превышает вместимость одной ячейки. Поэтому

$$n_{я} = \alpha_{\max}^{xp} (1 + P\{n_{ркл} > \mu_{ркл}\}), \quad (4.31)$$

где $P\{n_{ркл} > \mu_{ркл}\} = \beta_{ркл}$ - доля пассажиров, обращающихся к КХС, у которых число мест ручной клади превышает $\mu_{ркл} = 2$.

Среднее число мест ручной клади

$$n_{ркл} = \frac{\sum \gamma}{\sum a_i}, \quad (4.32)$$

где $\sum \gamma$ - число мест ручной клади;

$\sum a_i$ - число пассажиров с ручной кладью, обратившихся в камеру хранения.

Пример 1. Определить потребное число КХС для станции А, если известно, что на станцию прибывает 5 поездов в сутки: №1 – в 7.00 (высадка – 120 чел.); №2 – в 19.00 (50 чел.); №3 – в 21.30 (150 чел.). Среднее время хранения ручной клади и багажа в КХС на вокзале $t_{xp} = 13$ ч; $\beta_{ркл} = 0,20$.

Решение. Определяем α_{\max}^{xp} (см. рис. 4.1). Максимальное значение α_i^{xp} достигается на вторые сутки после 7.00 ч:

$$\alpha_{\max}^{xp} = 24 + 10 + 30 = 64 \text{ чел.}$$

Потребное число ячеек

$$n_{я} = 64 (1 + 0,20) = 77.$$

Пример 2. Определить необходимое число ячеек КХС для вокзала В, если известно, что максимальное значение густоты пассажиропотока достигается в 12.00 и $\alpha_{\max}^{xp} = 150$ чел.; среднее число мест ручной клади, приходящееся на одного пассажира, $n_{ркл} = 1,6$, а среднее число мест, приходящихся на одну ячейку, исходя из вместимости КХС, $\mu_{ркл} = 1,2$.

Решение. Число ячеек

$$n_{я} = \frac{150 \cdot 1,6}{1,2} = 200.$$

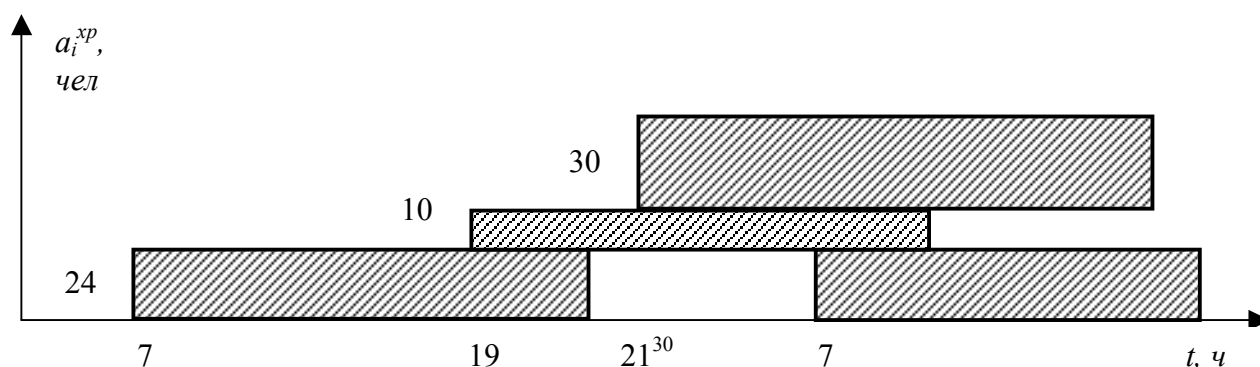


Рис. 4.1. Густота использования ячеек КХС

4.4. Расчет ширины пассажирского перехода

Ширина вокзального перехода S может быть определена по формуле

$$S = \frac{2\alpha\Pi_{расч}^6}{W}, \quad (4.33)$$

где α - доля пассажиров отправления, идущих на противоположную боковую или островные платформы, пользующихся для этого переходом;

$\Pi_{расч}^6$ - расчетный поток пассажиров отправления;

W - пропускная способность 1 м ширины перехода: для горизонтальных участков – 2000, для лестниц – 1500 человек в час.

Более точный результат расчета ширины вокзального перехода может быть установлен с использованием теории массового обслуживания.

Суммарная интенсивность потока пассажиров на входе в переход

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i, \quad (4.34)$$

где n – количество коридоров (могут быть платформы, дорожки, лестницы), сливающихся на подступах к переходу;

q_i – интенсивность потока пассажиров в каждом из i коридоров.

За произвольный промежуток времени Δt число пассажиров P , вошедших в переход,

$$P = Q\Delta t. \quad (4.35)$$

Поскольку пассажиры нигде не накапливаются, то за период Δt из перехода должны выйти те же P пассажиров:

$$P = \rho l S, \quad (4.36)$$

где l – расстояние, пройденное пассажирами за время Δt :

$$l = v\Delta t; \quad (4.37)$$

где v – средняя скорость движения пассажиров в переходе.

Приравнявая два выражения для определения числа пассажиров, вошедших в переход, получим

$$Q = \rho v S. \quad (4.38)$$

Поскольку интенсивность входного потока Q и ширины перехода S постоянны, то

$$\rho v = \frac{Q}{S} = const. \quad (4.39)$$

Таким образом, ρ и v связаны между собой зависимостью

$$\rho = \frac{a}{v+b}. \quad (4.40)$$

При минимальной скорости движения пассажиров $v_{кр}$ и постоянном входном потоке плотность пассажиров в переходе достигает своего максимального значения $\rho_{эд}$. По мере возрастания средней скорости движения пассажиров средняя плотность пассажиров в переходе убывает. Скорость движения пассажиров меняется в пределах от $v_{кр}$ до стандартной скорости передвижения пассажиров в нестесненных условиях $v_{см}$, которой соответствует значение средней плотности ρ^* .

Для определения коэффициентов a и b , подставив в формулу (4.40) значения $v = v_{кр}$ и $v = v_{см}$, получим

$$\rho_{кр} = \frac{a}{v_{кр} + b}; \quad \rho^* = \frac{a}{v_{см} + b}. \quad (4.41)$$

Откуда

$$a = \frac{\rho^* \rho_{кр}}{\rho_{кр} - \rho^*} (v_{см} - v_{кр}^*); \quad (4.42)$$

$$b = \frac{\rho^* v_{см} - \rho_{кр} v_{кр}}{\rho_{кр} - \rho^*}; \quad (4.43)$$

$$\rho(v) = \frac{\rho^* \rho_{кр} (v_{см} - v_{кр})}{v(\rho_{кр} - \rho^*) + \rho^* v_{см} - \rho_{кр} v_{кр}}. \quad (4.44)$$

Подставив это выражение в (4.39), получим

$$S = \frac{Q [v(\rho_{кр} - \rho^*) + \rho^* v_{см} - \rho_{кр} v_{кр}]}{\rho^* \rho_{кр} (v_{см} - v_{кр}) v}. \quad (4.45)$$

После преобразования (4.45) ширина перехода в одну сторону

$$S = \frac{Q}{\rho_{кр} v_{кр}}. \quad (4.46)$$

Пример. Определить ширину пассажирского перехода S исходя из равенства интенсивности потока пассажиров в переходе и на подходах к нему, что обеспечивает передвижение пассажиров без снижения скорости. В часы «пик» за 1 мин с каждой стороны в переход входит 80 чел. Минимальная скорость движения пассажиров $v_{кр} = 0,30$ м/с. Число пассажиров, приходящихся на 1 м^2 площади перехода при движении в обычных условиях, $\rho = 2$.

Решение. Подставив исходные данные в формулу (4.46), получим значение ширины перехода в одну сторону

$$S = \frac{80}{60 \cdot 2 \cdot 0,30} = 2,22 \text{ м.}$$

Общая ширина перехода $S = 2,22 \cdot 2 = 4,44$ м.

5. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ

5.1. Расчет показателей обслуживания пассажиров в справочном бюро вокзала

Показатели обслуживания пассажиров в справочном бюро вокзала – число окон, обеспечивающих предоставление необходимого числа справок, длина очереди и ассортимент справок.

Число окон справочного бюро вокзала зависит от классности вокзала, числа отправляющихся и прибывающих пассажиров, технической и информационно-справочной оснащенности вокзала, маршрутно-территориальной особенности движения поездов и др. Для выявления числа обращений пассажиров в справочное бюро вокзала требуются визуальное наблюдение и хронометрирование. Интенсивность обращений пассажиров в справочное бюро вокзала различается по месяцам, дням недели, времени суток. Поэтому целесообразно проводить обследование 1 раз в год в период максимальных перевозок, охватывать все периоды суток и дни недели.

Среднее время обслуживания пассажира агентом справочного бюро

$$t_{\text{обсл}} = \frac{\sum_{i=1}^k N_i t_i}{\sum_{i=1}^k N_i}, \quad (5.1)$$

где N_i – число обращений за справкой i -го типа за период времени Δt ;

t_i – среднее время ответа на вопрос i -го типа;

k – среднее число разновидностей вопросов.

Среднее время обслуживания пассажира

$$W = W_q - t_{\text{обсл}}, \quad (5.2)$$

где W_q – среднее время нахождения пассажира в очереди.

Если рассматривать справочную службу вокзала как одноканальную систему массового обслуживания с интенсивностью входящего пуассонов-

ского потока λ и временем обслуживания, распределенным по экспоненциальному закону с интенсивностью $\mu = \frac{l}{t_{обсл}}$, где l – число окон справочной службы, то среднее время обслуживания пассажира

$$W = \frac{\lambda t_{обсл}^2}{l(l - \lambda t_{обсл})} + t_{обсл}. \quad (5.3)$$

Из условия, что $W \leq T$, получим

$$l^2 - \lambda t_{обсл} l - \frac{\lambda t_{обсл}^2}{T - t_{обсл}} \geq 0. \quad (5.4)$$

Потребное число окон справочного бюро на вокзале

$$l = \frac{\lambda t_{обсл} (1 + \sqrt{1 + 4 / \lambda (T - t_{обсл})})}{2}. \quad (5.5)$$

Среднее число пассажиров в очереди к одному окну справочной службы

$$L_q = \frac{\varphi}{(1 - \varphi)l} - \varphi^l, \quad (5.6)$$

где φ - коэффициент загрузки агента справочной службы.

$$\varphi = \frac{\lambda}{\mu}. \quad (5.7)$$

Пример. Определить потребное число окон справочного бюро вокзала, коэффициент загрузки агента справочной службы и среднее число пассажиров в очереди. Максимальное число обращений в справочную службу за $\Delta t_{ник} = 3$ ч составляет $N_{ник} = 720$ чел. Основные вопросы приведены в табл. 5.1. Максимальное время обслуживания пассажира не должно превышать 3 мин.

Таблица 5.1

№ п/п	Вид справки	Число обращений	Среднее время ответа на вопрос, мин
1	Прибытие поезда	214	0,1
2	Отправление поезда	182	0,1
3	Стоимость проезда	45	0,3
4	Маршрут следования	22	2,0
5	Станция пересадки	16	1,0
6	Время в пути	49	0,7
7	Наличие мест	57	2,0
8	Опоздание поезда	27	0,5
Итого		612	

Решение. Интенсивность обращений пассажиров в справочное бюро вокзала

$$\lambda = \frac{720}{3} = 3 \text{ чел/мин.}$$

Среднее время обслуживания пассажира $t_{\text{обсл}}$ агентом справочной службы

$$t_{\text{обсл}} = \frac{\sum_{i=1}^k N_i t_i}{\sum_{i=1}^k N_i} = \frac{214 \cdot 0,1 + \dots + 27 \cdot 0,5}{612} = 0,52 \text{ мин.}$$

Число окон справочной службы

$$l = \frac{3 \cdot 0,52 (1 + \sqrt{\frac{4}{3(3 - 0,52)} + 1})}{2} = 1,74 \approx 2.$$

Коэффициент загрузки агента

$$\varphi = \frac{3 \cdot 0,52}{2} = 0,78.$$

Среднее число пассажиров в очереди к окну справочной службы

$$L_q = \frac{0,78}{(1 - 0,78)} \cdot 2 - 0,78^2 = 1,6 \approx 2 \text{ чел.}$$

5.2. Расчет показателей обслуживания пассажиров при продаже билетов

При обслуживании пассажиров в кассах предварительной продажи билетов в качестве показателей, характеризующих систему обслуживания, используют максимально допустимое время обслуживания пассажиров и среднюю длину очереди в кассу или к справочной установке. Эти параметры определяют технические требования к числу одновременно работающих касс и справочных установок, а также их максимально необходимое число.

В системе предварительной продажи билетов, работающей в условиях автоматизированной системы резервирования мест на поезда «Экспресс - 2,3», все кассы, находящиеся в пределах одного города, равнозначны, поскольку в любой из них за 1 до 45 суток продают билеты на поезда, отправляющиеся с любого городского вокзала,. В связи с этим систему предварительной продажи билетов в рамках АСУ «Экспресс – 2,3» можно рассматри-

вать как одноканальную систему массового обслуживания с пуассоновским входящим потоком и экспоненциальным временем обслуживания. Интенсивность входящего потока для этой системы

$$\lambda = \frac{\Pi_{\max} k_n}{24}, \quad (5.8)$$

где Π_{\max} - общее число обращений в кассы предварительной продажи билетов за сутки максимальных перевозок;

k_n - коэффициент суточной неравномерности ($k_n = 1,5 - 2,0$).

Число обращений в кассы предварительной продажи билетов за одни сутки периода максимальных перевозок

$$\Pi_{\max} = \frac{(1 - \alpha_{\text{сут}}) P_{\max}^{\text{отпр}}}{\beta(1 - \gamma)}, \quad (5.9)$$

где $\alpha_{\text{сут}}$ - доля пассажиров, приобретающих билеты в кассах суточной продажи билетов на вокзалах ($\alpha_{\text{сут}} = 0,45 - 0,70$);

$P_{\max}^{\text{отпр}}$ - общее число пассажиров, отправленных с вокзалов города за одни сутки максимальных перевозок,

β - среднее число билетов, приобретаемое одним пассажиром ($\beta = 1,3$);

γ - доля пассажиров, не сумевших приобрести билет за одно обращение в кассу ($\gamma = 0,2$).

Средняя интенсивность обслуживания пассажиров кассирами

$$\mu = \frac{n}{t_{\text{обсл}}}, \quad (5.10)$$

где n – потребное число касс предварительной продажи билетов;

$t_{\text{обсл}}$ – время обслуживания пассажира кассиром ($t_{\text{обсл}} = 1$ мин).

Для нормальной работы касс необходимо, чтобы коэффициент загрузки кассира был меньше единицы ($\rho < 1$). Из этого условия минимально необходимое число касс

$$n_{\min} > \lambda t_{\text{обсл}}. \quad (5.11)$$

Максимальное число касс предварительной продажи билетов, которое может быть обслужено вычислительным комплексом системы «Экспресс»:

$$n_{\max} = \rho \frac{t_{\text{обсл}}}{E} - \sum_{i=1}^K S_i, \quad (5.12)$$

где ρ - коэффициент загрузки системы ($\rho = 0,8$);

E – среднее время обработки заказа ЭВМ ($E = 0,1$ с);

κ – число вокзалов в городе;

S_i – число касс суточной продажи билетов на i -м вокзале.

Время, затрачиваемое пассажиром на приобретение билета:

$$W = W_q + t_{обсл} = \frac{\varphi}{(1-\varphi)\mu} + t_{обсл} = \frac{\lambda t_{обсл}^2}{n(n - \lambda t_{обсл})} + t_{обсл}. \quad (5.13)$$

Из условия, что $W \leq T$, получаем

$$n^2 - \lambda t_{обсл} n - \frac{\lambda t_{обсл}^2}{T - t_{обсл}} \geq 0. \quad (5.14)$$

Потребное число касс предварительной продажи билетов определяется как минимальное целое положительное решение этого неравенства при условии, что $n \leq n_{\max}$.

Среднее число пассажиров, одновременно ожидающих приобретения билетов в кассах предварительной продажи билетов:

$$P_q = \varphi / (1 - \varphi). \quad (5.15)$$

Средняя длина очереди в одну кассу

$$L_q = \frac{P_q}{n} = \frac{\varphi}{(1-\varphi)n}. \quad (5.16)$$

Пример. Определить необходимое число касс предварительной продажи билетов и среднюю длину очереди в кассу в период максимальных перевозок с тем условием, чтобы общее время обслуживания пассажиров не превышало $T = 15$ минут. Число отправленных со всех вокзалов города пассажиров в день максимальных перевозок $\sum P_{\max}^{omnp} = 165000$ чел., среднее время обслуживания пассажира в системе «Экспресс-2,3» составляет $t_{обсл} = 1$ мин. Доля пассажиров, приобретающих билеты в кассах предварительной продажи, $1 - \alpha_{сут} = 0,3$. Коэффициент суточной неравномерности приобретения билетов пассажирами $k_i = 1,8$.

Решение. Поскольку среднее число билетов, приобретаемых одним пассажиром β , и доля пассажиров, не сумевших приобрести билет за одно обращение в кассу γ , не заданы, то берутся среднесетевые значения, например, $\beta = 1,3; \gamma = 0,2$.

Интенсивность в кассы предварительной продажи билетов

$$\lambda = \frac{(1 - \alpha_{сут}) \sum P_{\max}^{omnp} \kappa_n}{\beta(1 - \gamma)t_{сут}} = \frac{0,3 \cdot 165000 \cdot 1,8}{1,3(1 - 0,2)24} = 3569 \text{ чел/ч} = 59 \text{ чел/мин.}$$

Неравенство для определения числа касс:

$$n^2 - \lambda t_{\text{обсл}} n - \frac{\lambda t_{\text{обсл}}^2}{T - t_{\text{обсл}}} \geq 0;$$
$$n^2 - 59n - 4,2 \geq 0;$$
$$n_{1,2} = \frac{59 \pm \sqrt{59^2 + 4 \cdot 4,2}}{2}.$$

Оптимальное число касс $n = 60$.

Коэффициент загрузки кассира

$$\varphi = \frac{59 \cdot 1}{60} = 0,98.$$

Средняя длина очереди в кассу

$$L_q = \frac{0,98}{(1 - 0,98) \cdot 60} = 0,8 \text{ чел.}$$

Среднее время обслуживания пассажира

$$W = \frac{59 \cdot 1}{(60 - 59) \cdot 60} + 1 = 1,98 \text{ мин.}$$

6. СУТОЧНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК РАБОТЫ ВОКЗАЛА

Взаимодействие процессов на вокзале можно представить в виде суточного плана-графика работы, имеющего целью:

- показать общую загрузку всех подразделений (помещений, устройств) вокзала в различное время суток в зависимости от расписания прибытия и отправления поездов;
- определить последовательность, очередность, параллельность операций, необходимых для нормального обслуживания пассажиров;
- предусмотреть увеличение нагрузки вокзала при назначении дополнительных поездов (или уменьшение загрузки при отмене отдельных поездов) с тем, чтобы не допустить сбоя в работе или нерационального использования персонала, средств, устройств;
- выявить «узкие» места в работе вокзала с точки зрения обслуживания или пропуска пассажиров (тоннели, платформы, билетные кассы и т.д.) для своевременной разработки необходимых мероприятий, исключающих излишнее накопление пассажиров в этих местах, или более целесообразно организовать пропуск пассажиропотоков, почты, багажа.

В соответствии с установленными размерами движения пассажирских поездов составляется общий график работы вокзала в целом по обслуживанию всех прибывающих и отправляющихся в течение суток или периодов наиболее интенсивного подхода пассажиров, поездов. При этом рассматриваются следующие операции:

- непосредственно связанные с отправлением (или прибытием) пассажиров данного поезда, выполняемые в строго определенное время относительно момента отправления (или прибытия) поезда, например, время и продолжительность занятия платформ пассажирами;
- частично связанные с временем отправления (или прибытия) поездов, например, выдача пассажирам ручного багажа из камеры хранения перед отправлением поезда;
- не связанные с прибытием (отправлением) поездов, например, работа билетных касс, где одновременно продаются билеты на несколько поездов независимо от времени их отправления.

Операции по подвозу к вагонам почты, багажа или уборки в складские помещения с указанием маршрутов движения транспортных средств отражаются в плане-графике в тех случаях, когда они по времени совпадают с проходом или посадкой (высадкой) пассажиров.

Время на выполнение отдельных операций по обслуживанию каждого пассажира или всех пассажиров одного поезда устанавливается расчетным или хронометражным путем с учетом местных условий и особенностей работы.

Подразделения вокзала, работающие круглосуточно (комната матери и ребенка, комната отдыха и др.), в суточный план-график работы вокзала включать нецелесообразно.

Для ускорения составления плана-графика работы или для выяснения влияния дополнительных поездов на организацию работы вокзала составляется образец (эталон) графика обслуживания пассажирского, скорого или другой категории поезда, отправляющегося со станции или прибывающего на станцию.

Особое внимание следует уделять вопросам личной безопасности пассажиров и работников станций (вокзалов), предусматривая окончание операции таким образом, чтобы пассажир успел к поезду до момента прекращения посадки - не позже чем за 5-3 мин. до отправления.

Фрагмент суточного плана-графика показан на рис. 6.1.

Характер суточного плана-графика зависит от месторасположения вокзала в городе, типа станции, ее схемы и технического развития.

Сложность построения суточных планов-графиков определяется схемами и маршрутами распределения пассажиропотоков на вокзале и его планировкой.

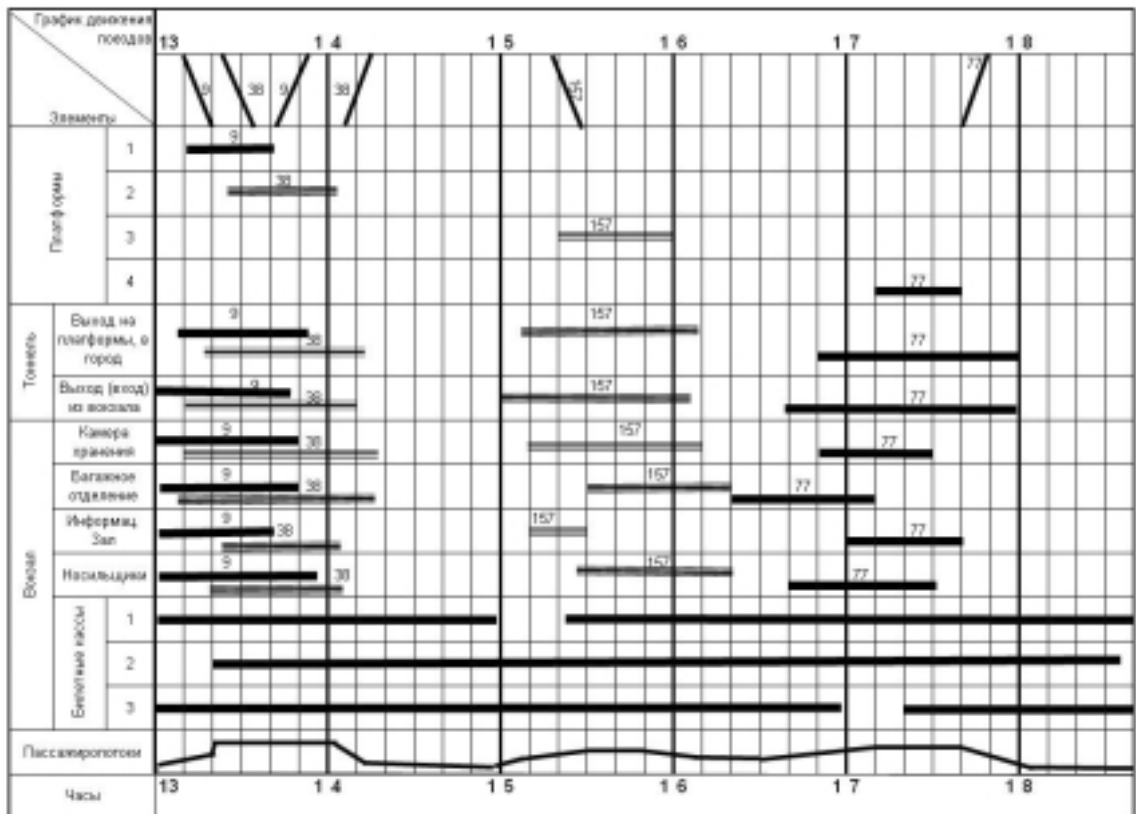


Рис. 6.1. Фрагмент суточного плана-графика работы вокзала

Работу вокзала планируют на предстоящие сутки и смену. План составляют на основе расписания движения пассажирских поездов, данных о положении во всех цехах вокзала к началу суток и анализа их работы за предыдущий период.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важная роль в повышении качества пассажирских перевозок и уровня культуры обслуживания пассажиров отводится работе вокзалов.

В последнее время вокзалы становятся многофункциональными комплексами, требующими новых прогрессивных технологических процессов их работы.

Широкое развитие автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками «Экспресс-3» значительно изменило технологию организации работы вокзала, повысило качество обслуживания пассажиров.

Важным этапом дальнейшего совершенствования технологии работы вокзалов является расширение перечня услуг, оказываемых пассажирам. Это требует повышения профессионального уровня подготовки специалистов, умения полного и эффективного использования конечных результатов АСУ.

Дисциплина «УЭР», по которой написано это пособие, является базовой дисциплиной специальности. Реформирование системы управления перевозками, быстрое развитие эксплуатационной науки, широкое внедрение в производство новой техники и компьютерных технологий способствуют дальнейшему развитию дисциплины.

Авторы надеются, что их работа будет способствовать повышению профессиональной подготовки студентов высших учебных заведений, а также инженерно-технических работников пассажирского комплекса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Боровикова М.С. Организация движения на железнодорожном транспорте: учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2003. – 368 с.
2. Голубцов В.И. Обновленные вокзалы Санкт-Петербурга // Железнодорожный транспорт. – 2003.- №5.- С. 19-23.
3. Дмитренко А.В. Покацкая Е.В. Пассажирские перевозки в условиях перехода к рынку // Железнодорожный транспорт. - 1994.-№4.-С. 2 – 10.
4. Дьяконов Ю.М. О мерах по качественному улучшению работы пассажирского комплекса // Железнодорожный транспорт.- 2003.- №5.- С. 22-25.
5. Кочнев Ф.П., Сотников И.Б. Управление эксплуатационной работой железных дорог: учеб. пособие для вузов. – М.: Транспорт, 1990. – 424 с.
6. Кочнев Ф.П. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте: учебник для вузов ж.-д. транспорта. -6-е изд., перераб. и доп.-М.: Транспорт, 1980. -496 с.
7. Макарова Е.А. Комплексы задач автоматизированной подсистемы регулирования пассажирских перевозок АСУ «Экспресс-3»: методическое пособие.- М.: УМК МПС, 2002. – 56 с.
8. Организация железнодорожных пассажирских перевозок: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А.А. Авдовский, А.С. Бадаев, К.А. Белов и др.; под ред. В.А. Кудрявцева. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 256 с.
9. Пазойский Ю.О., Рябуха Л.С., Шубко В.Г. Организация пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте (в примерах и задачах)/ под ред. В.Г. Шубко. – М.: Транспорт, 1991. – 240 с.
10. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте: справочник / А.В. Крейкин, Н.И. Узиков, Г.М. Фомин и др.; под ред. Г.М. Фомина. – М.: Транспорт, 1990. – 224 с.
11. Покацкая Е.В., Мокейчева И.А. Организация пассажирского движения на железнодорожном направлении. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по дисциплине «Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок» для студентов всех форм обучения специальности «Управление процессами перевозок на железнодорожном транспорте»// ИрГУПС, 2001.
12. Правдин Н. В. и др. Технология работы вокзалов и пассажирских станций. — М.: Транспорт, 1990.
13. Совершенствование пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте/ А.А. Колесов, Б.А. Таулин, И.Н. Шапкин, В.Г. Шубко – М.: Транспорт, 1991. – 143 с.
14. Типовой технологический процесс работы вокзалов/ Главное пассажирское управление МПС СССР. — М.: Транспорт, 1990.
15. Федеральный закон «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» от 07.07.2003 № 115-ФЗ.

План 2007 г.

Учебное издание

ПОКАЦКАЯ Елена Владимировна
ЛЕВЧЕНКО Анатолий Степанович

Пассажирский железнодорожный комплекс. Вокзалы

Учебное пособие

Редактор Е.А. Краснова
Технический редактор И.А. Шимица
Компьютерная верстка Н.В. Чертыковцева

Подписано в печать 22.02.2007. Формат 60×90 1/16.
Бумага офсетная. Печать оперативная. Усл. п. л.4,2.
Тираж 100 экз. Заказ № 23.

Отпечатано в Самарской государственной академии путей сообщения
443022, г. Самара, Заводское шоссе, 18