

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**Кафедра «Локомотивы»**

**Г. Е. БРИЛЬКОВ**

# **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОВЗОВ И ТЕПЛОВЗНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

**Учебно-методическое пособие**

**Часть 2**

**Гомель 2020**

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Локомотивы»

Г. Е. БРИЛЬКОВ

# ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОВОЗОВ И ТЕПЛОВОЗНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Часть 2

Гомель 2020

УДК 629.421.1 (075.8)  
ББК 39.235  
Б87

**Рецензенты:** главный инженер локомотивного депо Гомель транспортного республиканского унитарного предприятия «Гомельское отделение Белорусской железной дороги»  
**А. А. Якобсон;**  
заведующий кафедрой «Графика» канд. техн. наук, доцент **В. А. Лодня** (БелГУТ)

**Брильков, Г. Е.**

**Б87** Эксплуатация тепловозов и тепловозное хозяйство : учеб.-метод. пособие. В 3 ч. Ч. 2. / Г. Е. Брильков : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 99 с.  
ISBN 978-985-554-718-2

Рассмотрена методика выполнения практических работ по дисциплине «Локомотивное хозяйство». Приведены краткие сведения из теории, расчетные формулы и методические указания, позволяющие качественно выполнить практические работы, а также закрепить и обобщить знания и подготовиться к сдаче экзамена по дисциплине.

Предназначено для студентов механического и заочного факультетов, изучающих дисциплину «Локомотивное хозяйство», и обучающихся по специальности «Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям)».

**УДК 629.421.1 (075.8)**  
**ББК 39.235**

**ISBN 978-985-554-718-2**

© Брильков Г. Е., 2020,  
© Оформление. БелГУТ, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
<i>Практическое занятие № 6</i> Расчет аналитическим методом штата локомотивных бригад .....	5
<i>Практическое занятие № 7</i> Построение ведомости и графика оборота локомотивных бригад .....	23
<i>Практическое занятие № 8</i> Разработка именованного расписания работы локомотивных бригад .....	58
<i>Практическое занятие № 9</i> Расчет заработной платы локомотивной бригады .....	69
Список литературы .....	82
Приложение А Исходные данные к практическим занятиям .....	83
Приложение Б Нормативы времени на подготовительно-заключительные и вспомогательные операции, регламентированные технологические перерывы для локомотивных бригад .....	86
Приложение В Проходы локомотивной бригады (по установленному маршруту), связанные с выполнением служебных обязанностей .....	94
Приложение Г Рабочая программа по дисциплине «Локомотивное хозяйство» .....	95

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Локомотивное хозяйство» предусматривает получение студентами знаний, позволяющих с научной обоснованностью принимать на современном уровне решения по организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта тепловозов.

Проведение практических занятий по дисциплине «Локомотивное хозяйство» является одним из этапов обучения студентов и выполняется с целью расширения, углубления и закрепления знаний по основным вопросам теоретического курса, приобретения практических навыков по совершенствованию организации работы тепловозов, локомотивных бригад и теплового хозяйства в целом.

Пособие содержит примеры выполнения практических заданий по темам дисциплины, которые помогут студентам выработать навыки самостоятельного решения конкретных производственных задач.

Предлагаемые занятия охватывают некоторые разделы дисциплины. Их количество обусловлено степенью трудности, важности и новизны материала. Исходные данные выполняемых заданий являются условными.

Каждый студент выполняет свой вариант и по полученным результатам отчитывается перед преподавателем. Вариант соответствует двум последним цифрам зачетной книжки. Если две последние цифры шифра (зачетной книжки) превышают 50, из них необходимо вычесть 50 и по полученному результату принять номер варианта.

Исходные данные для выполнения практических занятий приведены в приложении А.

Автор выражает благодарность ведущему инженеру кафедры «Локомотивы» Пацевой Виктории Юрьевне за помощь в подготовке рукописи пособия к изданию.

Практическое занятие № 6  
**РАСЧЕТ АНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ШТАТА  
ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД**

**Цель занятия.** 1 Разработать графики подготовительно-заключительных и вспомогательных операций локомотивных бригад.

2 Установить размещение пунктов смены локомотивных бригад на участке обращения локомотивов.

3 Определить штат локомотивных бригад.

### **1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ**

При определении плановой численности локомотивных бригад рассчитывают явочный и списочный штат (контингент) бригад.

Явочный штат состоит из бригад, занятых на работе с поездами, на маневровой работе, с локомотивами на станции и территории депо (в процессе приема-сдачи, технического обслуживания) и находящиеся на отдыхе после работы.

Списочный штат составляют бригады, которые оформлены на постоянную работу в данном депо. Он больше явочного на число работников, заменяющих временно отсутствующих работников по временной нетрудоспособности, нахождению в трудовом и ином отпусках, выполнении государственных обязанностей и иных случаях, предусмотренных законодательством [5].

Для определения контингента локомотивных бригад применяется аналитический – индексный, прошлогодних выдач, по нормам и объемам работы, и графический методы расчета бригад.

Индексный метод расчета бригад и метод прошлогодних выдач используют при перспективном планировании и при значительной сезонной неравномерности перевозок.

При оперативном планировании контингента локомотивных бригад применяют метод расчета по нормам и объемам работы и графический метод – расчет по графику движения поездов.

В основе расчета контингента бригад аналитическим методом лежит определение времени оборота бригады на участке обслуживания.

Время оборота локомотивной бригады (затраты рабочего времени) складывается из времени, необходимого для подготовки локомотива к поездке в основном пункте работы и в пункте оборота (пункте смены) локомотивной бригады, технологических перерывов, связанных с работой станций, времени ведения поезда от станции основного депо до станции пункта оборота и обратного времени и времени на экипировку и сдачу локомотива в этих пунктах.

Структура затрат рабочего времени на оборот локомотивной бригады по категориям представлена на рисунке 6.1.

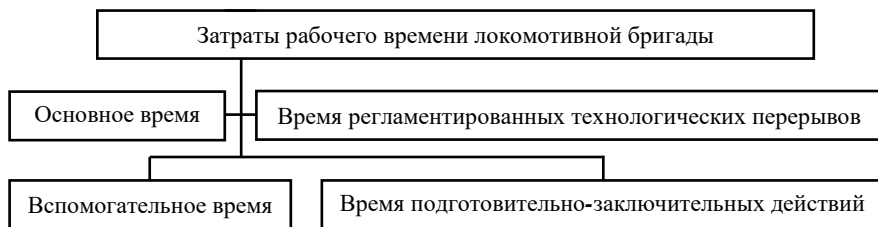


Рисунок 6.1 – Структура затрат рабочего времени

Оборот локомотивной бригады включает следующие категории затрат рабочего времени:

а) **основное время**: ведение поезда по перегонам, выполнение работ на промежуточных станциях;

б) **вспомогательное время**:

– при явке под поезд – работа локомотивной бригады от начала приемки локомотива до или время с начала приемки локомотива на станционных путях до окончания опробования тормозов;

– при следовании из-под поезда – работа локомотивных бригад от момента прибытия (как на станцию основного пункта работы, так и на станцию пункта оборота или смены бригад) до окончания сдачи локомотива или время до окончания сдачи локомотива на станционных путях. К вспомогательному времени относятся затраты времени на прием-сдачу, экипировку ТПС, проходы локомотивных бригад, связанные с выполнением служебных обязанностей;

в) **время регламентированных технологических перерывов**: ожидание отправления поезда после опробования тормозов до момента отправления установленного расписанием; стоянки поезда на промежуточных станциях участка, предусмотренные графиком движения поездов;

г) **время подготовительно-заключительных действий**:

– при явке под поезд – работа локомотивной бригады от явки на работу до начала приема локомотива;

– при следовании из-под поезда – время от окончания сдачи локомотива до сдачи маршрута машиниста. К подготовительно-заключительному времени относятся затраты времени на получение машинистом локомотива маршрута, указаний и ключей от локомотива, прохождение предрейсового и послерейсового медицинских осмотров, предрейсового инструктажа, проходы локомотивных бригад.

Продолжительность каждого элемента оборота локомотивной бригады определяется в соответствии с графиком движения поездов с учетом выполнения работ на промежуточных станциях и затрат времени на выполнение подготовительно-заключительных и вспомогательных операций [3].

На рисунке 6.2 представлены схемы распределения подготовительно-заключительных и вспомогательных операций локомотивной бригады.

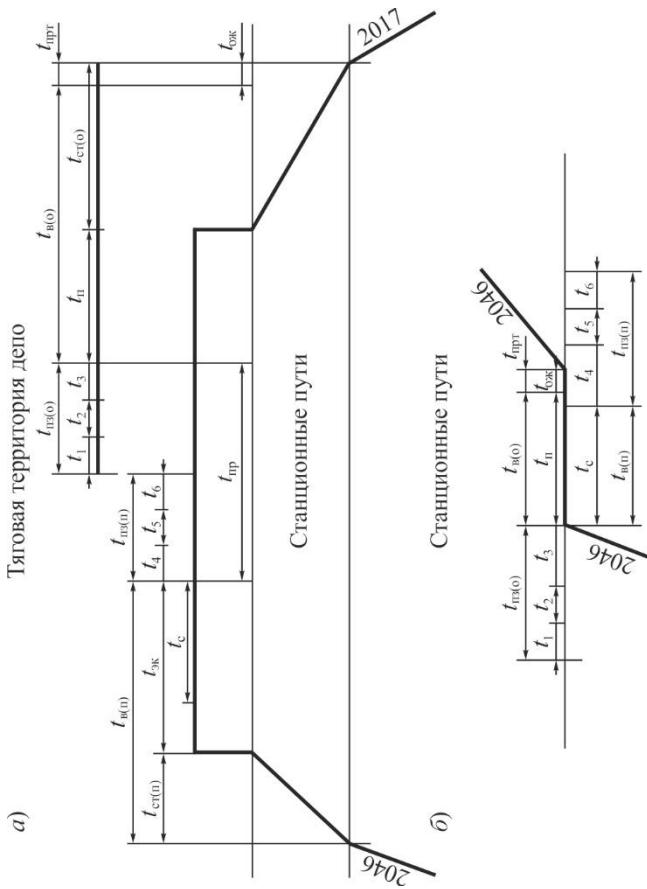


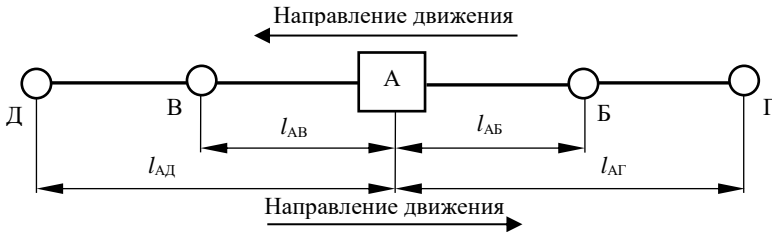
Рисунок 6.2 – Подготовка-заключительные и вспомогательные операции локомотивных бригад при смене на: а – деповских путях; б – станционных путях

$t_1$  – время на прохождение железнодорожных осмотров;  $t_2, t_6$  – время на получение и сдачу маршрута машиниста;  $t_3, t_4$  – время на проходы бригад, связанных с выполнением служебных обязанностей;  $t_4, t_c$  – время приема и сдачи локомотива;  $t_{жк}$  – время экипировки локомотива;  $t_{пр}$  – время простоя локомотива;  $t_{ст(0)}, t_{ст(0)}$  – время нахождения бригад на станционных путях по прибытию и отправлению с поездом;  $t_{ва(0)}, t_{ва(0)}$  – время подготовительно-заключительных действий бригад по прибытию и отправлению с поездом;  $t_{ва(0)}, t_{ва(0)}$  – вспомогательное время бригад по прибытию и отправлению с поездом;  $t_{прт}$  – время регламентированных технологических перерывов;  $t_{ож}$  – время ожидания отправления с поездом



## 2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1 Схема участков обращения грузовых и пассажирских локомотивов представлена на рисунке 6.3 (четное (нечетное) направление движения задается преподавателем).



Участок двухпутный, средства связи – автоблокировка

Рисунок 6.3 – Схема участков обращения локомотивов

2 В приложении А приведены:

а) для грузового движения – длины тяговых плеч А-Б и А-В –  $l_{AB}$  и  $l_{BA}$ , участковая скорость движения по участку Б-А-В (одинаковая в двух направлениях) –  $v_{уч}$ , размеры движения –  $N_{гр}$ ;

б) для пассажирского движения – длины тяговых плеч А-Г и А-Д –  $l_{AG}$  и  $l_{GA}$ , участковая скорость движения по участку Г-А-Д (одинаковая в двух направлениях) –  $v_{уч}$ , размеры движения –  $N_{п}$ .

3 Локомотивы грузового и пассажирского движения работают на участках обращения по кольцевому способу.

4 Время стоянки грузовых и пассажирских поездов по станции А основного пункта работы бригад задается преподавателем.

## 3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

### 1 Разработка графиков подготовительно-заключительных и вспомогательных операций локомотивных бригад

График подготовительно-заключительных и вспомогательных операций локомотивной бригады представляют собой технико-нормативную карту на прием и сдачу локомотивов по основному пункту работы и пункту оборота, и включает в себя операции приема-сдачи и экипировки локомотива, выполнения работ на станционных путях, проходы локомотивных бригад и др.

График разрабатывается по нормам вспомогательного времени и подготовительно-заключительных действий на основании нормативов [3], с учетом местных условий, технологических процессов работы станции и локомотивного депо (то есть в зависимости от расположения парков приема, формирования и отправления поездов; схем экипировки локомотивов; тех-

нической оснащённости и мощности экипировочных устройств; расстояний вынужденных проходов локомотивной бригады и проездов локомотивов при их сдаче-приеме; типов серий эксплуатируемых локомотивов и других факторов). Нормы на отдельные элементы вспомогательного времени (передвижение локомотива от деповских путей до места прицепки к составу и после отцепки от состава до захода на деповские пути), а также время регламентированных технологических перерывов устанавливаются станциями.

Пример составления нормы вспомогательного времени, подготовительно-заключительных действий и регламентированных перерывов локомотивных бригады представлен в таблице 6.1.

**Таблица 6.1 – Норма вспомогательного времени, подготовительно-вспомогательных действий и регламентированных перерывов бригады (выборочно) [3]**

Элементы затрат рабочего времени	Время, мин	Примечание
1 Отцепка локомотива от состава	2,0	Таблица 1, п. 5
2 Передвижение одиночного локомотива по станционным путям	10,0	По технологическим процессам работы станции
...	...	....
6 Послерейсовый медицинский осмотр	3,0	Таблица 1, п. 24
...	....	....

В локомотивных депо нормы вспомогательного времени, подготовительно-заключительных действий и регламентированных технологических перерывов для локомотивных бригад составляются по участкам обслуживания для каждого пункта смены локомотивных бригад, по станциям основного пункта работы и пункта оборота с указанием серии локомотива и вида движения [3, 8].

**Пример 6.1.** Разработать график подготовительно-заключительных и вспомогательных операций локомотивной бригады и установить время приема и сдачи локомотива в основном пункте работы и пункте оборота или смены бригад по следующим данным:

а) в грузовом движении на участке обращения  $L_{Б-А-В}$  работают тепловозы серии 2ТЭ10М; в пассажирском движении на участке обращения  $L_{Г-А-Д}$  – тепловозы серии ТЭП70 (см. рисунок 6.3);

б) локомотивы грузового и пассажирского движения работают на участках обращения по кольцевому способу;

в) продолжительность стоянки грузового поезда по станции А основного пункта работы бригад составляет 34 мин, пассажирского – 24 мин.

*Решение.* Для разработки графика составляем нормы вспомогательного времени, подготовительно-заключительных действий и регламентированных технологических перерывов локомотивных бригад при смене бригад на деповских и станционных путях.

Затраты времени на выполнение подготовительно-заключительных и вспомогательных операций устанавливаем на основании данных таблиц Б.1 – Б.18 (приложе-

ние Б), в зависимости от серии и числа вагонов моторвагонного подвижного состава  
 Время прохода локомотивных бригад при выполнении служебных обязанностей  
 принимаем из приложения В.

Значения времени элементов времени, устанавливаемых по технологическим режимам работы станций и локомотивных депо, принимаем по данным пунктов прохождения эксплуатационной практики студентами (задается преподавателем).

Нормы вспомогательного времени, подготовительно-заключительных действий и регламентированных перерывов локомотивных бригад грузового и пассажирского движения при смене на деповских и станционных путях представлены в таблицах 6.2 и 6.3.

**Таблица 6.2 – Норма вспомогательного времени, подготовительно-вспомогательных действий и регламентированных перерывов бригад при смене на деповских путях**

Элементы затрат рабочего времени	Время, мин	Примечание
<b>1 Прием</b>		
1.1 Предрейсовый медицинский осмотр	6,0	Таблица Б.1, п. 23
1.2 Проход бригады от медпункта до помещения дежурного по депо ТЧД (100 м)	1,2	Приложение В (по технологическим процессам работы депо)
1.3 Предрейсовый инструктаж по безопасности движения, получение машинистом локомотива маршрутов	6,2	Таблица Б.1, п. 22, 25
1.4 Проход бригады по установленному маршруту (300 м)	3,6	Приложение В (по технологическим процессам работы депо)
1.5 Прием локомотива на деповских путях:		
а) грузового	27,0	Таблица Б.2
б) пассажирского	32,0	Таблица Б.3
1.6 Передвижение одиночного локомотива по деповским путям	2,0	По технологическим процессам работы депо
1.7 Передвижение одиночного локомотива по станционным путям *	10,0	По технологическим процессам работы станции
1.8 Прицепка локомотива к составу		
а) грузового	2,5	Таблица Б.1, п. 5
б) пассажирского	2,0	Таблица Б.1, п. 5
1.9 Опробование тормозов		
а) грузового	25,0	Таблица Б.1, п. 6
б) пассажирского	24,0	Таблица Б.1, п. 6, 9
1.10 Заправка скоростемера диаграммной лентой до рейса; установка кассеты регистрации системы КЛУБ-У, зачистка писцов скоростемера	4,0	Таблица Б.1, п. 16, 18
1.11 Ожидание отправления **	5,0	По графику движения поездов

Окончание таблицы 6.2

Элементы затрат рабочего времени	Время, мин	Примечание
2 Сдача		
2.1 Отцепка локомотива от состава		
а) грузового	2,5	Таблица Б.1, п. 5
б) пассажирского	2,0	Таблица Б.1, п. 5
2.2 Передвижение одиночного локомотива по станционным путям		
2.3 Передвижение одиночного локомотива по деповским путям		
2.4 Сдача локомотива		
а) грузового	27,0	Таблица Б.2
б) пассажирского	18,0	Таблица Б.4
2.5 Снятие диаграммной ленты после рейса; изъятие кассеты регистрации системы КЛУБ-У		
2.6 Проход бригады по установленному маршруту (300 м)		
2.7 Послерейсовый медицинский осмотр		
2.8 Проход бригады от медпункта до помещения дежурного по депо ТЧД (100 м)		
2.9 Отметка и сдача маршрута машиниста и диаграммной ленты скоростемера дежурному по депо		
* В операцию включено время на отметку маршрута машиниста времени проследования на контрольном посту		
** В операцию включено время на получение помощником машиниста от дежурного по станции (оператора) письменного предупреждения об ограничении скорости, получение справки о тормозах ВУ-45, регламент минутной готовности перед отправлением поезда со станции		

**Таблица 6.3 – Норма вспомогательного времени, подготовительно-вспомогательных действий и регламентированных перерывов бригад при смене на станционных путях**

Элементы затрат рабочего времени	Время, мин	Примечание
1 Прием		
1.1 Предрейсовый медицинский осмотр		
1.2 Проход бригады от медпункта до помещения дежурного по депо ТЧД (100 м)		
1.3 Предрейсовый инструктаж по безопасности движения, получение машинистом локомотива маршрутов		
1.4 Проход бригады по установленному маршруту (1500 м)		

Окончание таблицы 6.3

Элементы затрат рабочего времени	Время, мин	Примечание
1.5 Прием локомотива на станционных путях:		
а) грузового	15,0	Таблица Б.2
б) пассажирского	7,0	Таблица Б.5
1.6 Опробование тормозов		
а) грузового	10,0	Таблица Б.1, п. 8
б) пассажирского	8,0	Таблица Б.1, п. 8, 9
1.7 Заправка скоростемера диаграммной лентой до рейса; установка кассеты регистрации системы КЛУБ-У, зачистка писцов скоростемера	4,0	Таблица Б.1, п. 16, 18
1.8 Ожидание отправления	5,0	По графику движения поездов
2 Сдача		
2.1 Сдача локомотива		
а) грузового	15,0	Таблица Б.2
б) пассажирского	7,0	Таблица Б.4
2.2 Снятие диаграммной ленты после рейса; изъятие кассеты регистрации системы КЛУБ-У	1,0	Таблица Б.1, п. 17
2.3 Проход бригады по установленному маршруту (1500 м)	18,0	Приложение В (по технологическим процессам работы депо)
2.4 Послерейсовый медицинский осмотр	3,0	Таблица Б.1, п. 24
2.5 Проход бригады от медпункта до помещения дежурного по депо ТЧД (100 м)	1,2	Приложение В (по технологическим процессам работы депо)
2.6 Отметка и сдача маршрута машиниста и диаграммной ленты скоростемера дежурному по депо	4,0	Таблица Б.1, п. 27
* Продолжительность операции «Приемка локомотива на станционных путях» определяется из выражения		
$t_{пр} = t_{ст А} - (t_{пт} + t_3 + t_{ож}),$		
где $t_{ст А}$ – продолжительность стоянки поезда по станции А, мин;		
$t_{пт}$ – продолжительность операции «Опробование тормозов», мин;		
$t_3$ – продолжительность операции «Заправка скоростемера диаграммной лентой», мин;		
$t_{ож}$ – продолжительность операции «Ожидание отправления», мин.		

Продолжительность операции «Приемка локомотива на станционных путях» локомотивными бригадами грузового движения составит

$$t_{пр} = 34 - 10 - 4 - 5 = 15 \text{ мин.}$$

Продолжительность операции «Приемка локомотива на станционных путях» локомотивными бригадами пассажирского движения составит

$$t_{\text{пр}} = 24 - 8 - 4 - 5 = 7 \text{ мин.}$$

На основании норм вспомогательного времени, подготовительно-заключительных действий и регламентированных перерывов бригад строим графики подготовительно-заключительных и вспомогательных операций по основному пункту работы и пункту оборота бригад грузового и пассажирского движения при смене на деповских (таблицы 6.4 и 6.5) и станционных (таблицы 6.6 и 6.7) путях.

**Таблица 6.4 – График вспомогательного времени, подготовительно-вспомогательных операций и регламентированных перерывов бригады при приеме локомотива на деповских путях**

Элементы затрат рабочего времени	Продолжительность, мин	Время, мин								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
<b>Прием</b>										
Предрейсовый медицинский осмотр	6,0	6,0								
Проход бригады от медпункта до помещения дежурного по депо (100 м)	1,2	1,2								
Предрейсовый инструктаж, получение машинистом маршрутов	6,2	6,2								
Проход бригады по установленному маршруту (300 м)	3,6	3,6								
Прием локомотива на деповских путях: грузового / пассажирского	27,0 / 32,0				27,0	32,0				
Передвижение локомотива по деповским путям	2,0				2,0					
Передвижение локомотива по станционным путям	10,0					10,0				
Прицепка локомотива к составу: грузового / пассажирского	2,5 / 2,0					2,5	2,0			
Опробование тормозов поезда: грузового / пассажирского	25,0 / 24,0						25,0	24,0		
Заправка скоростемера лентой, зачистка писцов скоростемера	4,0								4,0	
Ожидание отправления	5,0									5,0
<i>Примечание</i> – Общее время на прием локомотива составило: – грузового – 92,5 мин; – пассажирского – 96,0 мин.										

Таблица 6.5 – График вспомогательного времени, подготовительно-вспомогательных операций и регламентированных перерывов бригады при сдаче локомотива на деповских путях

Элементы затрат рабочего времени	Продолжительность, мин	Время, мин				
		10	20	30	40	50
<b>Сдача</b>						
Отцепка локомотива от состава: грузового / пассажирского	2,5 / 2,0	2,5 2,0				
Передвижение локомотива по станционным путям	10,0		10,0			
Передвижение локомотива по деповским путям	2,0		2,0			
Сдача локомотива: грузового / пассажирского	27,0 / 18,0			18,0	27,0	
Снятие ленты; изъятие кассеты регистрации системы КЛУБ-У	1,0			1,0	1,0	
Проход бригады по установленному маршруту (300 м)	3,6			3,6	3,6	
Послерейсовый медицинский осмотр	3,0			3,0	3,0	
Проход бригады от медпункта до помещения дежурного по депо (100 м)	1,2			1,2	1,2	
Отметка и сдача маршрута машиниста и ленты дежурному по депо	4,0				4,0	4,0
<p><i>Примечание</i> – Общее время на сдачу локомотива составило:                      – грузового – 54,3 мин;                      – пассажирского – 44,8 мин.</p>						

Сдающая бригада обязана выполнить на локомотиве работы в объеме технического обслуживания ТО-1 (далее – ТО-1) в соответствии с установленными циклами и сделать запись в журнале ТУ-152.

Принимающая бригада обязана:

а) проверить по журналу ТУ-152 даты: проверки АЛСН и радиосвязи, выполнения последнего технического обслуживания ТО-2; ознакомиться с замечаниями сдающей бригады и с записью о выполнении ремонта по этим замечаниям, проверить качество выполнения ТО-1 сдающей бригадой и сделать об этом запись в журнале ТУ-152;

б) осмотреть механическую часть локомотива, проверить состояние и нагрев (на ощупь) буксовых узлов колесных пар;

в) проверить исправность контрольно-измерительных приборов и сигнальных ламп на пультах управления, наличие и целостность пломб, правильность работы

электрических и пневматических аппаратов и приборов управления, вспомогательных машин, тормозов, и песочниц, работу звуковых и световых сигналов, освещения, наличие песка в бункерах, масла в компрессорах, удалить конденсат из резервуаров, маслоотделителей пневматического оборудования, продуть тормозную и питательную магистрали; проверить кран машиниста;

г) проверить наличие и исправность инструмента, инвентаря запасных частей и материалов, сигнальных принадлежностей, противопожарного инвентаря и огнетушителей;

д) осмотреть дизели, вспомогательное оборудование и противопожарные установки на секциях тепловоза) проверить наличие воды, масла в дизелях, слить топливо из отстойников топливного бака; произвести запуск дизелей и проверить работу дизель-генераторных установок.

Машинистам о приеме и сдаче локомотива, а также о расходе электрической энергии или топлива следует произвести запись в журнале ТУ-52 и в Маршруте машиниста.

**Таблица 6.6 – График вспомогательного времени, подготовительно-вспомогательных операций и регламентированных перерывов бригады при приеме локомотива на станционных путях**

Элементы затрат рабочего времени	Продолжительность, мин	Время, мин					
		10	20	30	40	50	60
<b>Прием</b>							
Предрейсовый медицинский осмотр	6,0	6,0					
Проход бригады от медпункта до помещения дежурного по депо (100 м)	1,2	1,2					
Предрейсовый инструктаж, получение машинистом маршрутов	6,2	6,2					
Проход бригады по установленному маршруту (1500 м)	18,0		18,0				
Прием локомотива на станционных путях: грузового/пассажирского	15,0 / 7,0			15,0	7,0		
Опробование тормозов поезда: грузового / пассажирского	10,0 / 8,0				10,0	8,0	
Заправка скоростемера лентой, зачистка писцов скоростемера	4,0					4,0	4,0
Ожидание отправления	5,0						5,0
<p><i>Примечание</i> – Общее время на прием локомотива составило:  – грузового – 65,4 мин;  – пассажирского – 55,4 мин.</p>							



Таблица 6.7 – График вспомогательного времени, подготовительно-вспомогательных операций и регламентированных перерывов бригады при сдаче локомотива на станционных путях

Элементы затрат рабочего времени	Продолжительность, мин	Время, мин			
		10	20	30	40
<b>Сдача</b>					
Сдача локомотива: грузового / пассажирского	15,0 / 7,0	15,0			
Снятие ленты; изъятие кассеты регистрации системы КЛУБ-У	1,0	7,0			
Проход бригады по установленному маршруту (1500 м)	18,0	18,0			
Послерейсовый медицинский осмотр	3,0	3,0			
Проход бригады от медпункта до помещения дежурного по депо (100 м)	1,2	1,2			
Отметка и сдача маршрута машиниста и ленты дежурному по депо	4,0	4,0			
<i>Примечание</i> – Общее время на сдачу локомотива составило: – грузового – 42,2 мин; – пассажирского – 34,2 мин.					

Из графиков подготовительно-заключительных и вспомогательных операций локомотивных бригад время приема и сдачи локомотива в основном пункте работы и пункте оборота или смены бригад составило:

а) при приеме и сдаче грузового локомотива на деповских и станционных путях:

$$- t_{\text{пр(д)}}^{\text{oc}} = t_{\text{пр(д)}}^{\text{об}} = 92,5 \text{ мин} = 1,54 \text{ ч};$$

$$- t_{\text{пр(с)}}^{\text{oc}} = t_{\text{пр(с)}}^{\text{об}} = 65,4 \text{ мин} = 1,09 \text{ ч};$$

$$- t_{\text{сд(д)}}^{\text{oc}} = t_{\text{сд(д)}}^{\text{об}} = 54,3 \text{ мин} = 0,91 \text{ ч};$$

$$- t_{\text{сд(с)}}^{\text{oc}} = t_{\text{сд(с)}}^{\text{об}} = 42,2 \text{ мин} = 0,70 \text{ ч};$$

б) при приеме и сдаче пассажирского локомотива на деповских и станционных путях:

$$- t_{\text{пр(д)}}^{\text{oc}} = t_{\text{пр(д)}}^{\text{об}} = 96,0 \text{ мин} = 1,60 \text{ ч};$$

$$- t_{\text{пр(с)}}^{\text{oc}} = t_{\text{пр(с)}}^{\text{об}} = 55,4 \text{ мин} = 0,93 \text{ ч};$$

$$- t_{\text{сд(д)}}^{\text{oc}} = t_{\text{сд(д)}}^{\text{об}} = 44,8 \text{ мин} = 0,75 \text{ ч};$$

$$- t_{\text{сд(с)}}^{\text{oc}} = t_{\text{сд(с)}}^{\text{об}} = 34,2 \text{ мин} = 0,58 \text{ ч}.$$

## 2 Обоснование размещения пунктов смены локомотивных бригад на участке обращения локомотивов

Локомотивные бригады обслуживают локомотивы на некотором полигоне дороги, включающем один или несколько участков обслуживания, примыкающих к депо. Участки обслуживания по протяженности разделяют на две категории: I – короткие и II – длинные.

На каждом из участков с вводом нового графика движения поездов приказом начальника дороги по согласованию с профсоюзом устанавливается продолжительность непрерывной работы локомотивных бригад свыше 7 часов, но не более 12 часов [4].

Поездка локомотивной бригады на коротком (I) участке движения (непрерывной работы) в оба конца (туда и обратно) может осуществляться по обороту без отдыха в пункте оборота бригады.

В случае, когда фактическое время непрерывной работы на длинном (II) участке движения может превысить установленную продолжительность непрерывной работы, работникам локомотивных бригад предоставляется отдых в пункте оборота (смены бригад) [4].

Длина участка, в пункте оборота (смены бригад) которого бригадам предоставляется отдых установленной продолжительности, определяется по формуле

$$L_{\text{обр}} = v_{\text{уч}} (T_{\text{нр}} - \sum t_{\text{робр}}), \quad (6.1)$$

где  $v_{\text{уч}}$  – участковая скорость движения на участке обслуживания, км/ч;

$T_{\text{нр}}$  – установленную продолжительность непрерывной работы бригады на участке обслуживания, ч;

$\sum t_{\text{робр}}$  – суммарное время работы бригады (приема и сдачи локомотива) в конечных пунктах участка обслуживания, ч.

Суммарное время работы бригады в конечных пунктах участка обслуживания включает в себя элементы вспомогательного времени, подготовительно-заключительных действий и времени регламентированных перерывов при приеме и сдаче локомотива в основном пункте работы и пункте оборота.

**Пример 6.2.** Определить протяженность участков работы (обслуживания) локомотивных бригад и обосновать размещение пунктов смены бригад на участке обращения локомотивов (см. рисунок 6.1) по следующим данным:

а) в грузовом движении – длина тягового плеча  $l_{\text{АВ}}$  составляет 420 км, тягового плеча  $l_{\text{БВ}}$  – 300 км; участковая скорость  $v_{\text{уч}}$  на тяговых плечах участка Б-А-В (в двух направлениях) составляет 44 км/ч;

б) в пассажирском движении – длина тягового плеча  $l_{\text{АГ}}$  составляет 600 км, тягового плеча  $l_{\text{АД}}$  – 450 км; участковая скорость  $v_{\text{уч}}$  на тяговых плечах участка Г-А-Д (в двух направлениях) составляет 60 км/ч;

в) установленная продолжительность непрерывной работы бригады на участке обслуживания  $T_{\text{пр}}$  в грузовом и пассажирском движениях составляет 10 ч [4];

г) время приема и сдачи локомотива в основном пункте работы и пункте оборота или смены бригад принимаем из *примера 6.1*;

д) локомотивы грузового и пассажирского движения работают на участках обращения по кольцевому способу.

*Решение.* По формуле (6.1) определяем длину участка, в пункте оборота (смены бригад) которого бригадам предоставляется отдых установленной продолжительности. Для расчетов принимаем время приема и сдачи грузового и пассажирского локомотива на деповских путях.

$$L_{\text{бр}} = v_{\text{уч}} (T_{\text{пр}} - (t_{\text{пр(д)}}^{\text{сч}} + t_{\text{пр(д)}}^{\text{об}})).$$

Длина участка, в пункте оборота (смены бригад) которого бригадам грузового движения предоставляется отдых

$$L_{\text{бр}} = 44 \cdot (10 - (1,54 + 0,91)) = 332 \text{ км.}$$

Т. к. длина участка  $L_{\text{бр}}$  больше длины тягового плеча  $l_{\text{AB}}$  равного 300 км, то отдых бригадам грузового движения будет предоставляться в пункте оборота В и сдача (прием) локомотива будет проводиться на деповских путях.

Длина тягового плеча  $l_{\text{AB}}$  равного 420 км больше длины участка  $L_{\text{бр}}$ , поэтому организуем пункт смены  $N$ , для предоставления отдыха грузовым бригадам. Сдача (прием) локомотива будет проводиться на станционных путях.

Схема участков работы бригад грузового движения на участке обращения локомотивов Б-А-В представлена на рисунке 6.4.

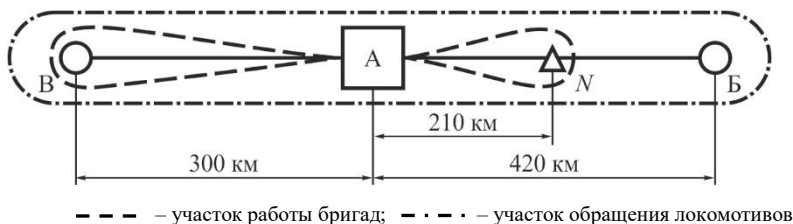


Рисунок 6.4 – Схема участков работы бригад грузового движения

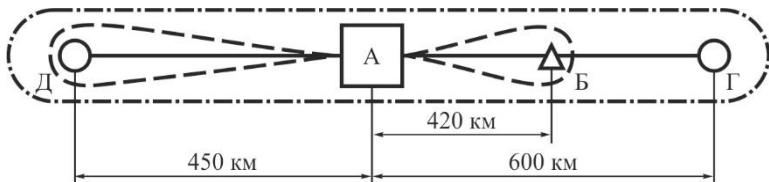
Длина участка, в пункте оборота (смены бригад) которого бригадам пассажирского движения предоставляется отдых

$$L_{\text{бр}} = 60 \cdot (10 - (1,60 + 0,75)) = 459 \text{ км.}$$

Т. к. длина участка  $L_{\text{бр}}$  больше длины тягового плеча  $l_{\text{AD}}$  равного 450 км, то отдых бригадам пассажирского движения будет предоставляться в пункте оборота Д и сдача (приемка) локомотива будет проводиться на деповских путях.

Длина тягового плеча  $l_{\text{AG}}$  равного 600 км больше длины участка  $L_{\text{бр}}$ , поэтому организуем пункт смены Б (пункт оборота в грузовом движении), для предоставления отдыха пассажирским бригадам. Сдача (прием) локомотива будет проводиться на станционных путях.

Схема участков работы бригад пассажирского движения на участке обращения локомотивов Г-А-Д представлена на рисунке 6.5.



--- — участок работы бригад; - - - - — участок обращения локомотивов

Рисунок 6.5 – Схема участков работы бригад пассажирского движения

### 3 Определение штата локомотивных бригад

Списочный штат локомотивных бригад определяется по формуле

$$B_c = B_y (1 + k_3), \quad (6.2)$$

где  $B_y$  – явочный штат локомотивных бригад;

$k_3$  – коэффициент замещения, учитывающий отсутствие работника по временной нетрудоспособности, нахождению в трудовом и ином отпусках, выполнении государственных обязанностей и иных случаях, предусмотренных законодательством.

Явочный штат локомотивных бригад

$$B_y = \frac{\bar{D}}{\Phi_m} \sum_{i=1}^n T_{p\text{ бр}i} N_i, \quad (6.3)$$

где  $\bar{D}$  – среднегодовое число суток в месяц;

$T_{p\text{ бр}i}$  – время работы бригады за один оборот на  $i$ -м участке (рабочий оборот), ч;

$N_i$  – количество пар поездов в сутки на  $i$ -м участке работы бригад;

$n$  – число участков обслуживания, примыкающих к основному пункту работы бригады (основному депо);

$\Phi_m$  – среднемесячная расчетная норма рабочего времени бригады, ч.

Время работы бригады за один оборот на  $i$ -м участке (рабочий оборот) определяется по формуле

$$T_{p\text{ бр}i} = t_p^k + t_p^j, \quad (6.4)$$

где  $t_p^k$  – время работы с  $k$ -м поездом (туда) на участке работы локомотивной бригады, ч;

$t_p^j$  – время работы с  $j$ -м поездом (обратно) на участке работы локомотивной бригады, ч.

Схема оборота бригады представлена на рисунке 6.6.

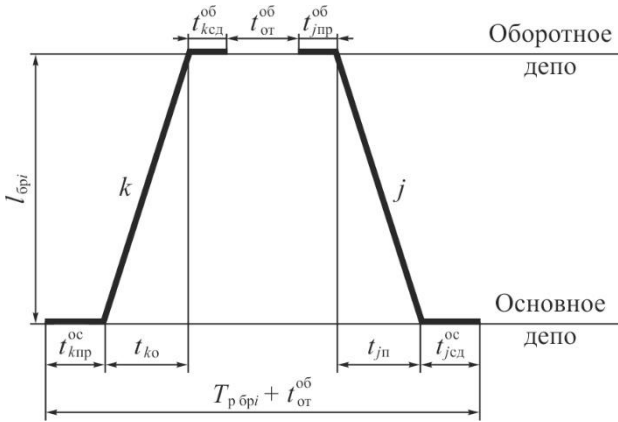


Рисунок 6.6 – Схема оборота бригады

Время работы с  $k$ -м поездом (туда) на участке работы локомотивной бригады определяется по формуле

$$t_p^k = t_{ппр}^{ос} + t_{п}^k + t_{сд}^{об}, \quad (6.5)$$

где  $t_{ппр}^{ос}$  – время приема локомотива в основном пункте работы, ч;

$t_{п}^k$  – время следования по участку работы бригады с  $k$ -м поездом, ч;

$t_{сд}^{об}$  – время сдачи локомотива в пункте оборота бригады (смены бригад), ч.

Время следования по  $i$ -му участку работы локомотивной бригады с  $k$ -м поездом определяется по формуле

$$t_{п}^k = \frac{l_{бpi}^k}{v_{уи}^k}, \quad (6.6)$$

где  $l_{бpi}^k$  – протяженность  $i$ -го участка работы бригады с  $k$ -м поездом, км;

$v_{уи}^k$  – средняя участковая скорость на  $i$ -м участке, км/ч.

Время работы с  $j$ -м поездом (обратно) на участке работы локомотивной бригады определяется аналогично.

Время приема и время сдачи локомотива в основном пункте работы и в пункте оборота бригады (смены бригад) включают вспомогательное  $t_{в}$ , подготовительно-заключительное время  $t_{пз}$  и время регламентированных технологических перерывов  $t_{прт}$ .

**Пример 6.3.** Определить штат локомотивных бригад грузового и пассажирского движения по следующим данным:

а) на участке обращения  $L_{Б-А-В}$  в грузовом движении работают тепловозы серии 2ТЭ10М; на участке обращения  $L_{Г-А-Д}$  в пассажирском движении – тепловозы серии

ТЭП70 (см. рисунок 6.3); локомотивы грузового и пассажирского движения работают на участках обращения по кольцевому способу;

б) участковая скорость  $v_{yч}$  в грузовом движении составляет 44 км/ч, в пассажирском движении – 60 км/ч; размеры движения на участке в грузовом движении  $N_{гр}$  составляют 22 пары поездов в сутки, в пассажирском движении  $N_{п}$  – 10 пар поездов в сутки;

в) протяженность участков работы (обслуживания) бригад принимаем из *примера 6.2* (см. рисунки 6.4 и 6.5);

г) время приема и сдачи локомотива в основном пункте работы и пункте оборота или смены бригад принимаем из *примера 6.1*;

д) среднемесячная расчетная норма рабочего времени бригады  $\Phi_m$  составляет 168 ч [11].

*Решение.* По формулам (6.5) и (6.6) определяем время работы локомотивных бригад с  $k$ -м поездом (туда) и  $j$ -м поездом (обратно) на участках работы бригад грузового и пассажирского движения (см. рисунки 6.4 и 6.5).

Для расчетов принимаем смену бригад (прием (сдача) локомотива) грузового и пассажирского движения на деповских или станционных путях в соответствии с данными из *примера 6.2*.

В грузовом движении локомотивные бригады работают на участках AN и AB. Тогда время работы локомотивных бригад на участках с  $k$ -м поездом (туда) и  $j$ -м поездом (обратно) составит

$$t_{AN} = t_{пр(с)}^{oc} + \frac{l_{AN}}{v_{yч}} + t_{сд(с)}^{об},$$

$$t_{AN} = 1,09 + \frac{210}{44} + 0,70 = 6,56 \text{ ч},$$

$$t_{NA} = t_{пр(с)}^{об} + \frac{l_{NA}}{v_{yч}} + t_{сд(с)}^{oc},$$

$$t_{NA} = 1,09 + \frac{210}{44} + 0,70 = 6,56 \text{ ч},$$

$$t_{AB} = t_{пр(с)}^{oc} + \frac{l_{AB}}{v_{yч}} + t_{сд(д)}^{об},$$

$$t_{AB} = 1,09 + \frac{300}{44} + 0,91 = 8,82 \text{ ч},$$

$$t_{BA} = t_{пр(д)}^{об} + \frac{l_{BA}}{v_{yч}} + t_{сд(с)}^{oc},$$

$$t_{BA} = 1,54 + \frac{300}{44} + 0,70 = 9,06 \text{ ч}.$$

В пассажирском движении локомотивные бригады работают на участках AB и АД. Тогда время работы локомотивных бригад на участках с  $k$ -м поездом (туда) и  $j$ -м поездом (обратно) составит

$$t_{AB} = t_{\text{пр}(c)}^{\text{oc}} + \frac{l_{AB}}{V_{\text{уч}}} + t_{\text{сл}(c)}^{\text{об}},$$

$$t_{AB} = 0,93 + \frac{420}{60} + 0,58 = 8,51 \text{ ч},$$

$$t_{BA} = t_{\text{пр}(c)}^{\text{об}} + \frac{l_{BA}}{V_{\text{уч}}} + t_{\text{сл}(c)}^{\text{oc}},$$

$$t_{BA} = 0,93 + \frac{420}{60} + 0,58 = 8,51 \text{ ч},$$

$$t_{AD} = t_{\text{пр}(c)}^{\text{oc}} + \frac{l_{AD}}{V_{\text{уч}}} + t_{\text{сл}(д)}^{\text{об}},$$

$$t_{AD} = 0,93 + \frac{450}{60} + 0,75 = 9,18 \text{ ч},$$

$$t_{DA} = t_{\text{пр}(д)}^{\text{об}} + \frac{l_{DA}}{V_{\text{уч}}} + t_{\text{сл}(c)}^{\text{oc}},$$

$$t_{DA} = 1,60 + \frac{450}{60} + 0,58 = 9,68 \text{ ч}.$$

По формуле (6.4) определяем время работы бригад за один оборот (рабочий оборот) на участках работы грузовых и пассажирских бригад.

$$T_{\text{р бр АВА}}^{\text{IP}} = 6,56 + 6,56 = 13,12 \text{ ч},$$

$$T_{\text{р бр АБА}}^{\text{IP}} = 8,82 + 9,06 = 17,88 \text{ ч},$$

$$T_{\text{р бр АБА}}^{\text{II}} = 8,51 + 8,51 = 17,02 \text{ ч},$$

$$T_{\text{р бр АДА}}^{\text{II}} = 9,18 + 9,68 = 18,86 \text{ ч}.$$

По формуле (6.3) определяем явочный штат локомотивных бригад в грузовом и пассажирском движении.

$$B_{\text{я}}^{\text{IP}} = \frac{30,4}{168} \cdot (13,12 + 17,88) \cdot 22 = 123,4 \text{ бригады},$$

$$B_{\text{я}}^{\text{II}} = \frac{30,4}{168} \cdot (17,02 + 18,86) \cdot 10 = 64,9 \text{ бригады}.$$

По формуле (6.2) определяем списочный штат локомотивных бригад в грузовом и пассажирском движении, принимая коэффициент замещения  $k_z$  равным 0,10 [3].

$$B_{\text{с}}^{\text{IP}} = 123,4 \cdot (1 + 0,10) = 136 \text{ бригад},$$

$$B_{\text{с}}^{\text{II}} = 64,9 \cdot (1 + 0,10) = 72 \text{ бригада}.$$

## ПОСТРОЕНИЕ ВЕДОМОСТИ И ГРАФИКА ОБОРОТА ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

**Цель занятия.** 1 Изучить методику составления ведомости оборота локомотивных бригад и построения графика оборота (работы) локомотивных бригад.

2 Определить штат локомотивных бригад пассажирского движения.

### 1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ

Определение явочного контингента локомотивных бригад графическим методом – по графику движения поездов, используют при оперативном планировании работы бригад. Планирование работы локомотивных бригад представляет собой сложный процесс с многочисленными связями с деятельностью различных служб и подразделений, участвующих в перевозочном процессе.

Определение контингента бригад графическим методом сводится к осуществлению двух этапов: составление ведомости оборота и построение типового графика оборота (работы) локомотивных бригад.

На первом этапе составляется ведомость оборота бригад (аналогично ведомости оборота локомотивов) по пунктам смены. В эту ведомость включаются поезда постоянного обращения из графика движения поездов. При увязке оборота бригад по пунктам смены минимальное время нахождения их в этих пунктах (основном и оборотном)  $t_{бр}^{oc}$  и  $t_{бр}^{об}$  принимается из условия затрат времени на прием, сдачу локомотива и все остальные операции по его обслуживанию, включая проезды по станционным и деповским путям, прицепку, отцепку, пробу тормозов и т. д., т. е. все вспомогательные операции, а также расчетное время отдыха в пунктах смены.

На втором этапе строится типовой график оборота (работы) бригад из расчета обслуживания всех поездов одной локомотивной бригадой. Число горизонтальных графика соответствует потребному количеству бригад (явочному). При построении графика оборота включаются выходные дни через установленные периоды времени прибавлением к расчетному времени отдыха 24 ч.

При увязке оборота бригад по пунктам их смены возможны отклонения от расчетных величин продолжительности отдыха. Все отклонения по продолжительности отдыха в оборотных пунктах смены должны компенсироваться при планировании работы бригад по пункту жительства (основному пункту) [4, 8].

График оборота бригад является не только расчетным документом, но и планом работы бригад на период действия графика движения поездов.



## 2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1 Схема участков работы бригад пассажирского движения на участке обращения локомотивов представлена на рисунке 7.1. (принимаем из *примера 6.2*).

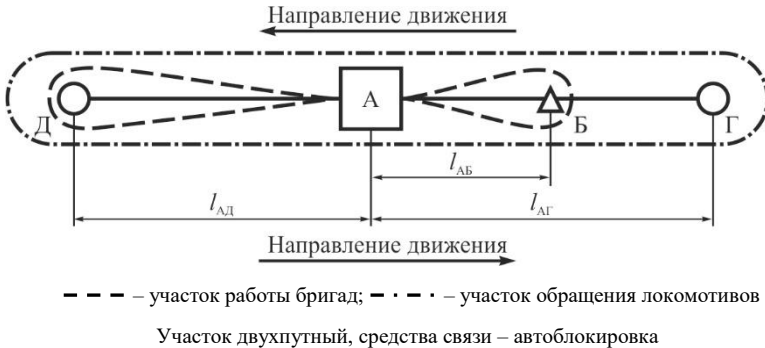


Рисунок 7.1 – Схема участков работы бригад пассажирского движения

2 В приложении А приведены длины участков работы локомотивных бригад А–Д и А–Б –  $l_{AD}$  и  $l_{AB}$  (*пример 6.2*), участковая скорость движения поездов по участку Б–А–Д (одинаковая в двух направлениях) –  $v_{уч}$ , размеры движения –  $N_{п}$ .

3 Движение пассажирских поездов по участку Б–А–Д в течение суток – равномерное (четное (нечетное) направление движения поездов задается преподавателем). График движения поездов – параллельный. Время стоянки пассажирских поездов по станции А основного пункта работы бригад задается преподавателем (принимаем из *примера 6.1*).

4 Локомотивы пассажирского движения работают на участке обращения по кольцевому способу.

## 3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

### 1 Составление расписания движения поездов на участке Б–А–Д

При параллельном графике движения поездов на участке Б–А–Д равномерное движение поездов в течение суток происходит с установленным интервалом движения. Интервал движения поездов

$$u = \frac{24}{N_{п}}, \quad (7.1)$$

где  $N_{п}$  – число пар поездов в сутки, обращающихся на участке Б–А–Д.

Время движения поездов участкам работы бригад А–Б и А–В

$$t_{yчi} = \frac{l_{yчi}}{v_{yчi}}, \quad (7.2)$$

где  $l_{yчi}$  – длина участка работы бригад, км;

$v_{yчi}$  – участковая скорость по участкам работы бригад, км/ч.

**Пример 7.1.** Составить расписание движения пассажирских поездов по участкам работы бригад А–Б и А–Д (см. рисунок 7.1) по следующим данным:

а) длина участка работы бригад  $l_{AB}$  составляет 420 км, участка работы  $l_{AD}$  – 450 км;

б) участковая скорость движения поездов  $v_{yч}$  на участках работы бригад (в двух направлениях) составляет 60 км/ч;

в) размеры движения на участке  $N_{п}$  составляют 10 число пар поездов в сутки; движение поездов в течение суток – равномерное;

г) время стоянки поездов по станции пункта А  $t_{ст А}$  составляет 24 мин.

Четное направление движения поездов – Д–Б. На участке обращения локомотивов Г–А–Д принят кольцевой способ обслуживания поездов локомотивами.

*Решение.* Для составления расписания при равномерном движении поездов в течение суток по формуле (7.1) определяем интервал движения поездов

$$u = \frac{24}{10} = 2,40 \text{ ч} = 2 \text{ ч } 24 \text{ мин.}$$

Определяем по формуле (7.2) время движения поездов с локомотивами по участкам работы бригад А–Б и А–Д

$$t_{AB} = t_{BA} = \frac{420}{60} = 7,00 \text{ ч} = 7 \text{ ч } 00 \text{ мин.},$$

$$t_{AD} = t_{DA} = \frac{450}{60} = 7,50 \text{ ч} = 7 \text{ ч } 30 \text{ мин.}$$

Со станции пункта Б отправляются поезда в нечетном направлении движения. Принимаем нумерацию пассажирских поездов – 1, 3, 5 и т. д. Со станции пункта Д отправляются поезда в четном направлении движения. Принимаем нумерацию пассажирских поездов – 2, 4, 6 и т. д.

Задаемся временем отправления поездов со станций пунктов Б и Д произвольным (поезда транзитные).

Например, поезд № 1 отправляется со станции пункта Б на участок работы бригад Б–А в 0 ч 00 мин.

Время прибытия поезда № 1 на станцию пункта А

$$t_{пр А}^1 = t_{от Б}^1 + t_{БА},$$

$$t_{пр А}^1 = 0.00 + 7.00 = 7 \text{ ч } 00 \text{ мин.}$$

Время отправления поезда № 1 на участок работы бригад А–Д со станции пункта А после стоянки поезда

$$t_{от А}^1 = t_{пр А}^1 + t_{ст А},$$

$$t_{отА}^1 = 7.00 + 0.24 = 7 \text{ ч } 24 \text{ мин.}$$

Время прибытия поезда № 1 на станцию пункта Д

$$t_{прД}^1 = t_{отА}^1 + t_{АД},$$

$$t_{прД}^1 = 7.24 + 7.30 = 14 \text{ ч } 54 \text{ мин.}$$

При равномерном движении поездов время отправления следующего поезда № 3 со станции пункта Б на участок работы бригад Б–А в нечетном направлении составит

$$t_{отБ}^3 = t_{отБ}^1 + u,$$

$$t_{отБ}^3 = 0.00 + 2.24 = 2 \text{ ч } 24 \text{ мин.}$$

Соответственно время прибытия поезда № 3 на станцию пункта А

$$t_{прА}^3 = t_{отБ}^3 + t_{БА},$$

$$t_{прА}^3 = 2.24 + 7.00 = 9 \text{ ч } 24 \text{ мин.}$$

Время отправления поезда № 3 на участок работы бригад А–Д со станции пункта А после стоянки поезда

$$t_{отА}^3 = t_{прА}^3 + t_{стА},$$

$$t_{отА}^3 = 9.24 + 0.24 = 9 \text{ ч } 48 \text{ мин.}$$

Время прибытия поезда № 3 на станцию пункта Д

$$t_{прД}^3 = t_{отА}^3 + t_{АД},$$

$$t_{прД}^3 = 9.48 + 7.30 = 17 \text{ ч } 18 \text{ мин.}$$

Дальнейший пропуск поездов со станции пункта Б в нечетном направлении осуществляем аналогично.

В четном направлении со станции пункта Д на участок работы бригад Д–А отправляется поезд № 2 в 19 ч 00 мин (время задается произвольно).

Время прибытия поезда № 2 на станцию А

$$t_{прА}^2 = t_{отД}^2 + t_{ДА},$$

$$t_{прА}^2 = 19.00 + 7.30 = 2 \text{ ч } 30 \text{ мин (следующих суток).}$$

Время отправления поезда № 2 на участок работы бригад А–Б со станции пункта А после стоянки поезда

$$t_{отА}^2 = t_{прА}^2 + t_{стА},$$

$$t_{отА}^2 = 2.30 + 0.24 = 2 \text{ ч } 54 \text{ мин.}$$

Время прибытия поезда № 2 на станцию пункта Б

$$t_{прБ}^2 = t_{отА}^2 + t_{АБ},$$

$$t_{прБ}^2 = 2.54 + 7.00 = 9 \text{ ч } 54 \text{ мин.}$$

Следующий поезд № 4 со станции пункта Д при равномерном движении отправится на участок работы бригад Д–А в четном направлении

$$t_{отВ}^4 = t_{отВ}^2 + u,$$

$$t_{отД}^4 = 19.00 + 2.24 = 21 \text{ ч } 24 \text{ мин.}$$

Время прибытия поезда № 4 на станцию пункта А

$$t_{прА}^4 = t_{отД}^4 + t_{ДА},$$

$$t_{прА}^4 = 21.24 + 7.30 = 4 \text{ ч } 54 \text{ мин (следующих суток).}$$

Время отправления поезда № 4 на тяговое плечо А–Б со станции пункта А после стоянки поезда

$$t_{отА}^4 = t_{прА}^4 + t_{ст А},$$

$$t_{отА}^4 = 4.54 + 0.24 = 5 \text{ ч } 18 \text{ мин.}$$

Время прибытия поезда № 4 на станцию пункта Б

$$t_{прБ}^4 = t_{отА}^4 + t_{АБ},$$

$$t_{прБ}^4 = 5.18 + 7.00 = 12 \text{ ч } 18 \text{ мин.}$$

Дальнейшее отправление поездов со станций пунктов Б и Д в нечетном и четном направлении соответственно осуществляем аналогично.

Пример упрощенного расписания движения поездов представлен в таблице 7.1.

**Таблица 7.1 – Упрощенное расписание движения поездов на участке Б–А–Д**

В часах и минутах

Четное направление					Нечетное направление				
№ поезда	Время отправления со станции Д	Время прибытия на станцию А	Время отправления на станцию А	Время прибытия на станцию Б	№ поезда	Время отправления со станции Б	Время прибытия на станцию А	Время отправления на станцию А	Время прибытия на станцию Д
2	19.00	2.30	2.54	9.54	1	0.00	7.00	7.24	14.54
4	21.24	4.54	5.18	12.18	3	2.24	9.24	9.48	17.18
6	23.48	7.18	7.42	14.42	5	4.48	11.48	12.12	19.42
8	2.12	9.42	10.06	17.06	7	7.12	14.12	14.36	22.06
10	4.36	12.06	12.30	19.30	9	9.36	16.36	17.00	0.30
12	7.00	14.30	14.54	21.54	11	12.00	19.00	19.24	2.54
14	9.24	16.54	17.18	0.18	13	14.24	21.24	21.48	5.18
16	11.48	19.18	19.42	2.42	15	16.48	23.48	0.12	7.42
18	14.12	21.42	22.06	5.06	17	19.12	2.12	2.36	10.06
20	16.36	0.06	0.30	7.30	19	21.36	4.36	5.00	12.30

## 2 Составление ведомости оборота локомотивных бригад на участке Б–А–Д

С помощью ведомости оборота бригад достигается последовательная увязка обслуживания поездов по пунктам оборота (смены) бригад и основному пункту работы [8].

Исходными данными для составления ведомости являются расписание движения поездов, время приема и сдачи пассажирских локомотивов в основном пункте работы и пункте оборота или смены бригад, включающих в себя вспомогательное время, время подготовительно-заключительных действий и регламентированных перерывов при смене на деповских и станционных путях (практическое занятие № 6).

Форма ведомости оборота локомотивных бригад представлена в таблице 7.2 и состоит из двадцати пяти граф. Графы 1, 2, 8, 11, 14, 20 и 23 заполняют соответствующими данными из расписания движения поездов – номер поездов, время отправления и прибытия поездов на станции.

В графах 3, 10, 15 и 22 (вспомогательное время) отражается время приема и сдачи локомотивов в основном пункте работы и пункте оборота или смены бригад, с учетом выполнения бригадами вспомогательных и подготовительно-заключительных действий, регламентированных перерывов на деповских или станционных путях.

Время явки бригад в поездку с поездом в основном пункте работы (графа 9) определяется вычитанием из времени отправления соответствующего поезда (графа 11) вспомогательного времени работы бригады на прием локомотива (графа 10). Аналогично определяют время явки бригад в пункте оборота (смены) бригад (графа 21) – из времени отправления соответствующего поезда (графа 23) вычитают вспомогательное время на прием локомотива в пункте оборота (смены) бригад (графа 22).

$$t_{\text{яв}}^{k(j)} = t_{\text{от}}^{k(j)} - t_{\text{пр}}^{\text{oc (об)}}, \quad (7.3)$$

где  $t_{\text{от}}^{k(j)}$  – время отправления  $k$ -го поезда с основного пункта работы или  $j$ -го поезда из пункта оборота (смены) бригад, ч;

$t_{\text{пр}}^{\text{oc (об)}}$  – вспомогательное время работы бригад на прием локомотива в основном пункте работы или пункте оборота (смены) бригад, ч.

Время сдачи бригад – момент оформления маршрута машиниста у дежурного по депо после сдачи локомотива в основном пункте работы или в пункте оборота (смены) бригад (графы 4 или 16 соответственно) – определяется прибавлением к времени прибытия бригад с поездом в основной пункт работы или пункте оборота (смены) бригад (графы 2 или 14 соответственно) вспомогательного времени работы бригады на сдачу локомотива (графы 3 или 15 соответственно).

**Таблица 7.2 – Ведомость оборота локомотивных бригад на участке Б–А–Д (типовая форма)**

Пункт А (ч)												Пункт Б													
№ поезда	Время						Увязка оборота бригады	№ поезда	Время						Увязка оборота бригады	№ поезда	Время								
	прибытия	вспомог- ательное	слачи	ожидаемого отдыха	окончания отдыха				явки	вспомог- ательное	отправления	фактически- го отдыха	работы АБ	прибытия			вспомог- ательное	слачи	ожидаемого отдыха	окончания отдыха		явки	вспомог- ательное	отправления	фактически- го отдыха
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Пункт А (нч)												Пункт Д													
№ поезда	Время						Увязка оборота бригады	№ поезда	Время						Увязка оборота бригады	№ поезда	Время								
	прибытия	вспомог- ательное	слачи	ожидаемого отдыха	окончания отдыха				явки	вспомог- ательное	отправления	фактически- го отдыха	работы АБ	прибытия			вспомог- ательное	слачи	ожидаемого отдыха	окончания отдыха		явки	вспомог- ательное	отправления	фактически- го отдыха
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

$$t_{\text{сд}}^{j(k)} = t_{\text{пр}}^{j(k)} + t_{\text{сд}}^{\text{об}}, \quad (7.4)$$

где  $t_{\text{пр}}^{j(k)}$  – время прибытия  $j$ -го поезда в основной пункт работы или  $k$ -го поезда в пункт оборота (смены) бригад, ч;

$t_{\text{сд}}^{\text{об}}$  – вспомогательное время работы бригад на сдачу локомотива в основном пункте работы или пункте оборота (смены) бригад, ч.

В графы 25 и 13 ведомости заносят фактическое время работы локомотивных бригад  $t_{\text{р}}^j$  и  $t_{\text{р}}^k$  после прибытия с  $j$ -м поездом в основной пункт работы или с  $k$ -м поездом в пункт оборота (смены) бригад соответственно.

Рабочее время локомотивной бригады определяется как разность между временем оформления маршрута после сдачи локомотива бригадой и временем начала работы – явки на работу с поездом.

$$t_{\text{р}}^{k(j)} = t_{\text{сд}}^{k(j)} - t_{\text{яв}}^{k(j)}, \quad (7.5)$$

где  $t_{\text{сд}}^{k(j)}$  – время сдачи бригады (окончание работы), после прибытия с  $k$ -м поездом в пункт оборота (смены) бригад или  $j$ -м поездом в основной пункт работы, ч;

$t_{\text{яв}}^{k(j)}$  – время явки бригады в поездку с  $k$ -м поездом из основного пункта работы или с  $j$ -м поездом из пункта оборота (смены) бригад, ч.

Определяют возможное время явки бригады (время окончания отдыха) после прибытия бригады с  $k$ -м поездом в пункт оборота (графа 18). С этой целью определяют норму ожидаемого отдыха в пункте оборота (смены) бригад (графа 17) после прибытия бригады с  $k$ -м поездом. Продолжительность отдыха в пункте оборота (смены) бригад должна составлять не менее половины времени предшествующей работы, но не менее трех часов, и не превышать времени работы с момента явки к месту постоянной работы до сдачи маршрута машиниста в пункте оборота (смены) бригад [2, 4].

$$t_{\text{р}}^k \geq t_{\text{от}}^{\text{об}} \geq 0,5t_{\text{р}}^k \geq 3\text{ч}, \quad (7.6)$$

где  $t_{\text{р}}^k$  – время работы локомотивной бригады с  $k$ -м поездом (графа 13), ч;

$t_{\text{от}}^{\text{об}}$  – время ожидаемого отдыха бригады в пункте оборота (смены) бригад после прибытия с  $k$ -м поездом, ч.

Тогда возможное время явки бригады (время окончания отдыха) после прибытия бригады с  $k$ -м поездом (графа 18) определяется прибавлением ожидаемого отдыха в пункте оборота (смены) бригад (графа 17) к времени сдачи бригады – момента оформления маршрута машиниста у дежурного по депо после сдачи локомотива на деповских или станционных путях в пункте оборота (смены) бригад (графа 16).

$$t_{\text{ок от}}^{\text{об}} = t_{\text{сд}}^k + t_{\text{от}}^{\text{об}}, \quad (7.7)$$

где  $t_{\text{сд}}^k$  – время сдачи бригады – момент оформления маршрута машиниста у дежурного по депо после сдачи локомотива из-под  $k$ -го поезда в пункте оборота (смены) бригад, ч.

Следующий этап составления ведомости оборота бригад заключается в увязке работы локомотивных бригад с поездами по пунктам оборота (смены) бригад. В графе 19 отражают увязку работы локомотивных бригад с прибывшими и отправляющимися поездами с учетом ожидаемого времени отдыха (времени окончания отдыха) в пункте оборота (смены) бригад.

Работу локомотивных бригад по пункту оборота (смены) бригад увязывают сопоставлением времени окончания отдыха после прибытия с  $k$ -м поездом (графа 18) с временем возможной явки при отправлении из данного пункта с  $j$ -м поездом (графа 21). Выбранное время явки при отправлении с  $j$ -м поездом (графа 21) должно быть равным или ближайшим большим времени окончания отдыха после прибытия с  $k$ -м поездом (графа 18). Соответствующие времена соединяют линией связи (графа 19). Оптимальная увязка работы локомотивных бригад должна дать минимальное время нахождения локомотивной бригады в пункте оборота (смены) бригад с учетом нормы ожидаемого отдыха, определенной по формуле (7.6).

В графу 24 ведомости заносят фактическое время отдыха локомотивных бригад  $t_{\text{от ф}}^{\text{об}}$  после прибытия в пункт оборота (смены) бригад с  $k$ -м поездом и явки в поездку с  $j$ -м поездом с учетом увязки работы бригад.

$$t_{\text{от ф}}^{\text{об}} = t_{\text{яв}}^j - t_{\text{сд}}^k, \quad (7.8)$$

где  $t_{\text{яв}}^j$  – время явки бригад в поездку с  $j$ -м поездом из пункта оборота (смены) бригад (с учетом увязки работы бригад), ч;

$t_{\text{сд}}^k$  – время сдачи бригад (окончание работы), после прибытия с  $k$ -м поездом в пункт оборота (смены) бригад, ч.

Норму продолжительности междуменного отдыха по основному пункту работы (графа 5) определяют по формуле [4]

$$t_{\text{от}}^{\text{oc}} = (t_{\text{п}}^k + t_{\text{п}}^j) k_{\text{от}} - t_{\text{от ф}}^{\text{об}}, \quad (7.9)$$

где  $k_{\text{от}}$  – коэффициент отдыха;  $k_{\text{от}} = 2,6$  [4].

В отдельных случаях допускается уменьшение продолжительности междуменного отдыха в основном пункте (месте) работы, но не более чем на одну четвертую часть от полагающегося по расчету, с соответствующим увеличением междуменного отдыха после следующих поездок в учетном периоде. Продолжительность междуменного отдыха, предоставляемого в основном пункте (месте) работы должна составлять не менее 16 ч [2].



На рисунке 7.2 представлена схема распределения рабочего времени и времени отдыха локомотивных бригад – время оборота бригад – при работе на участке обслуживания I и II категорий.

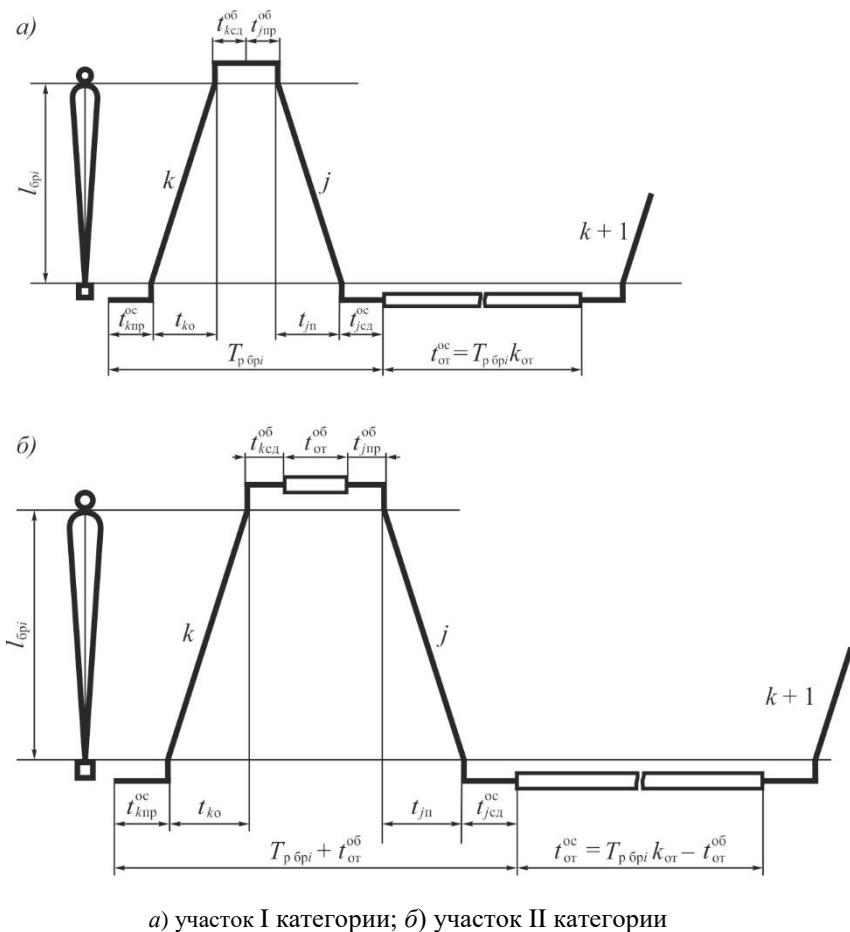


Рисунок 7.2 – Время оборота бригад на участках I и II категорий

Время окончания междуменного отдыха (возможное время явки бригады) в основном пункте работы (графа б) определяют прибавлением нормы продолжительности междуменного отдыха (графа 5) определенного по формуле (7.9) к времени сдачи бригады – момента оформления маршрута машиниста у дежурного по депо, после сдачи локомотива в основном пункте работы бригад (графа 4).

$$t_{\text{ок от}}^{\text{oc}} = t_{\text{сд}}^j + t_{\text{от}}^{\text{oc}}, \quad (7.10)$$

где  $t_{\text{сд}}^j$  – время сдачи бригады – момент оформления маршрута машиниста у дежурного по депо после сдачи локомотива из-под  $j$ -го поезда в основном пункте работы бригад, ч.

На заключительном этапе составления ведомости оборота бригад выполняют увязку работы локомотивных бригад с поездами (графа 7) и определяют фактическое времени отдыха локомотивных бригад (графа 12) по основному пункту работы.

В графе 7 отражают увязку работы локомотивных бригад с прибывшими и отправляющимися поездами в основном пункте работы бригад.

Работу локомотивных бригад по основному пункту работы увязывают сопоставлением времени окончания междуменного отдыха после прибытия с  $j$ -м поездом (графа 6) с временем возможной явки при отправлении из данного пункта с  $k$ -м поездом (графа 9). Выбранное время явки при отправлении с  $k$ -м поездом (графа 9) может быть равным, ближайшим большим (переотдых) или ближайшим меньшим (недоотдых) времени окончания отдыха после прибытия с  $j$ -м поездом (графа 6). В случае переотдыха бригады не вырабатывают установленную продолжительность рабочего времени в учетный период (недоработка), при недоотдыхе – выполняется работа сверх установленной продолжительности (сверхурочная работа).

Соответствующие времена соединяют линией связи (графа 7).

В графу 12 ведомости заносят фактическое время междуменного отдыха локомотивных бригад  $t_{\text{от ф}}^{\text{oc}}$  по основному пункту работы

$$t_{\text{от ф}}^{\text{oc}} = t_{\text{яв}}^{k+1} - t_{\text{сд}}^j, \quad (7.11)$$

где  $t_{\text{яв}}^{k+1}$  – время явки бригады в поездку с последующим  $k$ -м поездом из основного пункта работы (с учетом увязки работы бригад), ч;

$t_{\text{сд}}^j$  – время сдачи бригады (окончание работы), после прибытия с  $j$ -м поездом в основной пункт работы бригад, ч.

В случае, когда ведомость составляется для двух участков работы бригад (в *примере 7.1* – А–Б и А–Д), для обеспечения установленной выработки бригад, оптимальная увязка работы локомотивных бригад должна дать совпадение суммы ожидаемых времен отдыха при работе бригад на двух участках (графы 5 для четных и нечетных поездов), с суммой фактических времен отдыха (графы 12 для четных и нечетных поездов).

При суммированном помесечном учете рабочего времени избежать увеличения недоработок или сверхурочной работы не представляется возможным. Поэтому допускаем при составлении ведомости недоотдых локомо-

тивных бригад по основному пункту работы, с последующей компенсацией сверхурочных часов работы недоработкой в другой учетный период [4]. Суммарная величина времени недоотдыха (разность граф 5 и 12 для четных и нечетных поездов) должна составлять не более двух часов. При нарушении данного условия изменяем взаимную увязку работы локомотивных бригад меняя положение линий связи (графа 7).

**Пример 7.2.** Составить ведомость оборота локомотивных бригад на участках работы А–Б и А–Д (см. рисунок 7.1) по следующим данным:

- а) расписание движения поездов представлено в таблице 7.1 (*пример 7.1*);
- б) время приема и сдачи локомотива в основном пункте работы и пункте оборота или смены бригад принимаем из *примера 6.1*.

*Решение.* Из расписания движения поездов на участках работы бригад А–Б и А–Д заполняем соответствующими данными графы 1, 2, 8, 11, 14, 20 и 23 ведомости оборота бригад – «Номер поездов», «Время отправления» и «Время прибытия» поездов по станциям (см. таблицу 7.2). Первоначально заполняем в хронологическом порядке, начиная с нуля часов суток, графу 23 «Время отправления» поездов со станций пункта смены Б и пункта оборота Д бригад.

Со станции пункта смены бригад Б отправляется ближайший к нулю часам суток поезд № 1 (графа 20) – время отправления в 0 ч 00 мин. Следующим отправляется со станции пункта Б в хронологическом порядке поезд № 3 (время отправления 2 ч 24 мин), далее поезд № 5 (время отправления 4 ч 48 мин) и т. д. Последний поезд № 19 со станции данного пункта в текущие сутки отправляется в 21 ч 36 мин. Аналогично заполняем ведомость при отправлении поездов со станции пункта оборота бригад Д начиная с поезда № 8, время отправления в 2 ч 12 мин, и заканчивая поездом № 6, время отправления в 23 ч 48 мин.

Соответственно фиксируем времена прибытия поездов на станцию основного пункта работы бригад А со станций пунктов Б и Д – графа 2 «Время прибытия». Поезд № 1 (графа 1) прибывает на станцию пункта А в 7 ч 00 мин, поезд № 3 – в 9 ч 24 мин, поезд № 5 – в 11 ч 48 мин и т. д. Последний поезд № 19, отправляющийся со станции пункта смены бригад Б, прибывает на станцию пункта А в 4 ч 36 мин. Аналогично заполняем ведомость для четных поездов, прибывающих на станцию пункта А со станции пункта оборота бригад Д – начиная с поезда № 8, время прибытия на станцию пункта А в 9 ч 42 мин, и заканчивая поездом № 6, прибывающим в 7 ч 18 мин.

Отправление поездов со станции основного пункта работы бригад А отражаем в графе 8 «Номер поезда» и графе 11 «Время отправления». Так в нечетном направлении поезд № 1 отправляется в 7 ч 24 мин, поезд № 3 – в 9 ч 48 мин, поезд № 5 – в 12 ч 12 мин и т. д. Аналогично фиксируем отправление четных поездов: поезд № 8 – в 10 ч 06 мин, поезд № 10 – 12 ч 30 мин, поезд № 12 – 14 ч 54 мин и т. д.

Время прибытия поездов на станцию пункта смены Б и пункта оборота Д бригад заносим в графу 14 «Время прибытия». Поезд № 1 прибывает на станцию пункта Д в 14 ч 54 мин, поезд № 3 – в 17 ч 18 мин, поезд № 5 – в 19 ч 42 мин и т. д. Соответственно на станцию пункта Б прибывают поезда четного направления – поезд № 8 прибывает в 17 ч 41 мин, поезд № 10 – в 19 ч 30 мин, поезд № 12 – в 21 ч 54 мин и т. д.

Фрагмент заполнения ведомости оборота бригад данными расписания движения поездов представлен в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Ведомость оборота бригад (фрагмент)

В часах и минутах

Пункт А (нч)						Пункт Д					
№ поезда	Время		№ поезда	Время		№ поезда	Время		№ поезда	Время	
	прибытия	...		...	отправления		...	прибытия		...	...
1	2		8	11		21	23				
1	7.00		1	7.24		8	2.12				
3	9.54		3	9.48		10	4.36				
...	...		...	...		...	...				
19	4.36		19	5.00		6	23.48				
Пункт А (ч)						Пункт Б					
1	2		8	11		21	23				
8	9.42		8	10.06		1	0.00				
10	12.06		10	12.30		3	2.24				
...	...		...	...		...	...				
6	7.18		6	7.42		19	21.36				

Устанавливаем вспомогательное время работы бригад на прием и сдачу локомотивов согласно расчетных данных *примера 6.1*, учитывая, что в пункте А (в четном и нечетном направлениях) и пункте Б прием и сдачу локомотивов бригады выполняют на станционных путях, а в пункте Д – на деповских путях (таблица 7.4).

Таблица 7.4 – Вспомогательное время работы локомотивных бригад

В часах и минутах

Пункт	Вспомогательное время		Пункт	Вспомогательное время	
	приема	сдачи		приема	сдачи
А (ч)	0.56	0.35	Б	0.56	0.35
А (н)	0.56	0.35	Д	1.36	0.45

В графах 3, 10, 15 и 22 «Вспомогательное время» отражаем время приема и сдачи локомотивов в основном пункте работы, пункте оборота Б и пункте смены Д бригад, с учетом выполнения бригадами вспомогательных и подготовительно-заключительных действий на деповских или станционных путях.

Время явки локомотивных бригад в пунктах А, Б и Д (графы 9 и 21) определяем по формуле (7.3). Так, время явки бригады на работу (графа 9) с поездом № 1, отправляющимся в 7 ч 24 мин со станции пункта А в нечетном направлении, составит

$$t_{явА}^1 = t_{отА}^1 - t_{прА}^{oc},$$

$$t_{яв А}^1 = 7.24 - 0.56 = 6 \text{ ч } 28 \text{ мин.}$$

Под поезд № 3, время отправления со станции пункта А в 9 ч 48 мин, следующая локомотивная бригада должна прибыть на работу в депо ко времени (время явки)

$$t_{яв А}^3 = t_{от А}^3 - t_{пр А}^{oc},$$

$$t_{яв А}^3 = 9.48 - 0.56 = 8 \text{ ч } 52 \text{ мин.}$$

Соответственно, в четном направлении под поезд № 8, отправляющимся со станции пункта А в 10 ч 06 мин (графа 11), время явки бригады на работу (графа 9) составит

$$t_{яв А}^8 = t_{от А}^8 - t_{пр А}^{oc},$$

$$t_{яв А}^8 = 10.06 - 0.56 = 9 \text{ ч } 10 \text{ мин.}$$

Время явки на работу очередной бригады под следующий поезд № 10, отправляющийся в 12 ч 30 мин со станции пункта А

$$t_{яв А}^{10} = t_{от А}^{10} - t_{пр А}^{oc},$$

$$t_{яв А}^{10} = 12.30 - 0.56 = 11 \text{ ч } 34 \text{ мин.}$$

Аналогично определяем явку локомотивных бригад на работу с остальными поездами, отправляющимися со станции пункта А в нечетном и четном направлении.

В пункте Д бригады принимают локомотив в поездку на деповских путях. Тогда время явки бригады на работу с поездом № 8 (графа 21), отправляющимся в 2 ч 12 мин со станции пункта Д (графа 23), составит

$$t_{яв Д}^8 = t_{от Д}^8 - t_{пр Д}^{об},$$

$$t_{яв Д}^8 = 2.12 - 1.36 = 0 \text{ ч } 36 \text{ мин.}$$

Соответственно под поезд № 10, отправляющийся в 4 ч 36 мин со станции того же пункта, время явки бригады составит

$$t_{яв Д}^{10} = t_{от Д}^{10} - t_{пр Д}^{об},$$

$$t_{яв Д}^{10} = 4.36 - 1.36 = 3 \text{ ч } 00 \text{ мин.}$$

Под поезда нечетного направления, отправляющиеся со станции пункта Б, время явки бригад под поезда составит:

– под поезд № 1, отправляющийся в 0 ч 00 мин

$$t_{яв Б}^1 = t_{от Б}^1 - t_{пр Б}^{об},$$

$$t_{яв Б}^1 = 0.00 - 0.56 = 23 \text{ ч } 04 \text{ мин (предыдущих суток);}$$

– под поезд № 3, отправляющийся в 2 ч 24 мин

$$t_{яв Б}^3 = t_{от Б}^3 - t_{пр Б}^{об},$$

$$t_{яв Б}^3 = 2.24 - 0.56 = 1 \text{ ч } 28 \text{ мин.}$$

Дальнейшие расчеты времени явки бригад на работу с поездами, отправляющимися со станций пунктов Д и Б аналогичны.

Время сдачи бригад, т. е. момент оформления маршрута машиниста у дежурного по депо после сдачи локомотива в основном пункте работы (графа 4) или в пункте оборота (смены) бригад (графа 16), определяем по формуле (7.4). Так, время сдачи бригады, после прибытия с поездом № 1 на станцию пункта А (нечетное направление) составит

$$t_{сдА}^1 = t_{прА}^1 + t_{сдА}^{oc},$$

$$t_{сдА}^1 = 7.00 + 0.35 = 7 \text{ ч } 35 \text{ мин.}$$

Время сдачи бригады после прибытия со следующим поездом № 3 на станцию пункта А<sub>(нч)</sub>

$$t_{сдА}^3 = t_{прА}^3 + t_{сдА}^{oc},$$

$$t_{сдА}^3 = 9.24 + 0.35 = 9 \text{ ч } 59 \text{ мин и т. д.}$$

Аналогично определяем время сдачи бригад при прибытии на станцию пункта А с поездами четного направления. Так время сдачи бригады после прибытия с поездом № 8 на станцию пункта А составит

$$t_{сдА}^8 = t_{прА}^8 + t_{сдА}^{oc},$$

$$t_{сдА}^8 = 9.42 + 0.35 = 10 \text{ ч } 17 \text{ мин.}$$

Соответственно, время сдачи бригады после прибытия с поездом № 10

$$t_{сдА}^{10} = t_{прА}^{10} + t_{сдА}^{oc},$$

$$t_{сдА}^{10} = 12.06 + 0.35 = 12 \text{ ч } 41 \text{ мин и т. д.}$$

Дальнейшие расчеты времени сдачи бригад, прибывающих с поездами четного и нечетного направлений на станцию пункта А аналогичны. Расчётные данные заносим в графу 4 ведомости оборота бригад.

Аналогично определяем время сдачи бригад в пунктах оборота (смены) бригад. При прибытии бригады на станцию пункта оборота Д с поездом № 1 (нечетное направление) время сдачи составит

$$t_{сдД}^1 = t_{прД}^1 + t_{сдД}^{об},$$

$$t_{сдД}^1 = 14.54 + 0.45 = 15 \text{ ч } 39 \text{ мин.}$$

Соответственно, время сдачи бригады при прибытии с поездом № 3

$$t_{сдД}^3 = t_{прД}^3 + t_{сдД}^{об},$$

$$t_{сдД}^3 = 17.18 + 0.45 = 18 \text{ ч } 03 \text{ мин и т. д.}$$

Время сдачи бригады при прибытии в пункт смены Б с поездом № 8 четного направления составит

$$t_{сдБ}^8 = t_{прБ}^8 + t_{сдБ}^{об},$$

$$t_{сд Б}^8 = 17.06 + 0.35 = 17 \text{ ч } 41 \text{ мин.}$$

Соответственно, время сдачи бригады при прибытии с поездом № 10

$$t_{сд Б}^{10} = t_{пр Б}^{10} + t_{сд Б}^{об},$$

$$t_{сд Б}^{10} = 19.30 + 0.35 = 20 \text{ ч } 05 \text{ мин и т. д.}$$

Дальнейшие расчеты времени сдачи бригад, прибывающих с поездами на станции пунктов Д и Б аналогичны. Расчётные данные заносим в графу 16 ведомости оборота бригад.

Сопоставляя время сдачи локомотива бригадой и время начала работы – время явки на работу с поездом, по формуле (7.5) определяем рабочее время локомотивной бригады. Рабочее время бригады при прибытии в пункт А с поездом № 1 нечетного направления составит

$$t_p^1 = t_{сд А}^1 - t_{яв Б}^1,$$

$$t_p^1 = 7.35 - 23.04 \text{ (предыдущих суток)} = 8 \text{ ч } 31 \text{ мин.}$$

Так как время движения поездов по участку работы бригад А–Б одинаково (*пример 7.1*), то для остальных бригад, прибывающих в пункт А с поездами нечетного направления, рабочее время будет аналогичным.

Соответственно, для поездов четного направления, время движения по участку работы бригад А–Д тоже одинаково. Тогда, рабочее время бригад при прибытии в пункт А с поездами четного направления составит (на примере поезда № 8)

$$t_p^8 = t_{сд А}^8 - t_{яв Д}^8,$$

$$t_p^8 = 10.17 - 0.36 = 8 \text{ ч } 41 \text{ мин.}$$

Расчетные данные заносим в графу 25 ведомости оборота бригад.

Аналогично определяем рабочее время бригад при прибытии в пункты Д и Б. Так рабочее время бригад при прибытии в пункт оборота Д составит (на примере поезда № 1)

$$t_p^1 = t_{сд Д}^1 - t_{яв А}^1,$$

$$t_p^1 = 15.39 - 6.28 = 9 \text{ ч } 11 \text{ мин.}$$

Соответственно, при прибытии в пункт смены бригад Б (на примере поезда № 8)

$$t_p^8 = t_{сд Б}^8 - t_{яв А}^8,$$

$$t_p^8 = 17.41 - 9.10 = 8 \text{ ч } 31 \text{ мин.}$$

Расчетные данные заносим в графу 13 ведомости оборота бригад.

Определяем по формуле (7.6) установленную продолжительность отдыха бригад по пунктам оборота (смены) Д и Б.

Для бригад, прибывших в пункт оборота Д, норма ожидаемого отдыха составит

$$t_{от Д}^{об} = 0,5 \cdot 9.11 = 4 \text{ ч } 36 \text{ мин.}$$

Соответственно, бригадам, прибывающим в пункт смены бригад Б, должен быть предоставлен отдых продолжительностью не менее

$$t_{от Б}^{об} = 0,5 \cdot 8,31 = 4 \text{ ч } 16 \text{ мин.}$$

Расчетные данные заносим в графу 17 ведомости оборота бригад.

Установив норму ожидаемого отдыха по пунктам Д и Б, по формуле (7.7) определяем время окончания отдыха (возможное время явки бригад) в пунктах оборота (смены) бригад.

Так, для бригады, прибывшей в пункт оборота Д с поездом № 1, время окончания отдыха – возможное время явки под поезд обратного направления, составит

$$t_{ок от}^{об} = t_{сд д}^1 + t_{от д}^{об},$$

$$t_{ок от}^{об} = 15,39 + 4,36 = 20 \text{ ч } 15 \text{ мин.}$$

Соответственно, время окончания отдыха бригады, прибывшей с поездом № 3 в пункт оборота Д, составит

$$t_{ок от}^{об} = t_{сд д}^3 + t_{от д}^{об},$$

$$t_{ок от}^{об} = 18,03 + 4,36 = 22 \text{ ч } 39 \text{ мин.}$$

Аналогично определяем время окончания отдыха для бригад, прибывших в пункт смены Б.

У бригады, прибывшей с поездом № 8, время окончания отдыха составит

$$t_{ок от}^{об} = t_{сд Б}^8 + t_{от Б}^{об},$$

$$t_{ок от}^{об} = 17,41 + 4,16 = 21 \text{ ч } 57 \text{ мин.}$$

Для бригады, прибывшей в пункт оборота Б с поездом № 10

$$t_{ок от}^{об} = t_{сд Б}^{10} + t_{от Б}^{об},$$

$$t_{ок от}^{об} = 20,05 + 4,16 = 0 \text{ ч } 21 \text{ мин (следующих суток).}$$

Дальнейшие расчеты времени окончания отдыха бригад по пунктам Д и Б аналогичны. Расчетные данные заносим в графу 18 ведомости оборота бригад.

Полученные значения времени окончания ожидаемого отдыха (графа 18) позволяет выполнить увязку бригад (графа 19) по пунктам оборота (смены) Д и Б под поезд обратного направления. Выбираем время явки бригад под поезд обратного направления так, чтобы время явки под поезд (графа 21) была равным или ближайшим большим возможным времени окончания отдыха (графа 18).

Так, сопоставляя время окончания отдыха бригады, прибывшей в пункт оборота Д с поездом № 1 – 20 ч 15 мин (графа 18), с временами явок под поезд (графа 21), фиксируем увязку оборота бригады под поезд № 6, с временем явки в 22 ч 12 мин. Бригаду, прибывшую в пункт оборота Д с поездом № 3 (время окончания отдыха в 22 ч 39 мин), увязываем в оборот к поезду № 8, с явкой в 0 ч 36 мин (следующих суток).

Аналогично выполняем увязку и остальных бригад, отправляющихся с поездами из пункта оборота Д (см. таблицу 7.5).



Таблица 7.5 – Ведомость оборота бригад (фрагмент)

В часах и минутах

Пункт А (нч)				Пункт Д							
...	Время			Время				Увязка оборота бригады	Время		
	№ поезда	явки	...	...	сдачи	ожидаемого отдыха	окончания отдыха		№ поезда	явки	...
	8	9			16	17	18	19	20	21	
	1	6.28			15.39	4.36	20.15		8	0.36	
	3	8.52			18.03		22.39		10	3.00	
	5	11.16			20.27		1.03		12	5.24	
	...	...			...		...		...	...	
	17	1.40			10.51		15.27		4	19.48	
	19	4.04			13.15		17.51		6	22.12	

У бригады, прибывшей поездом № 8 в пункт смены бригад Б, время окончания отдыха (возможное время явки под поезд) составляет 21 ч 57 мин (графа 18). Выполняем увязку оборота бригады под поезд № 1, с временем явки в 23 ч 04 мин (графа 21). Соответственно, следующую прибывшую поездом № 10 бригаду, после отдыха в пункте смены бригад Б (время окончания отдыха в 0 ч 21 мин), увязываем в оборот под поезд № 3, с временем явки в 1 ч 28 мин. Дальнейшую увязку работы (оборота) бригад по пункту Б выполняем аналогично (см. таблицу 7.6).

Таблица 7.6 – Ведомость оборота бригад (фрагмент)

В часах и минутах

Пункт А (ч)				Пункт Б							
...	Время			Время				Увязка оборота бригады	Время		
	№ поезда	явки	...	...	сдачи	ожидаемого отдыха	окончания отдыха		№ поезда	явки	...
	8	9			16	17	18	19	20	21	
	8	9.10			17.41	4.16	21.57		1	23.04	
	10	11.34			20.05		0.21		3	1.28	
	12	13.58			22.29		2.45		5	3.52	
	...	...			...		...		...	...	
	4	4.22			12.53		17.09		17	18.16	
	6	6.46			15.17		19.33		19	20.40	

Графу 24 ведомости оборота заполняем путем сопоставления времени сдачи бригад (графа 16) и времени явки бригад под поезд (графа 21), отправляющихся из пунктов оборота (смены) Д и Б, с учетом увязки оборота бригад (графа 19).

Время фактического отдыха локомотивных бригад (графа 24), прибывших с поездами в пункт оборота Д, определяем по формуле (7.8).

Так у бригады, прибывшей поездом № 1 в пункт оборота Д, время сдачи (окончание работы) составляет 15 ч 39 мин. С учетом увязки оборота бригады, она отправится из пункта оборота с поездом № 6, с временем явки в поездку – 22 ч 12 мин. Тогда фактический отдых бригады в пункте оборота Д составит

$$t_{отф}^{об} = t_{явд}^6 - t_{сдд}^1 ,$$

$$t_{отф}^{об} = 22.12 - 15.39 = 6 \text{ ч } 33 \text{ мин.}$$

Так как движение поездов принято равномерным с заданным интервалом движения и рабочее время бригад на участке А–Д одинаково, то время фактического отдыха всех бригад по пункту оборота Д будет аналогичным и составит 6 ч 33 мин.

Аналогично определяется фактическое время отдыха локомотивных бригад в пункте смены Б. Так бригада, прибывшая поездом № 8, оканчивает работу (время сдачи) в 17 ч 41 мин. В пункте смены Б явка бригады на работу с учетом увязки оборота под поезд № 1 – в 23 ч 04 мин.

Тогда фактический отдых бригады в пункте смены Б

$$t_{отф}^{об} = t_{явб}^1 - t_{сдб}^8 ,$$

$$t_{отф}^{об} = 23.04 - 17.41 = 5 \text{ ч } 23 \text{ мин.}$$

Полученное расчетное время фактического отдыха будет одинаковым для всех бригад, прибывших в пункт смены Б.

Установив время работы бригад на участках (графы 13 и 25) и время фактического отдыха по пунктам оборота (смены) бригад (графа 24), определяем по формуле (7.9) норму продолжительности междуменного отдыха бригад по основному пункту работы (графа 5).

Так, рабочее время бригад на участке А–Д с нечетными поездами составляет 9 ч 11 мин или 9,18 ч, а с четными поездами 9 ч 41 мин или 9,68 ч. Фактическое время отдыха бригад в пункте оборота Д составляет 6 ч 33 мин или 6,55 ч. Тогда норма продолжительности междуменного отдыха по основному пункту работы  $A_{(ч)}$  после поездки в двух направлениях на участке А–Д составит

$$t_{от A(ч)}^{oc} = (9,18 + 9,68) \cdot 2,6 - 6,55 = 42,48 \text{ ч} = 42 \text{ ч } 29 \text{ мин.}$$

Аналогично определяем продолжительность междуменного отдыха по основному пункту работы  $A_{нч}$  после поездки в двух направлениях на участке А–Б. Рабочее время бригад с четными и нечетными поездами на участке составляет 8 ч 31 мин или 8,52 ч, а фактическое время отдыха бригад в пункте смены Б – 5 ч 23 мин или 5,38 ч. Норма продолжительности междуменного отдыха по основному пункту работы  $A_{нч}$  составит

$$t_{от A(нч)}^{oc} = (8,52 + 8,52) \cdot 2,6 - 5,38 = 38,92 \text{ ч} = 38 \text{ ч } 55 \text{ мин.}$$

Расчетные данные заносим в графу 5 ведомости оборота бригад.

Определяем по формуле (7.10) возможное время явки бригад на работу – время окончания отдыха, для отправления из основного пункта работы в очередную поездку после междуменного отдыха (графа 6). С этой целью к времени сдачи бригад в основном пункте работы (графа 4) прибавляется норма продолжительности междуменного отдыха (графа 5).

Так, для бригады, прибывшей в основной пункт работы  $A_{(ч)}$  с поездом № 8, время окончания отдыха – возможное время явки в очередную поездку после междуменного отдыха составит

$$t_{\text{ок от}}^{\text{oc}} = t_{\text{сд А}}^8 + t_{\text{от А(ч)}}^{\text{oc}},$$

$$t_{\text{ок от}}^{\text{oc}} = 10.17 + 42.29 = 4 \text{ ч } 46 \text{ мин (через сутки)}.$$

Соответственно, время окончания отдыха бригады, прибывшей с поездом № 10 в основной пункт работы  $A(ч)$ , составит

$$t_{\text{ок от}}^{\text{oc}} = t_{\text{сд А}}^{10} + t_{\text{от А(ч)}}^{\text{oc}},$$

$$t_{\text{ок от}}^{\text{oc}} = 12.41 + 42.29 = 7 \text{ ч } 10 \text{ мин (через сутки)}.$$

Аналогично определяем время окончания отдыха для бригад, прибывших в основной пункт работы  $A_{\text{пч}}$ .

У бригады, прибывшей в основной пункт работы  $A_{\text{пч}}$  с поездом № 1, время окончания отдыха составит

$$t_{\text{ок от}}^{\text{oc}} = t_{\text{сд А}}^1 + t_{\text{от А(пч)}}^{\text{oc}},$$

$$t_{\text{ок от}}^{\text{oc}} = 7.35 + 38.55 = 22 \text{ ч } 30 \text{ мин (следующих суток)}.$$

Для бригады, прибывшей в основной пункт работы  $A_{\text{пч}}$  с поездом № 3

$$t_{\text{ок от}}^{\text{oc}} = t_{\text{сд А}}^3 + t_{\text{от А(пч)}}^{\text{oc}},$$

$$t_{\text{ок от}}^{\text{oc}} = 9.59 + 38.55 = 0 \text{ ч } 54 \text{ мин (через сутки)}.$$

Дальнейшие расчеты времени окончания отдыха бригад по основному пункту работы А аналогичны. Расчетные данные заносим в графу 6 ведомости оборота бригад

Следующим этапом заполнения ведомости оборота бригад является назначение времени явки бригад – увязка бригад под поезда (графа 7), отправляющихся из пункта основного депо. Работу локомотивных бригад по основному пункту работы увязывают сопоставлением времени окончания междуменного отдыха после прибытия с предыдущим поездом (графа 6) с временем возможной явки при от отправлении из данного пункта с очередным поездом (графа 9).

Выбираем время явки при отправлении с очередным поездом (графа 9) равным или ближайшим меньшим (недоотдых), но не более чем на 2 часа, времени окончания отдыха после прибытия с предыдущим поездом (графа 6). В случае установленного увязкой оборота бригад недоотдыха в основном пункте работы, выполненная в учетном периоде работа сверх установленной продолжительности (сверхурочная работа) не превысит норму, установленную требованиями[4].

Так, сопоставляя время окончания отдыха бригады, прибывшей в основной пункт работы  $A_{ч}$  с поездом № 8 – 4 ч 46 мин (графа 6), с временами явок под поезда (гра-

фа 9), фиксируем увязку оборота бригады под поезд № 4, с временем явки в 4 ч 22 мин, с недоотдыхом менее чем 2 часа. Бригаду, прибывшую в пункт А(ч) с поездом № 10 (время окончания отдыха в 7 ч 10 мин), увязываем в оборот к поезду № 6, с явкой в 6 ч 46 мин. Аналогично выполняем увязку и остальных бригад, отправляющихся с поездами из основного пункта работы А(ч) (см. таблицу 7.7).

Таблица 7.7 – Ведомость оборота бригад (фрагмент)

В часах и минутах

Пункт А (ч)											
№ поезда	Время					Увязка оборота бригады	Время				
	прибытия	...	сдачи	ожидаемого отдыха	окончания отдыха		№ поезда	явки	...	фактического отдыха	...
1	2		4	5	6	7	8	9		12	
8	9.42		10.17	42.29	4.46		8	9.10	41.55		
10	12.06		12.41		7.10		10	11.34			
12	14.30		15.05		9.34		12	13.58			
...	...		...		...		...	...			
4	4.54		5.29		23.58		4	4.22			
6	7.18		7.53		2.22		6	4.46			

У бригады, прибывшей поездом № 1 в основной пункт работы бригад А<sub>нч</sub>, время окончания отдыха (возможное время явки под поезд) составляет 22 ч 30 мин (графа 6). Выполняем увязку оборота бригады под поезд № 13, с временем явки в 20 ч 52 мин (графа 9). Соответственно, следующую прибывшую поездом № 3 бригаду, после отдыха в пункте А<sub>нч</sub> (время окончания отдыха в 0 ч 54 мин), увязываем в оборот под поезд № 15, с временем явки в 23 ч 16 мин. Дальнейшую увязку работы (оборота) бригад по пункту А<sub>нч</sub> выполняем аналогично (см. таблицу 7.8).

Время фактического отдыха локомотивных бригад (графа 12), прибывших с поездами в основной пункт работы бригад А, определяем по формуле (7.11).

Графу 12 ведомости оборота заполняем путем сопоставления времени сдачи бригад (графа 4) и времени явки бригад под поезда (графа 9), отправляющихся из основного пункта А в четном и нечетном направлении, с учетом увязки оборота бригад (графа 7).

Так у бригады, прибывшей поездом № 8 в пункт А(ч), время сдачи (окончание работы) составляет 10 ч 17 мин. С учетом увязки оборота бригады, она отправится из основного пункта работы бригад с поездом № 4, с временем явки в поездку – 4 ч 22 мин (последующих суток). Тогда фактический отдых бригады в основном пункте работы А(ч) составит

$$t_{отф}^{ос} = t_{яв А(ч)}^4 - t_{сд А(ч)}^8 ,$$

$$t_{от\phi}^{oc} = 4.22 \text{ (последующих суток)} - 10.17 = 41 \text{ ч } 55 \text{ мин.}$$

Так как движение поездов принято равномерным с заданным интервалом движения и рабочее время бригад на участке А–Д одинаково, то время фактического отдыха всех бригад по пункту оборота  $A_{(ч)}$  будет аналогичным и составит 41 ч 55 мин (см. таблицу 7.7).

Таблица 7.8 – Ведомость оборота бригад (фрагмент)

В часах и минутах

Пункт А (нч)											
№ поезда	Время					Увязка оборота бригады	Время				
	прибытия	...	сдачи	ожидаемого отдыха	окончания отдыха		№ поезда	явки	...	фактического отдыха	...
1	2		4	5	6	7	8	9		12	
1	7.00		7.35	38.55	22.30		1	6.28		37.17	
3	9.24		9.59		0.54		3	8.52			
...	...		...		...		...	...			
9	16.36		17.11		8.06		9	16.04			
...	...		...		...		...	...			
13	21.24		21.59		12.54		13	20.52			
...	...		...	...	...	...					

Аналогично определяется фактическое время отдыха локомотивных бригад в основном пункте  $A_{(нч)}$ . Так бригада, прибывшая поездом № 1, оканчивает работу (время сдачи) в 7 ч 35 мин. В пункте  $A_{(нч)}$  явка бригады на работу с учетом увязки оборота под поезд № 13 – в 20 ч 52 мин (следующих суток).

Тогда фактический отдых бригады в основном пункте работы  $A_{(нч)}$

$$t_{от\phi}^{oc} = t_{яв\ A_{(нч)}}^{13} - t_{сд\ A_{(нч)}}^1,$$

$$t_{от\phi}^{oc} = 20.52 \text{ (следующих суток)} - 7.35 = 37 \text{ ч } 17 \text{ мин.}$$

Полученное расчетное время фактического отдыха будет одинаковым для всех бригад, прибывших в основной пункт работы  $A_{нч}$  (см. таблицу 7.8).

Составленные ведомости оборота локомотивных бригад на участках А–Б и А–Д представлены в таблицах 7.9 и 7.10.

С помощью ведомости бригад достигается последовательная увязка обслуживания поездов по пунктам оборота (смены) бригад и основному пункту их работы. Все десять строк ведомости оборота увязаны в единую систему очередности обслуживания всех пар поездов, обращающихся на участке Б–А–Д.

Составленные ведомости оборота являются основополагающим материалом для построения графика оборота локомотивных бригад.

Таблица 7.9 – Ведомость оборота локомотивных бригад на участке А–Д

Пункт А (нч)												Пункт Д											
Время						Время						Время											
№ поезда	прибытия	вспомогатель-нос	сдачи	ожидаемого отбыха	окончания отбыха	Увязка оборота бригады	№ поезда	явки	вспомогатель-нос	прибытия	вспомогатель-нос	сдачи	ожидаемого отбыха	окончания отбыха	Увязка оборота бригады	№ поезда	явки	вспомогатель-нос	отправления	фактического отбыха	работы АД		
																						7	8
1	7.00	7.35	7.00	22.30	22.30	1	6.28	7.24	14.54	15.39	20.15	20.15	20.15	20.15	8	0.36	2.12	6.33	9.41				
3	9.24	9.59	9.24	0.54	0.54	3	8.52	9.48	17.18	18.03	22.39	22.39	22.39	10	3.00	4.36	4.36	4.36					
5	11.48	12.23	11.48	3.18	3.18	5	11.16	12.12	19.42	20.27	1.03	1.03	1.03	12	5.24	7.00	7.00	7.00					
7	14.12	14.47	14.12	5.42	5.42	7	13.40	14.36	22.06	22.51	3.27	3.27	3.27	14	7.48	9.24	9.24	9.24					
9	16.36	17.11	16.36	8.06	8.06	9	16.04	17.00	0.30	1.15	5.51	5.51	5.51	16	10.12	11.48	11.48	11.48					
11	19.00	19.35	19.00	10.30	10.30	11	18.28	19.24	2.54	3.39	8.15	8.15	8.15	18	12.36	14.12	14.12	14.12					
13	21.24	21.59	21.24	12.54	12.54	13	20.52	21.48	5.18	6.03	10.39	10.39	10.39	20	15.00	16.36	16.36	16.36					
15	23.48	0.23	23.48	15.18	15.18	15	23.16	0.12	7.42	8.27	13.03	13.03	13.03	2	17.24	19.00	19.00	19.00					
17	2.12	2.47	2.12	17.42	17.42	17	1.40	2.36	10.06	10.51	15.27	15.27	15.27	4	19.48	21.24	21.24	21.24					
19	4.36	5.11	4.36	20.06	20.06	19	4.04	5.00	12.30	13.15	17.51	17.51	17.51	6	22.12	23.48	23.48	23.48					

Таблица 7.10 – Ведомость оборота локомотивных бригад на участке А–Б

Пункт А (ч)												Пункт Б													
№ поезда	Время			Уязка оборота бригады	№ поезда	Время			Уязка оборота бригады	№ поезда	Время			Уязка оборота бригады	№ поезда	Время									
	прибытия	вспомогатель-ное	сдачи			вспомогатель-ное	отправления	вспомогатель-ное			сдачи	вспомогатель-ное	отправления			вспомогатель-ное	сдачи	вспомогатель-ное	отправления	вспомогатель-ное	сдачи	вспомогатель-ное			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
8	9.42		10.17	4.46		8	9.10	10.06					17.06	17.41	21.57				1	23.04		0.00			
10	12.06		12.41	7.10		10	11.34	12.30				19.30	20.05	0.21					3	1.28		2.24			
12	14.30		15.05	9.34		12	13.58	14.54				21.54	22.29	2.45					5	3.52		4.48			
14	16.54		17.29	11.58		14	16.22	17.18				0.18	0.53	5.09					7	6.16		7.12			
16	19.18		19.53	14.22		16	18.46	19.42				2.42	3.17	7.33					9	8.40		9.36			
18	21.42		22.17	16.46		18	21.10	22.06	0.56			5.06	5.41	9.57	4.16				11	11.04	0.56	12.00	5.23		8.31
20	0.06		0.41	19.10		20	23.34	0.30				7.30	8.05	12.21					13	13.28		14.24			
2	2.30		3.05	21.34		2	1.58	2.54				9.54	10.29	14.45					15	15.52		16.48			
4	4.54		5.29	23.58		4	4.22	5.18				12.18	12.53	17.09					17	18.16		19.12			
6	7.18		7.53	2.22		6	6.46	7.42				14.42	15.17	19.33					19	20.40		21.36			

### 3 Построение графика оборота локомотивных бригад на участке Б–А–Д

Исходными данными для построения графика является ведомость оборота бригад с выполненной увязкой бригад под отправляющиеся поезда по основному пункту работы и пунктам оборота (смены) бригад.

Методика построения графика оборота локомотивных бригад заключается в том, что одной условной бригадой в определенной последовательности, указанной линиями связи в ведомости оборота, обслуживают все поезда, обращающиеся на участках. График оборота строится на планшете, состоящем из 10 вертикальных делений, соответствующих количеству дней в декаде и ряда горизонтальных строк. Каждая такая горизонтальная строка выражает работу локомотивной бригады за 10 календарных дней.

Время работы бригады – время поездки в двух направлениях, включающее вспомогательное, подготовительно-заключительное время и время нахождения в движении по участку, на графике изображается прямой горизонтальной линией в соответствующем масштабе. Начало и конец прямой линии соответствует временам явки и сдачи в основном пункте работы бригад А, после поездки в двух направлениях. В начале и конце горизонтальной линии проставляют номера поездов, которые обслуживает локомотивная бригада.

Поездки накладываются на сетку графика оборота в строгом порядке последовательного обслуживания их в полном соответствии с ведомостью оборота. Построение выполняют по «скелетным» строкам – I, II, III и т. д. При заполнении 10 суток первой декады (I «скелетная» строка) работа бригад переносится на вторую декаду (II «скелетная» строка), затем на третью декаду (III «скелетная» строка) и т. д., пока не будут выполнены все поездки, т. е. обслужены (перевезены) все поезда. Число суток, необходимых для обслуживания всех поездов одной условной локомотивной бригадой, соответствует явочному количеству локомотивных бригад депо, необходимых для работы со всеми поездами в течение суток [8].

**Пример 7.3.** Построить график оборота локомотивных бригад на основе составленных ведомостей оборота локомотивных бригад на участках работы А–Д и А–Б (см. рисунок 7.1), представленных в таблицах 7.9 и 7.10 (**Пример 7.2**).

#### **Решение.**

График оборота локомотивных бригад представляет собой развернутую ведомость оборота в течение декады (месяца). Построение графика оборота бригад начинаем с поездки, с явкой на работу в основном пункте  $A_ч$  или  $A_{нч}$ , начиная с нуля часов суток.

Для удобства построения составляем вспомогательную таблицу (см. таблицу 7.11), исходя из предположения обслуживания всех поездов одной локомотивной бригадой с учетом увязки ее работы по пунктам основной работы и пунктам оборота (смены) бригад согласно ведомостям оборота (см. таблицы 7.9 и 7.10).



Таблица 7.11 – Последовательность работы условной локомотивной бригады

Пункт А				Пункт А			
явка		сдача		явка		сдача	
номер поезда	время	номер поезда	время	номер поезда	время	номер поезда	время
17	1.40	2	3.05	7	13.40	12	15.05
18	21.10	11	19.35	8	9.10	1	7.35
3	8.52	8	10.17	13	20.52	18	22.17
4	4.22	17	2.47	14	16.22	7	14.47
9	16.04	14	17.29	19	4.04	4	5.29
10	11.34	3	9.59	20	23.34	13	21.59
15	23.16	20	0.41	5	11.16	10	12.41
16	18.46	9	17.11	6	6.46	19	5.11
1	6.28	6	7.53	11	18.28	16	19.53
2	1.58	15	0.23	12	13.58	5	12.23

Построение выполняем по «скелетным» строкам, начиная с первой декады (I «скелетная» строка). При этом принимаем, что локомотивная бригада идет на явку в поездку после выходного дня, в первый календарный день месяца, в начале календарной недели – в понедельник.

Для целей настоящего построения под поездкой понимается следование до пункта назначения и обратно с момента явки на место постоянной работы до момента окончания работы в месте постоянной работы.

В первые сутки первой декады (I «скелетная» строка) в основном пункте работы А условная локомотивная бригада №1 идет на явку под поезд № 17 в 1 ч 40 мин. Бригада с поездом № 17 следует в пункт оборота Д, с временем сдачи – время окончания работы – в 10 ч 51 мин. В пункте оборота Д бригаде предоставляется отдых продолжительностью 4 ч 36 мин. Обратно в основной пункт работы бригада возвращается поездом № 2. Время явки на работу с поездом № 2 в пункте оборота Д в 17 ч 24 мин, время сдачи в пункте основной работы А в 3 ч 05 мин следующих вторых суток (вторник рассматриваемой недели). Время рабочего оборота бригады на участке А–Д составило 18 ч 52 мин или 18,86 ч.

После выполнения поездки на участке работы бригад А–Д, условной локомотивной бригаде № 1 предоставляется в основном пункте работы междусутенный отдых продолжительностью 42 ч 05 мин.

Далее бригада на третьи сутки (среда рассматриваемой недели) приходит на явку под поезд № 18 следующий на участок А–Б. Время явки в пункте А в 21 ч 10 мин, время сдачи бригады из-под поезда № 18 в пункте Б в 5 ч 41 мин следующих четвертых суток. Обратно бригада следует в основной пункт работы А поездом № 11 с временем явки в 11 ч 04 мин и сдачей в 19 ч 35 мин. Время рабочего оборота бригады на участке А–Б составило 17 ч 02 мин или 17,02 ч.

В соответствии с требованиями [4] локомотивной бригаде в течении учетного периода должны равномерно предоставляться еженедельные дни отдыха. Поэтому предусматриваем для условной локомотивной бригады № 1 после поездки на участок А–Б выходной день. Недельный график работы условной локомотивной бригады № 1 представлен на рисунке 7.3.

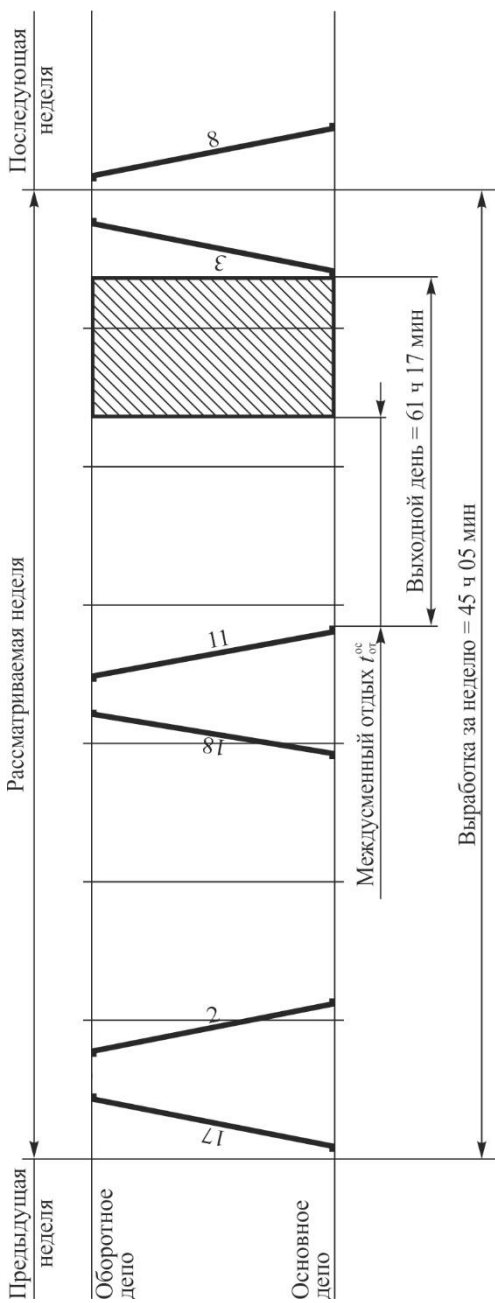


Рисунок 7.3 – Недельный график работы локомотивной бригады

Если после поездки на участке А–Б условной локомотивной бригаде не предоставить еженедельный отдых, а отправить ее в поездку на участок А–Д с поездами № 3 и № 8, то в течение рассматриваемой рабочей недели в учетном периоде (месяце) бригаде не будет предоставлен выходной день. В этом случае выходной день может прийти на восьмые и девятые сутки декады или на понедельник и на вторник второй рабочей недели. То есть, при схеме работы условной локомотивной бригады № 1 с чередованием трех поездок и выходных дней, бригаде будет предоставлено меньше выходных дней, чем количество полных рабочих недель в учетном периоде (месяце) [4].

Кроме того, если допустить такую схему, то не будут обеспечиваться равные условия работы остальных локомотивных бригад со всеми поездами по очереди при одинаковой выработке часов и идентичном режиме отдыха.

Схемы работы бригад в зависимости от размеров движения на участках работы представлена в таблице 7.12.

**Таблица 7.12 – Схемы работы локомотивных бригад**

Размеры движения по участкам, пар поездов	Схема (макет) чередования поездок бригад и выходных дней в течение рабочих недель (для половины поездок)	Категории участков работы бригад
10	$(2П - В)^{1)} - (4П - В) - (4П - В)$	I (короткие)
	$(2П - В) - (3П - В) - (2П - В) - (3П - В)$ или $(2П - В) - (2П - В) - (3П - В) - (3П - В)$	I (короткие) и II (длинные)
	$(2П - В) - (2П - В) - (2П - В) - (2П - В) - (2П - В)$	II (длинные)
11	$(3П - В) - (4П - В) - (4П - В)$	I (короткие)
	$(2П - В) - (3П - В) - (3П - В) - (3П - В)$	I (короткие) и II (длинные)
	$(2П - В) - (2П - В) - (2П - В) - (2П - В) - (3П - В)$	II (длинные)
12	$(4П - В) - (4П - В) - (4П - В)$ или $(3П - В) - (3П - В) - (3П - В) - (3П - В)$	I (короткие)
	$(2П - В) - (3П - В) - (2П - В) - (3П - В) - (2П - В)$ или $(2П - В) - (4П - В) - (2П - В) - (4П - В)$	I (короткие) и II (длинные)
	$(2П - В) - (2П - В) - (2П - В) - (2П - В) - (2П - В) - (2П - В)$	II (длинные)
	$(2П - В) - (2П - В) - (2П - В) - (2П - В) - (2П - В) - (2П - В)$	II (длинные)

<sup>1)</sup> Цикл работы бригады – чередование количества поездок локомотивной бригады за рабочую неделю: 2П – две поездки и В – один выходной день (возможно суммирование выходных дней за период не более чем две рабочие недели – 2В)

Так как работа условной локомотивной бригады № 1 организована на участках работы I (короткие) и II категории (длинные), принимаем следующую схему чередования поездок – чередование двух поездок – один выходной день и трех поездок – один выходной (см. таблицу 7.12). Поэтому по прибытию в основной пункт работы А с поездом № 11 бригаде предоставляется еженедельный отдых – выходной день продолжительностью 61 ч 17 мин (см рисунок 7.3).

После окончания выходного дня условная локомотивная бригада № 1 в седьмые сутки первой декады следует на явку в поездку с поездами № 3 и № 8 с временем

сдачи в основном пункте работы А в 10 ч 17 мин следующих восьмых суток второй рабочей недели. В пункте А бригаде предоставляется междуменный отдых продолжительностью 42 ч 05 мин. Соблюдая схему работы отправляем бригаду в поездку с явкой под поезд № 4 на десятые сутки первой декады (вторая рабочая неделя) и возвращением в пункт А на одиннадцатые сутки поездом № 17.

Так как планшет графика оборота составлен подекадно (или на декаду), то продолжаем построение на II «скелетной» строке, что соответствует второй декаде, начиная ее с одиннадцатого календарного дня. Поэтому бригада в очередной поездке работает с поездами на участке А–Б с явкой под поезд № 4 в 4 ч 22 мин на десятые сутки первой декады (I «скелетная» строка) и сдачей из-под поезда № 17 в 2 ч 47 мин следующих одиннадцатых суток (вторая декада – II «скелетная» строка).

По прибытию в основной пункт работы А условной локомотивной бригаде № 1 можно предоставить междуменный отдых продолжительностью 37 ч 17 мин или отправить ее на выходной день. В случае предоставления междуменного отдыха очередная поездка с поездами № 9 и № 14 на участке работы А–Д придется на двенадцатые и тринадцатые сутки второй декады (II «скелетная» строка). В этом случае в соответствии со схемой работы бригады выходной день будет предоставлен на пятнадцатый календарный день или на первый день третьей рабочей недели, то есть нарушая требования Постановления [4]. Поэтому назначаем локомотивной бригаде еженедельный отдых, после чего, выдерживая схему работы, отправляем бригаду последовательно в три поездки с поездами №№ 9–14, 10–3 и 15–20. С поездом № 20 условная локомотивная бригада № 1 прибывает в основной пункт работы А на двадцатые календарные сутки, что соответствует окончанию работы во вторую декаду (II «скелетная» строка) учетного периода (месяца).

Согласно принятой схеме работы предоставляем локомотивной бригаде выходной день на III «скелетной» строке, что соответствует двадцать первому календарному дню. Анализируя построение и возможную дальнейшую работу бригады, корректируем схему ее работы и суммируем еженедельный непрерывный отдых за две рабочие недели. Тем самым обеспечиваем условной локомотивной бригаде № 1 в учетном периоде (месяце) число дней еженедельного отдыха равным числу полных рабочих недель месяца [4].

Далее сохраняя ранее принятую схему работы бригады аналогично продолжаем построение и переходим на 41 сутки (IV «скелетная» строка), далее последовательно на 51 сутки (V «скелетная» строка) и на 61 сутки (VI «скелетная» строка).

В 61 сутки (VI «скелетная» строка) условная локомотивная бригада № 1 прибывает в основной пункт работы А с поездом № 5 с временем сдачи в 12 ч 23 мин. Предоставляем бригаде выходной день, после чего согласно увязке оборота бригады по основному пункту работы А (см. таблицу 7.9), бригада идет на явку под поезд № 17, с которого начиналось построение графика оборота бригад. Поэтому достраиваем VI «скелетную» строку (шестая декада) аналогично поездкам, выполненным в I «скелетной» строке (первая декада).

После чего, механически заполняем по диагонали, вниз, налево строчки графика оборота закономерностью поездок (номеров поездов) I «скелетной» строки, до пересечения поездки с поездами № 17 и № 2 со второй графой. На этом построение графика оборота локомотивных бригад прекращаем.

Макет заполнения «скелетных» строк графика оборота локомотивных бригад представлен на рисунке 7.4.

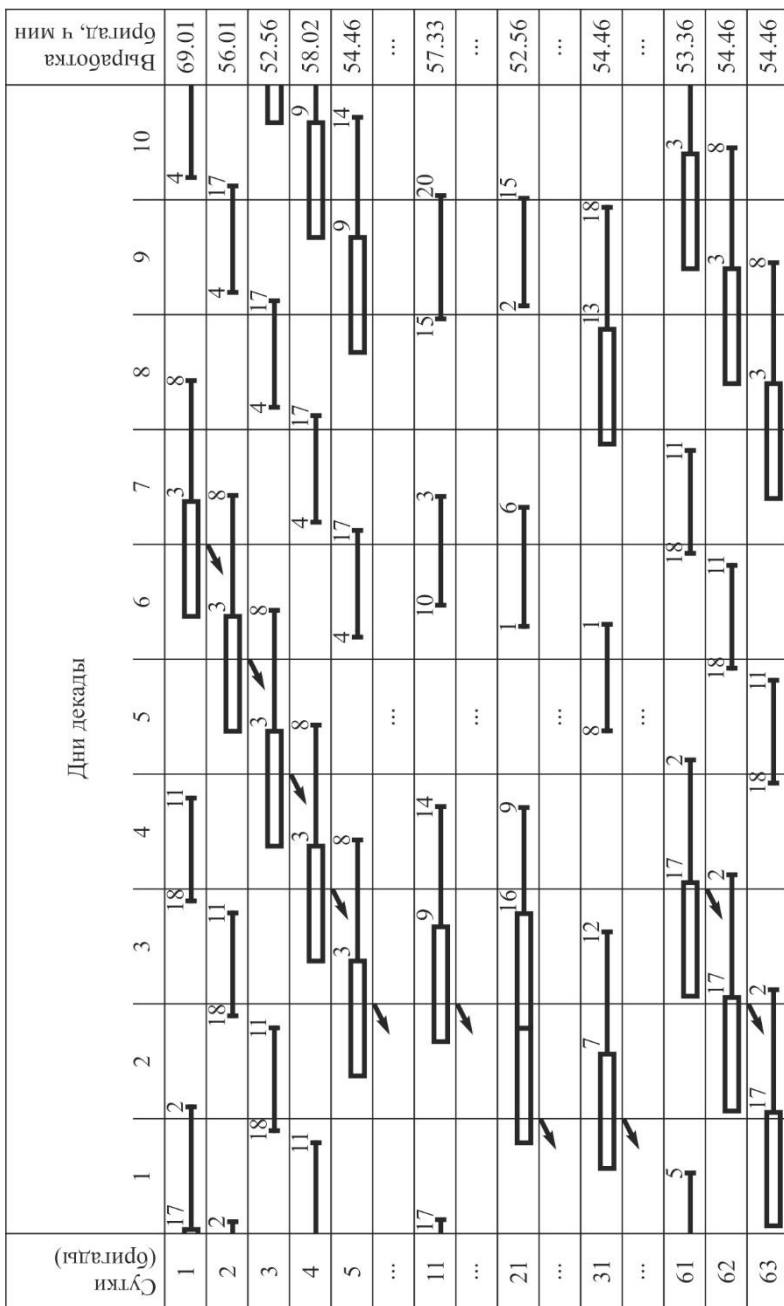


Рисунок 7.4 – График оборота локомотивных бригад (фрагмент)

Полученное число горизонтальных строк графика 63 соответствует количеству суток, необходимых для обслуживания в последовательном порядке одной условной локомотивной бригадой всех поездов, а значит, явочному количеству локомотивных бригад, необходимых для обслуживания всех графиковых поездов в течение одних суток –  $B_{\text{яв}} = 63$  локомотивные бригады.

Остальные строки графика заполняем аналогично заполнению 62 и 63 строк, сносая по диагонали, вниз, налево поездки (номера поездов) от одной «скелетной» строки к другой (см. рисунок 7.4).

График оборота локомотивных бригад пассажирского движения на участке работы Б–А–Д представлен на рисунках 7.5–7.8.

Построенный график оборота бригад позволяет установить план работы явочно-го штата локомотивных бригад на учетный период (месяц).

При этом условная локомотивная бригада № 1 будет работать по первой, одиннадцатой и двадцать первой строкам графика; условная локомотивная бригада № 2 – по второй, двенадцатой и двадцать второй строкам; условная локомотивная бригада № 3 – по третьей, тринадцатой и двадцать третьей строкам и т. д.

Зная значения времени рабочего оборота бригад по участкам работы А–Д и А–Б и план работы бригад по декадам учетного периода определяем выработку рабочих часов бригад по каждой из декад и в целом за учетный период (месяц).

Так за первую декаду месяца (первая строка графика) условная локомотивная бригада № 1 выполнила две полные поездки на участке А–Д, с продолжительностью рабочего оборота 18 ч 52 мин или 18,86 ч, и одну полную поездку на участке А–Б, с продолжительностью рабочего оборота 17 ч 02 мин или 17,02 ч. Кроме того, на участке А–Б бригада находилась в поездке с поездами № 4 и № 17 и прибыла (время сдачи) в пункт А в 2 ч 47 мин одиннадцатого календарного дня второй декады. Значение выработанных часов за первую декаду условной локомотивной бригады № 1 составило 61 ч 01 мин.

Аналогично определяем значения выработанных часов по остальным рабочим декадам (строкам). Расчетные значения заносим в график оборота бригад (см. рисунок 7.5–7.8).

Значения выработки рабочих часов условных локомотивных бригад с № 1 по № 10 за учетный период (месяц) представлены в таблице 7.13.

**Таблица 7.13 – Значения выработки рабочих часов бригад за месяц**

Бригада	Выработка часов	Бригада	Выработка часов	Бригада	Выработка часов	Бригада	Выработка часов	Бригада	Выработка часов
1	179.30	3	169.49	5	164.52	7	179.30	9	143.46 <sup>1)</sup>
2	163.43	4	176.13	6	171.55	8	170.19	10	179.30

<sup>1)</sup> Согласно графика сменности условной локомотивной бригаде № 9 установлено в учетном периоде 5 выходных дней (бригаде требуется дополнительная работа).

По формуле (6.2) определяем списочный штат локомотивных бригад пассажирского движения

$$B_{\text{с}}^n = 63 \cdot (1+0,10) = 70 \text{ бригада.}$$

Полученное графическим методом значение списочного количества локомотивных бригад соответствует расчетным значениям бригад, определенным аналитическим методом по нормам и объемам работы (см. пример 6.3).

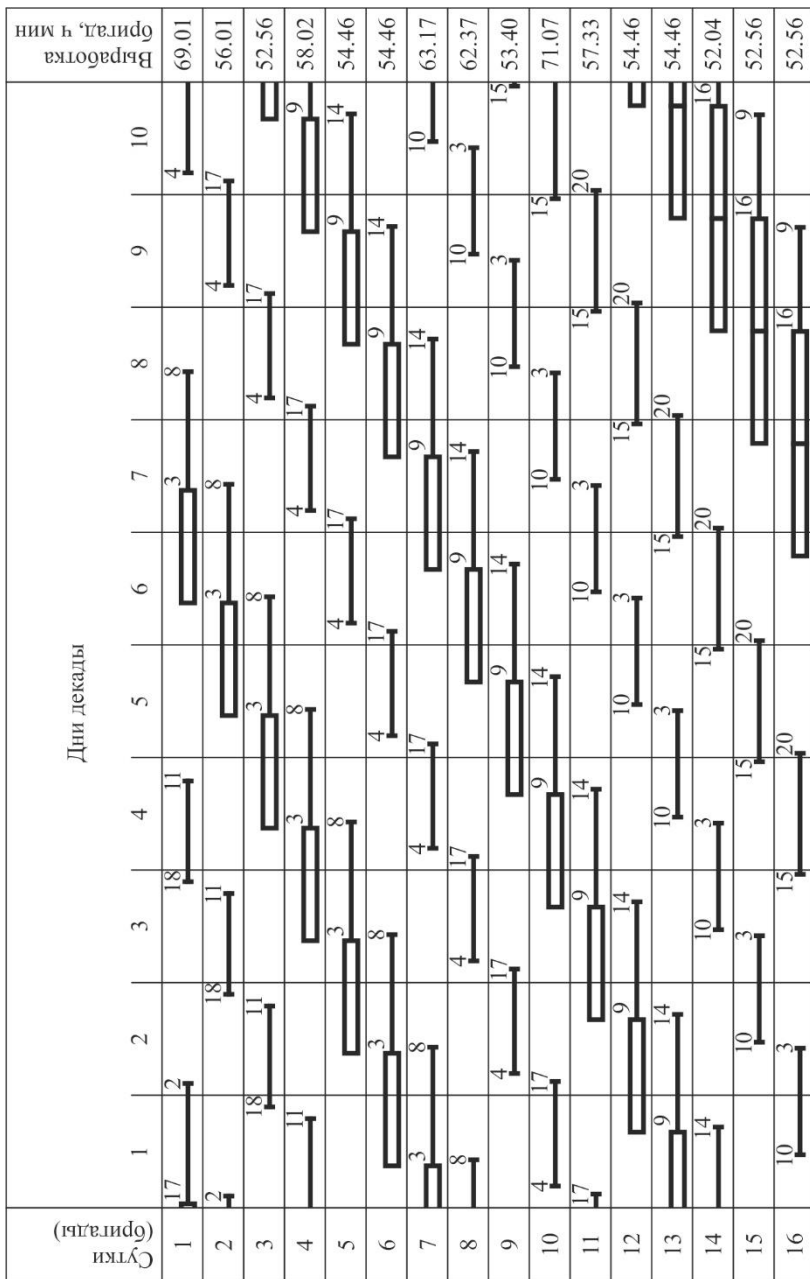


Рисунок 7.5 – График оборота локомотивных бригад на участке Б–А–Д (1–16 сутки)

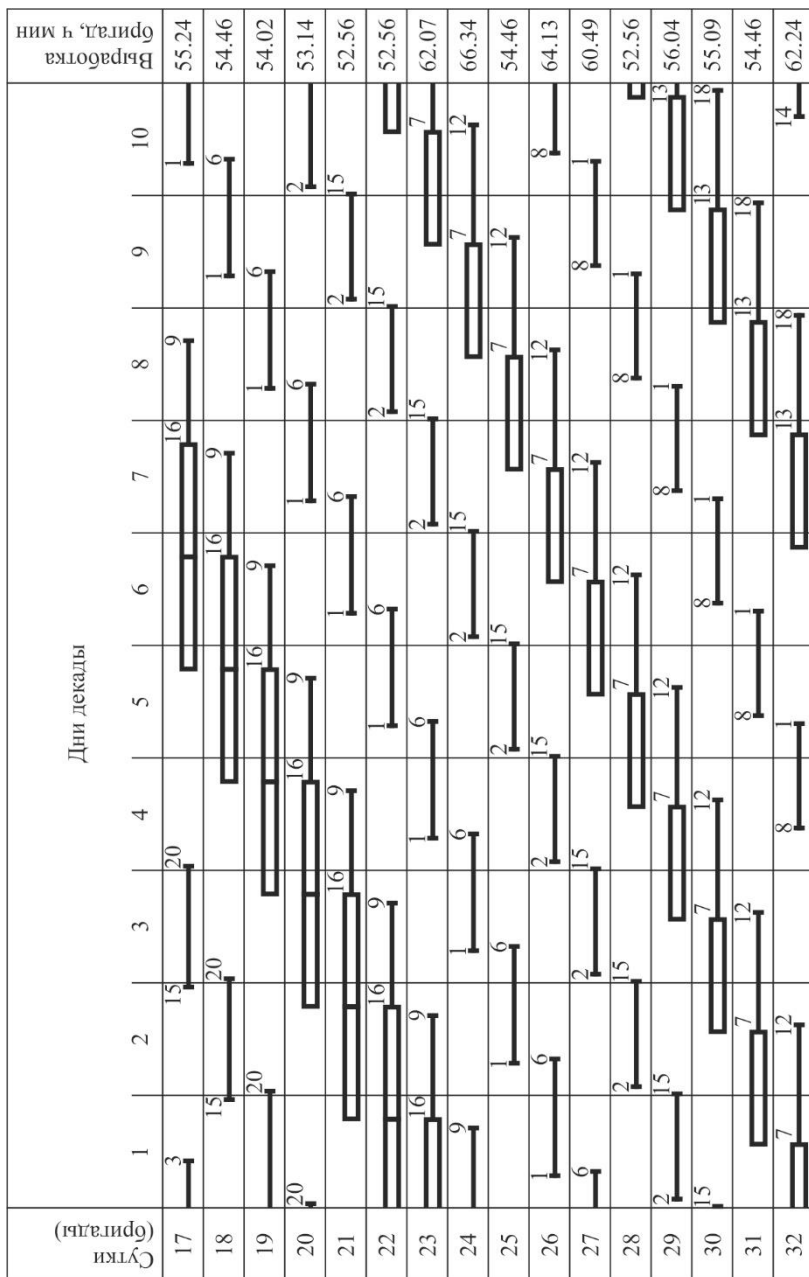


Рисунок 7.6 – График оборота локомотивных бригад на участке Б–А–Д (17–32 сутки)



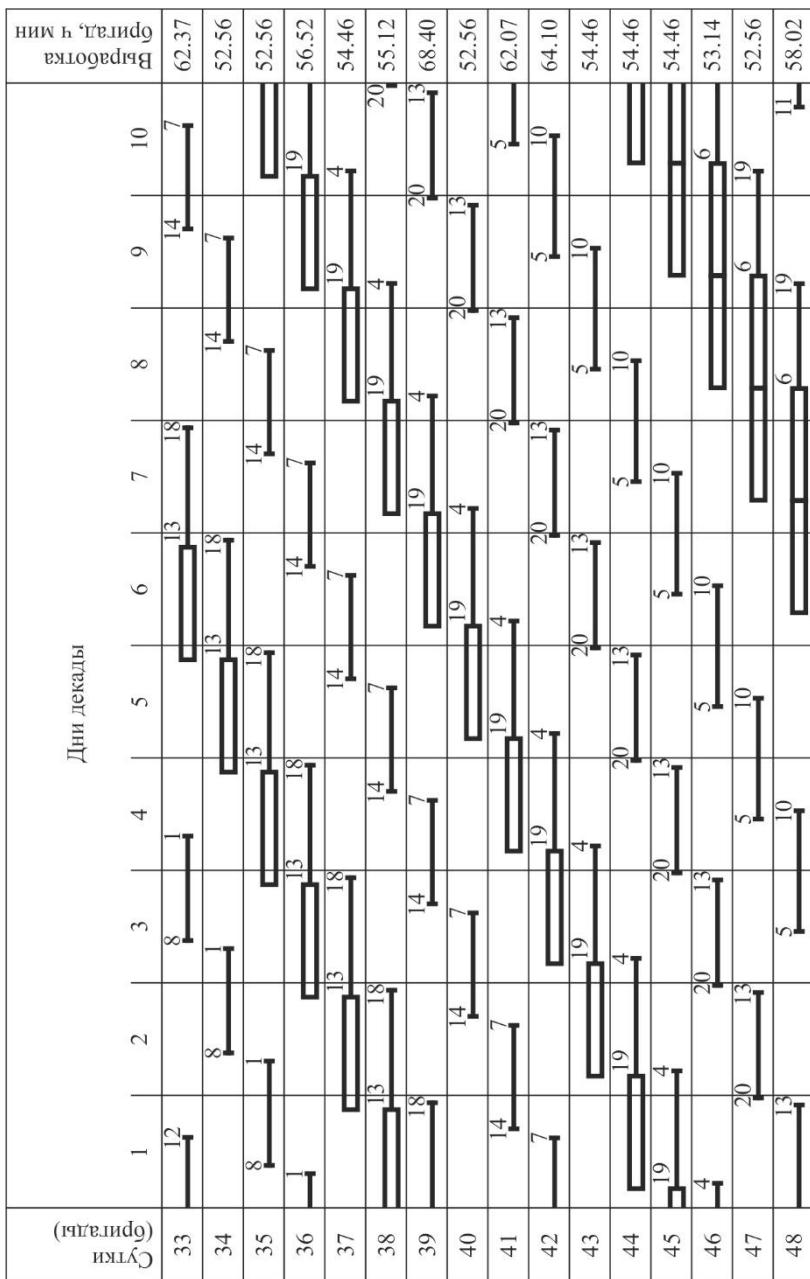


Рисунок 7.7 – График оборота локомотивных бригад на участке Б–А–Д (33–48 сутки)

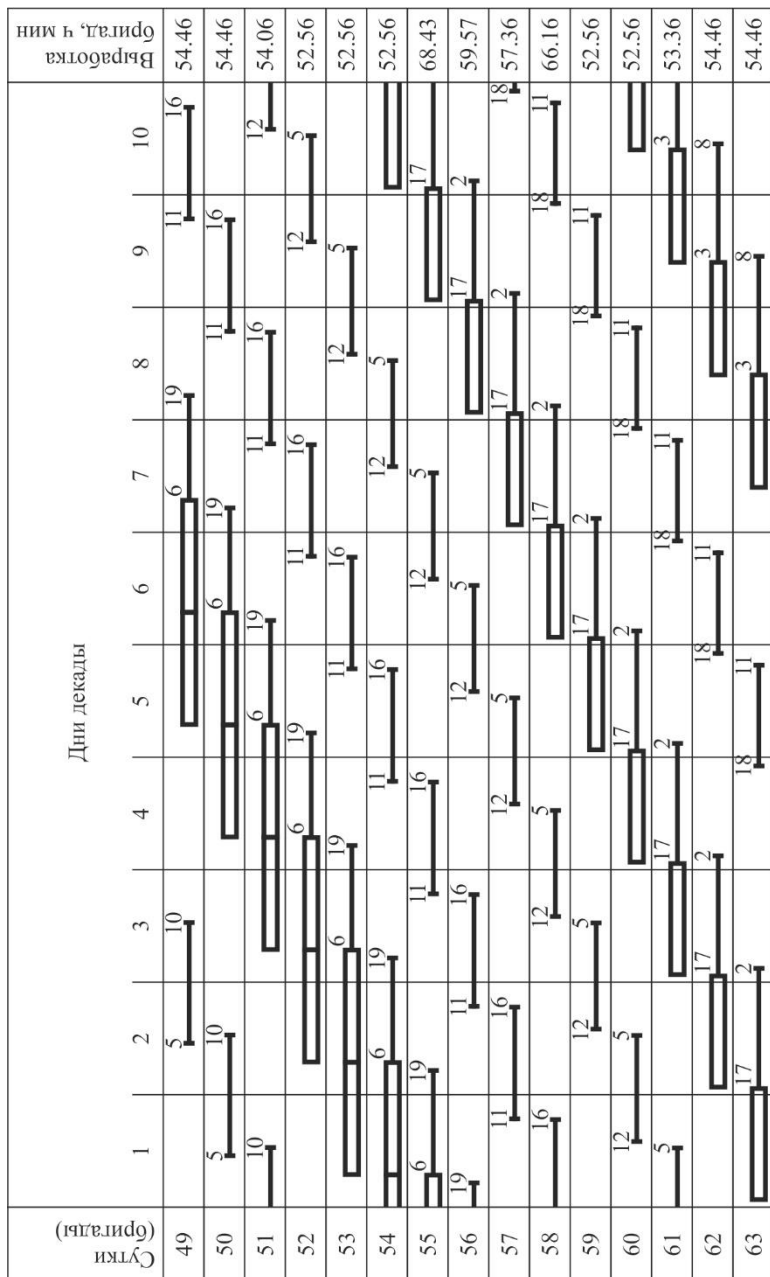


Рисунок 7.8– График оборота локомотивных бригад на участке Б–А–Д (49–63 сутки)

## РАЗРАБОТКА ИМЕННОГО РАСПИСАНИЯ РАБОТЫ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

**Цель занятия.** 1 Построить график и составить ведомость обслуживания поездов одной локомотивной бригадой пассажирского движения.

2 Разработать именное расписание работы локомотивных бригад пассажирского движения.

### 1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ

Одним из способов организации работы локомотивных бригад является работа по именованным расписаниям.

Система именных расписаний предусматривает составление графиков работы на основную часть бригад, которые обслуживают постоянное «ядро» поездов, то есть бригад пассажирского движения.

Методика разработки именных расписаний предусматривает последовательное составление недельных (декадных, месячных) графиков, каждый из которых отвечает требованиям соблюдения режимов труда и отдыха локомотивных бригад, достижения выработки рабочих часов в учетный период, предоставления выходных дней, недопущения случаев работы более двух ночных поездок, предоставления положенной продолжительности междуменного отдыха после каждой поездки [4, 8].

В основе разработки именных расписаний лежат расчетные данные разработанных ведомостей и графика оборота бригад на участках работы. После чего строится график и составляется ведомость обслуживания поездов одной локомотивной бригадой, лежащих в основе разработки именного расписания работы бригад.

Составленное именное расписание представляет собой развернутый план работы локомотивных бригад, из которого делаются выписки именных расписаний для каждой бригады, с указанием плана предстоящих в учетном периоде работ.

Работа по именованным расписаниям позволяет выдать бригаде план ее работы на предстоящий месяц с указанием номера поезда, которым бригада отправляется из основного депо, точного времени начала и окончания домашнего (междуменного) отдыха и выходных дней, планируемой выработки в учетном периоде.

Такая система организации работ создает наиболее благоприятные условия работы бригад и вождения поездов по графику.

### 2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1 Схема участков работы бригад пассажирского движения на участке обращения локомотивов представлена на рисунке 8.1 (принимается из *приме-ра 6.2*).

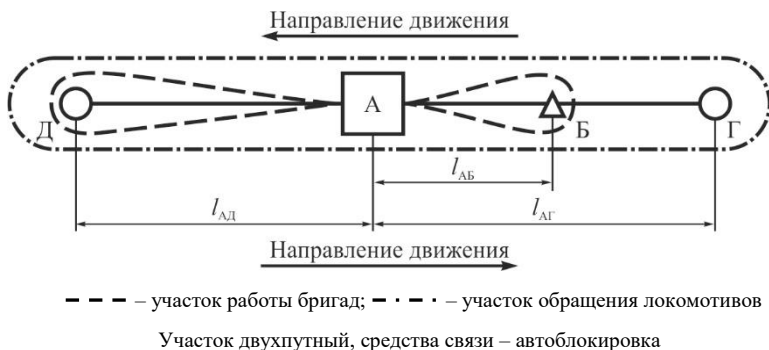


Рисунок 8.1 – Схема участков работы бригад пассажирского движения

2 В приложении А приведены длины участков работы локомотивных бригад А–Д и А–Б –  $l_{AD}$  и  $l_{AB}$ .

3 Ведомости оборота локомотивных бригад на участках работы А–Д и А–Б представлены в таблицах 7.9 и 7.10 соответственно (*пример 7.2*).

4 График оборота локомотивных бригад пассажирского движения на участке Б–А–Д представлен на рисунках 7.5–7.8 (*пример 7.3*).

### 3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

#### 1 Построение графика и составление ведомости обслуживания поездов одной локомотивной бригадой

Исходными данными для построения графика и составления ведомости обслуживания поездов одной локомотивной бригадой являются ведомости оборота бригад на участках работы А–Д и А–Б (*пример 7.2*) и построенный график оборота бригад на участке Б–А–Д.

Заложенная в ведомостях оборота увязка локомотивных бригад по основному пункту работы А и принятая в графике оборота схема работы локомотивных бригад позволяет построить график обслуживания поездов одной локомотивной бригадой с включением выходных дней по установленному циклу.

Методика построения графика обслуживания поездов одной локомотивной бригадой заключается в том, что одной условной бригадой в определенной последовательности, установленной циклом работы в графике оборота, повторяется последовательность выполнения поездов в течении суток (24 часов). График обслуживания поездов одной локомотивной бригадой строится на планшете, состоящем из 24 вертикальных делений, соответствующих суточному числу часов, и ряда горизонтальных строк. Каждая такая горизонтальная строка выражает одни сутки работы бригады.

Время работы бригады на графике изображается прямой горизонтальной линией в соответствующем масштабе. Над горизонтальной линией простав-

ляют номер поезда, а в начале и конце линии указывают пункт явки на работу с поездом на участке и пункт сдачи бригады (окончания работы).

Поезда накладываются на сетку графика в строгом порядке последовательности работы бригады в полном соответствии с ведомостью оборота. При заполнении 24 ч первых суток работа бригады переносится на вторые, затем третьи сутки и т. д., пока не будут выполнены все поездки, заложенные в графике оборота бригад. Число суток, необходимых для обслуживания всех поездов одной условной локомотивной бригадой, соответствует явочному штату бригад локомотивного депо, необходимых для работы с поездами в течение суток [8].

По результатам построения графика обслуживания поездов одной локомотивной бригадой, в той же последовательности составляется ведомость обслуживания.

**Пример 8.1.** Построить график и составить ведомость обслуживания поездов одной локомотивной бригадой по следующим данным:

а) локомотивные бригады пассажирского движения работают на участках А–Д и А–Б (см. рисунок 8.1);

б) период цикла работы локомотивных бригад соответствует данным ведомости оборота бригад на участке Б–А–Д (см. *пример 7.2*) и графика оборота локомотивных бригад (см. *пример 7.3*).

*Решение.* Построение графика обслуживания поездов одной бригадой начинаем с первых суток (1 строка графика) с явки под поезд № 17 в основном пункте работы  $A_{нч}$ . Время явки составляет 1 ч 40 мин. Бригада прибывает в пункт оборота Д с временем сдачи (окончание работы) в 10 ч 51 мин. После отдыха в пункте Д бригада следует на явку под поезд № 2 на 17 ч 24 мин. Окончание работы (время сдачи) по прибытию в основной пункт работы  $A_ч$  с поездом № 2 составит в 3 ч 05 мин следующих вторых суток (2 строка графика).

В основном пункте работы  $A_ч$  бригаде предоставляется междуменный отдых продолжительностью 42 ч 05 мин, после чего бригада идет на явку под поезд № 18 в 21 ч 10 мин третьих суток (3 строка графика). Время сдачи бригады в пункте оборота Б из-под поезда № 18 составляет 5 ч 41 мин следующих четвертых суток (4 строка графика). Возвращается бригада в основной пункт поездом № 11 с временем явки под поезд в пункте Б в 11 ч 04 мин и временем сдачи в пункте  $A_{нч}$  в 19 ч 35 мин четвертых суток (4 строка графика).

В основном пункте работы  $A_{нч}$  бригаде предоставляется выходной день в течение пятых и шестых суток (5 и 6 строки графика), после чего бригада идет на явку под поезд № 3 в 8 ч 52 мин следующих седьмых суток (7 строка графика).

Дальнейшее построение графика выполняем аналогично.

На шестьдесят первые сутки (61 строка графика) бригада прибывает поездом № 5 в основной пункт работы  $A_{нч}$ . На шестьдесят вторые и шестьдесят третьи сутки (62 и 63 строки графика) бригаде предоставляется выходной день. Далее бригада должна идти на явку под поезд № 27 с которого начиналось построение графика.

График обслуживания поездов одной локомотивной бригадой представлен на рисунках 8.2–8.5.

Полученное число горизонтальных строк графика 63 соответствует явочному количеству локомотивных бригад пассажирского движения.

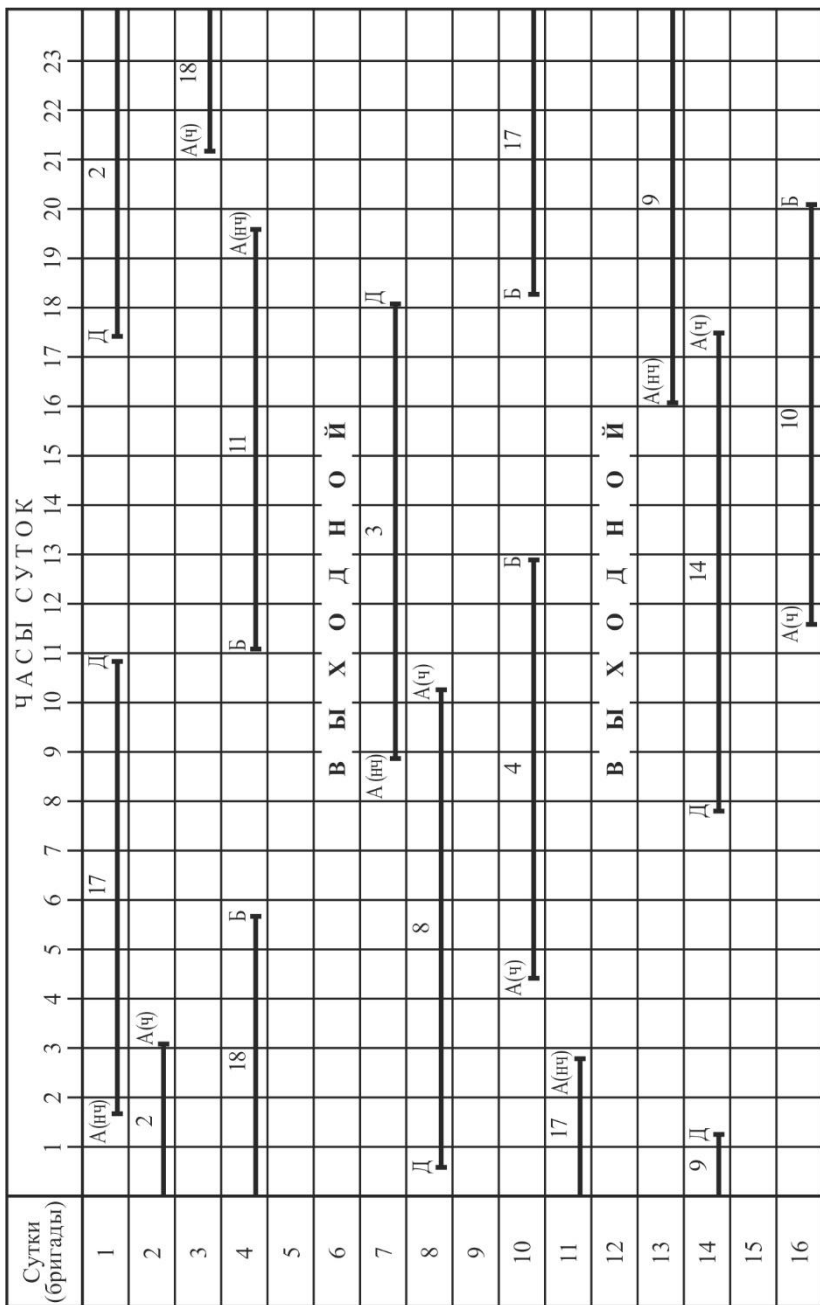


Рисунок 8.2 – График обслуживания поездов одной бригадой (1–16 сутки)

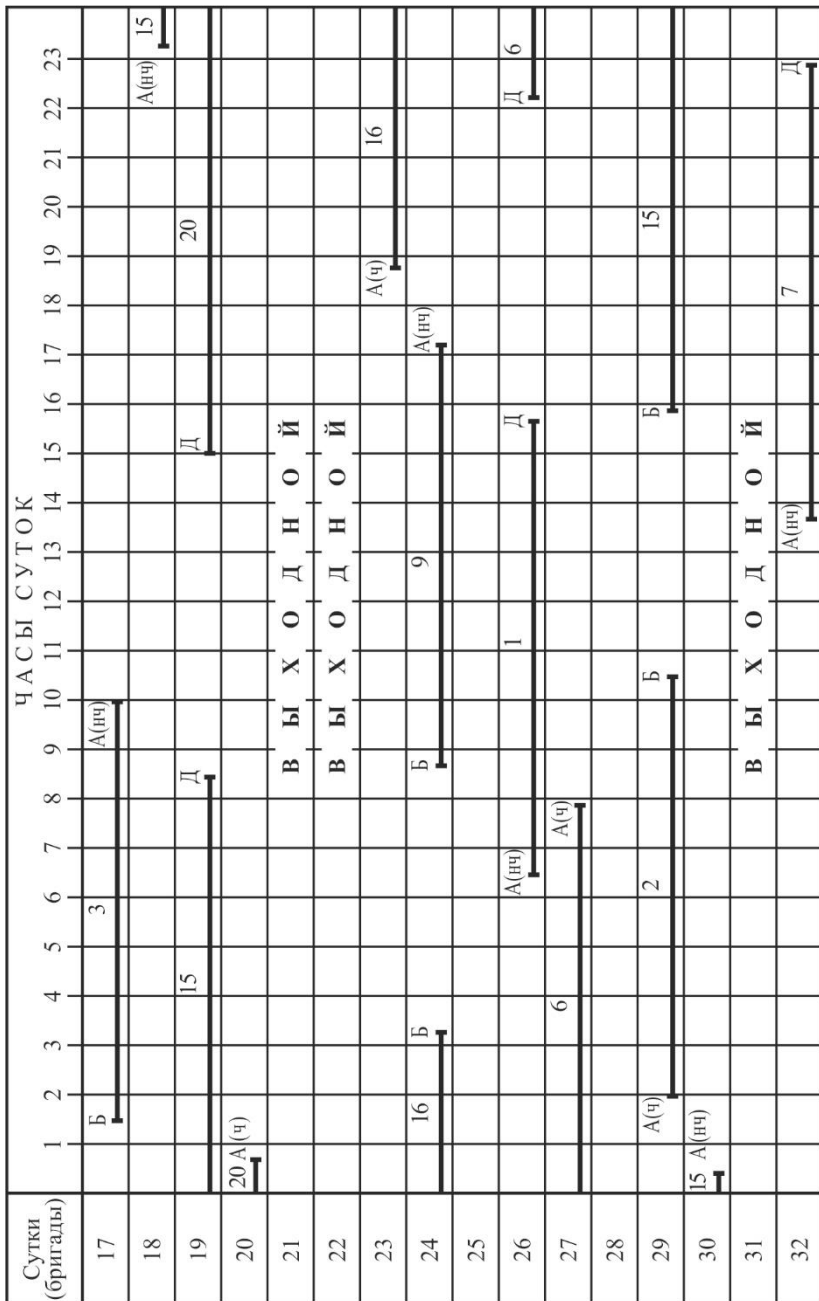


Рисунок 8.3 – График обслуживания поездов одной бригадой (17–32 сутки)

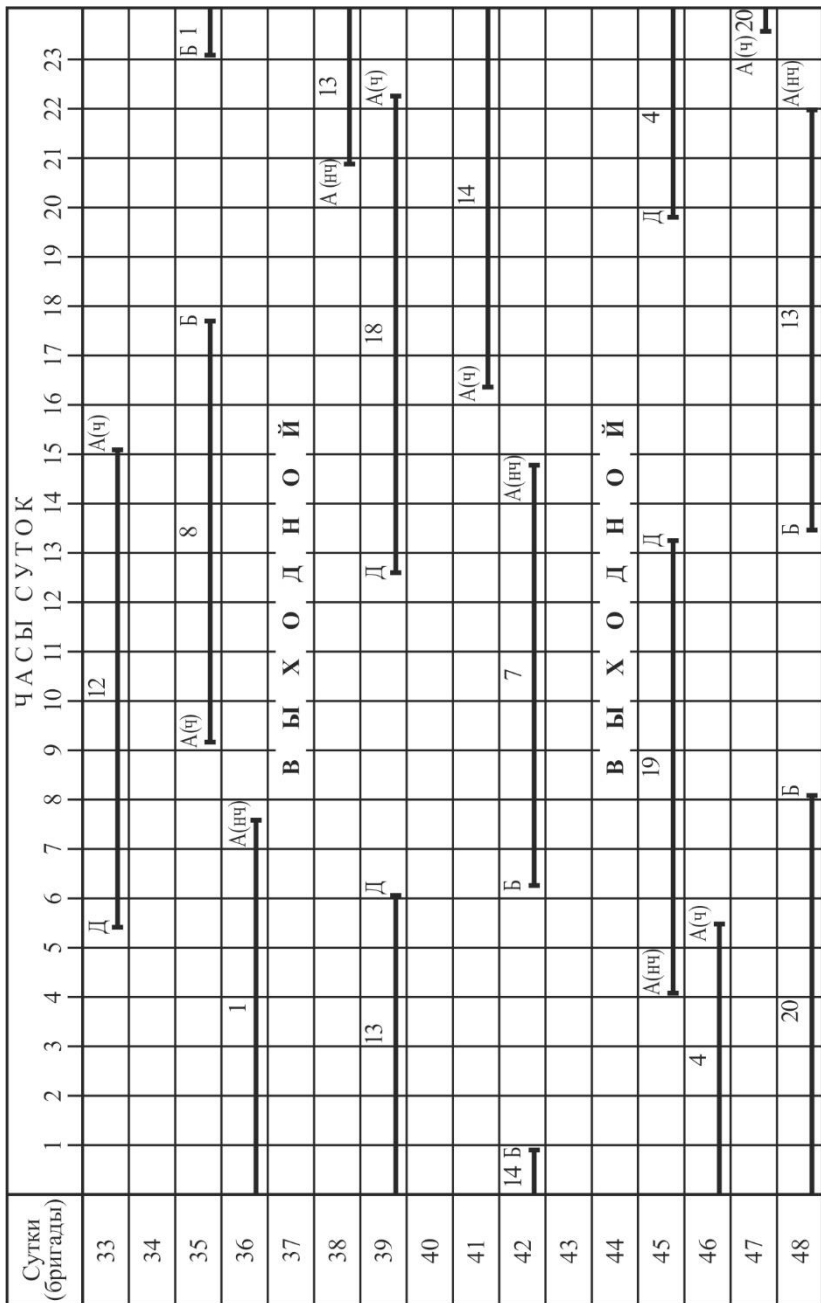


Рисунок 8.4 – График обслуживания поездов одной бригадой (33–48 сутки)



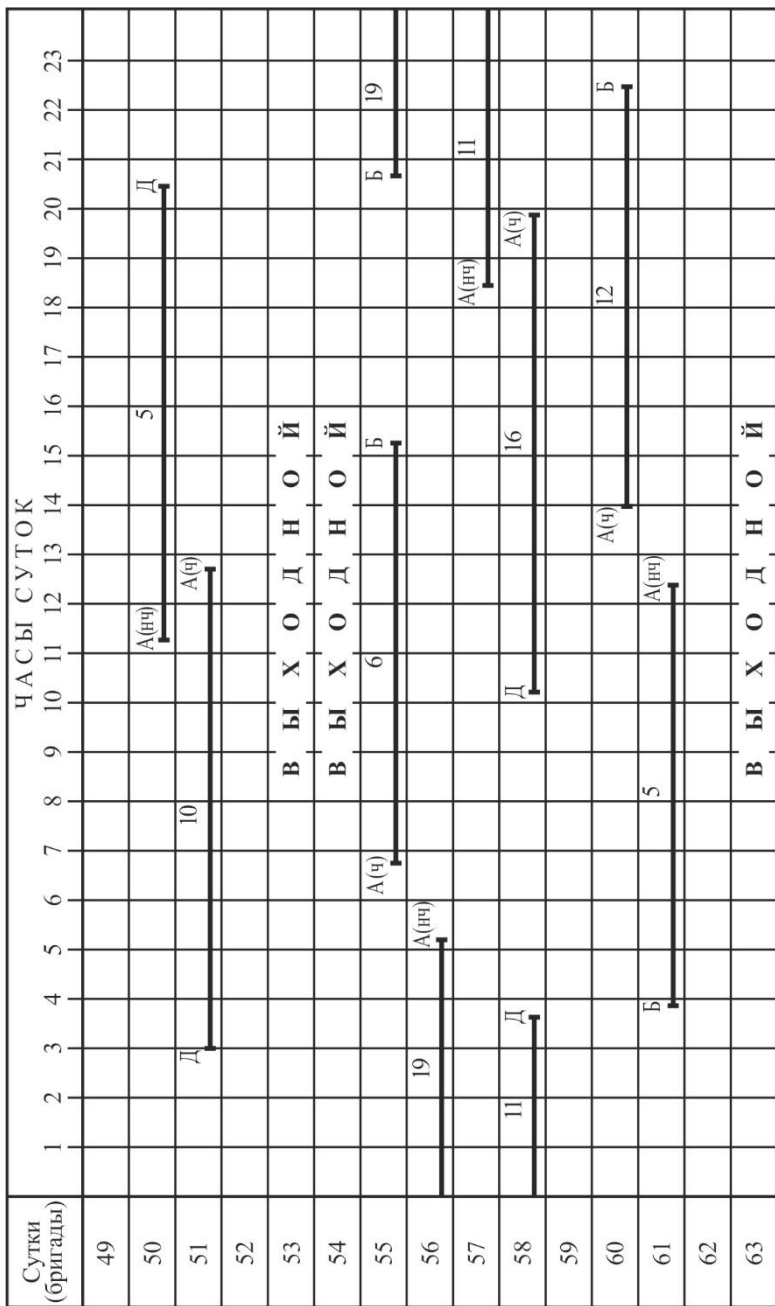


Рисунок 8.5 – График обслуживания поездов одной бригадой (49–63 сутки)

По данным построенного графика обслуживания поездов одной локомотивной бригадой строим составляем ведомость обслуживания поездов (таблица 8.1).

Таблица 8.1 – Ведомость обслуживания поездов одной бригадой (фрагмент)

Сутки (бригады)	Номер поезда	Сутки (бригады)	Номер поезда	Сутки (бригады)	Номер поезда	Сутки (бригады)	Номер поезда
1	17 –	9		17	– 3	25	
2	– 2 <sup>1)</sup>	10	4 –	18	15 –	26	1 –
3	18 –	11	– 17	19	–	27	– 6
4	– 11	12	<b>В</b>	20	– 20	28	
5		13	9 –	21	<b>В</b>	29	2 –
6	<b>В</b> <sup>2)</sup>	14	– 14	22	<b>В</b>	30	– 15
7	3 –	15		23	16 –		...
8	– 8	16	10 –	24	– 9		...

<sup>1)</sup> Номер поезда перед тире – отправления из основного пункта работы, номер поезда после тире – прибытия в основной пункт работы.  
<sup>2)</sup> **В** – выходной день.

Число суток, в течение которых будут обслужены все поезда, составит потребность количества бригад для заданного объема работы.

## 2 Разработка именового расписания работы локомотивных бригад пассажирского движения

Именовое расписание работы локомотивных бригад пассажирского движения составляется подекадно (на каждый месяц или на время действия графика движения поездов).

При подекадной структуре расписания количество вертикальных граф сетки расписания равно дням декады, а число горизонтальных строк – явочному количеству локомотивных бригад.

Каждая строка именового расписания отводится соответствующей бригаде, указывая в первой графе фамилии работников локомотивных бригад или их условный номер.

Именовое расписание заполняется в строго определенной последовательности. Началом строк расписания служат переносимые по номерам по порядку строки графика или ячейки ведомости обслуживания поездов одной бригадой.

Дальнейшее заполнение клеток каждой строки именового расписания ведется последующими данными графика или ведомости обслуживания поездов одной бригадой. Таким образом, устанавливается табличная закономерность повторения номеров всех, увязанных по основному пункту работу бригад, поездов, времени междусменного отдыха и выходных дней – *по диагонали, вниз, налево*.

В результате в каждое число декады (месяца) будут указаны номера всех обслуживаемых поездов со смещением на одну строку вверх, и ни один из них не должен повториться.

В последней графе именного расписания записывается итоговая выработка рабочих часов за декаду каждой бригады.

**Пример 8.2.** Разработать именное расписание локомотивных бригад пассажирского движения по данным построенного графика или ведомости обслуживания поездов одной бригадой (см. пример 8.1).

*Решение.* Заполнение ячеек строк именного расписания начинаем с первой строки заполняя ее на всю декаду (десять ячеек – десять суток) данными графика или ведомости обслуживания поездов одной бригадой. Затем в непрерывной последовательности заполняем вертикальную графу последних суток декады (десятый день) – вниз, до конца, после чего механически заполняем все ячейки сетки именного расписания, соблюдая ту же закономерность повторения номеров поездов – по диагонали, вниз, налево.

Составляем именное расписание работы локомотивных бригад пассажирского движения (таблица 8.2).

**Таблица 8.2 – Именное расписание работы локомотивных бригад**

Маш. п./маш.	Числа декады (месяца)										Выра- ботка часов
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	17 – 2		18 – 11			<b>В</b>	3 – 8			4 –	69.01
2	– 2	18 – 11			<b>В</b>	3 – 8			4 – 17		56.01
3	18 – 11			<b>В</b>	3 – 8			4 – 17		<b>В</b>	52.56
4	– 11		<b>В</b>	3 – 8			4 – 17		<b>В</b>	9 –	58.02
5		<b>В</b>	3 – 8			4 – 17		<b>В</b>	9 – 14		54.46
6	<b>В</b>	3 – 8			4 – 17		<b>В</b>	9 – 14			54.46
7	3 – 8			4 – 17		<b>В</b>	9 – 14			10 –	63.17
8	– 8		4 – 17		<b>В</b>	9 – 14			10 – 3		62.37
9		4 – 17		<b>В</b>	9 – 14			10 – 3			53.40
10	4 – 17		<b>В</b>	9 – 14			10 – 3			15 –	71.07
11	– 17	<b>В</b>	9 – 14			10 – 3			15 – 20		57.33
12	<b>В</b>	9 – 14			10 – 3			15 – 20		<b>В</b>	54.46
13	9 – 14			10 – 3			15 – 20		<b>В</b>	<b>В</b>	54.46
14	– 14		10 – 3			15 – 20		<b>В</b>	<b>В</b>	16 –	52.04
15		10 – 3			15 – 20		<b>В</b>	<b>В</b>	16 – 9		52.56
16	10 – 3			15 – 20		<b>В</b>	<b>В</b>	16 – 9			52.56
17	– 3		15 – 20		<b>В</b>	<b>В</b>	16 – 9			1 –	55.24
18		15 – 20		<b>В</b>	<b>В</b>	16 – 9			1 – 6		54.46

Продолжение таблицы 8.2

Маш. п./маш.	Числа декады (месяца)										Выра- ботка часов
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
19	15 – 20		<b>В</b>	<b>В</b>	16 – 9			1 – 6			54.02
20	– 20	<b>В</b>	<b>В</b>	16 – 9			1 – 6			2 –	53.14
21	<b>В</b>	<b>В</b>	16 – 9			1 – 6			2 – 15		52.56
22	<b>В</b>	16 – 9			1 – 6			2 – 15		<b>В</b>	52.56
23	16 – 9			1 – 6			2 – 15		<b>В</b>	7 –	62.07
24	– 9		1 – 6			2 – 15		<b>В</b>	7 – 12		66.34
25		1 – 6			2 – 15		<b>В</b>	7 – 12			54.46
26	1 – 6			2 – 15		<b>В</b>	7 – 12			8 –	64.13
27	– 6		2 – 15		<b>В</b>	7 – 12			8 – 1		60.49
28		2 – 15		<b>В</b>	7 – 12			8 – 1		<b>В</b>	52.56
29	2 – 15		<b>В</b>	7 – 12			8 – 1		<b>В</b>		56.04
30	– 15	<b>В</b>	7 – 12			8 – 1		<b>В</b>	13 – 18		55.09
31	<b>В</b>	7 – 12			8 – 1		<b>В</b>	13 – 18			54.46
32	7 – 12			8 – 1		<b>В</b>	13 – 18			14 –	62.24
33	– 12		8 – 1		<b>В</b>	13 – 18			14 – 7		62.37
34		8 – 1		<b>В</b>	13 – 18			14 – 7			52.56
35	8 – 1		<b>В</b>	13 – 18			14 – 7			<b>В</b>	52.56
36	– 1	<b>В</b>	13 – 18			14 – 7			<b>В</b>	19 –	56.52
37	<b>В</b>	13 – 18			14 – 7			<b>В</b>	19 – 4		54.46
38	13 – 18			14 – 7			<b>В</b>	19 – 4		20 –	55.12
39	– 18		14 – 7			<b>В</b>	19 – 4		20 – 13		68.40
40		14 – 7			<b>В</b>	19 – 4		20 – 13			52.56
41	14 – 7			<b>В</b>	19 – 4		20 – 13			5 –	62.07
42			<b>В</b>	19 – 4		20 – 13			5 – 10		64.10
43		<b>В</b>	19 – 4		20 – 13			5 – 10			54.46
44	<b>В</b>	19 – 4		20 – 13			5 – 10			<b>В</b>	54.46
45	19 – 4		20 – 13			5 – 10			<b>В</b>	<b>В</b>	54.46
46	– 4	20 – 13			5 – 10			<b>В</b>	<b>В</b>	6 –	53.14
47	20 – 13			5 – 10			<b>В</b>	<b>В</b>	6 – 19		52.56
48	– 13		5 – 10			<b>В</b>	<b>В</b>	6 – 19		11 –	58.02
49		5 – 10			<b>В</b>	<b>В</b>	6 – 19		11 – 16		54.46
50	5 – 10			<b>В</b>	<b>В</b>	6 – 19		11 – 16			54.46

Окончание таблицы 8.2

Маш. п./маш.	Числа декады (месяца)										Выра- ботка часов
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
51	- 10		<b>В</b>	<b>В</b>	6 – 19		11 – 16		12 –		54.06
52		<b>В</b>	<b>В</b>	6 – 19		11 – 16		12 – 5		52.56	
53	<b>В</b>	<b>В</b>	6 – 19		11 – 16		12 – 5			52.56	
54	<b>В</b>	6 – 19		11 – 16		12 – 5			<b>В</b>	52.56	
55	6 – 19		11 – 16		12 – 5		<b>В</b>	17 –		68.43	
56	- 19	11 – 16		12 – 5		<b>В</b>	17 – 2			59.57	
57	11 – 16		12 – 5		<b>В</b>	17 – 2	18 –			57.36	
58	- 16		12 – 5		<b>В</b>	17 – 2	18 – 11			66.16	
59		12 – 5		<b>В</b>	17 – 2	18 – 11				52.56	
60	12 – 5		<b>В</b>	17 – 2	18 – 11		<b>В</b>			52.56	
61	- 5		<b>В</b>	17 – 2	18 – 11		<b>В</b>	3 –		53.36	
62		<b>В</b>	17 – 2	18 – 11		<b>В</b>	3 – 8			54.46	
63	<b>В</b>	17 – 2	18 – 11		<b>В</b>	3 – 8				54.46	

Из общего именного расписания работы локомотивных бригад делаются выписки для каждого работника локомотивной бригады. В персональных выписках, кроме номеров поездов отправления и прибытия работников по основному пункту работы, указывается время явки бригады в поездку и время возвращения из поездки.

Пример персонального именного расписания (выписки из расписания) представлен на рисунке 8.6.

Именное расписание работы  
(выписка)

машиниста \_\_\_\_\_, помощника машиниста \_\_\_\_\_  
 локомотивного депо \_\_\_\_\_ Бел. ж. д.  
 на \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Расписание		Дни декады									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Явки в поездку	Номер поезда	17		18			Выходной	3			4
	Время	1.40		21.10				8.52			4.22
Сдачи из поездки	Номер поезда		2		11				8		
	Время		3.05		19.35				10.17		

Рисунок 8.6 – Выписка из именного расписания работы бригад

## РАСЧЕТ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ ЛОКОМОТИВНОЙ БРИГАДЫ

**Цель занятия.** 1 Определить часовую тарифную ставку работников локомотивной бригады.

2 Установить расценку за поездки и определить повременную заработную плату работников локомотивной бригады за выполненные поездки.

3 Определить доплаты и надбавки к заработной плате и размер премии работников локомотивной бригады.

4 Определить заработную плату работников локомотивной бригады пассажирского движения.

### 1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ

Заработная плата работников локомотивных бригад включает в себя постоянную часть – тарифную ставку, и переменную часть – выплаты стимулирующего и компенсирующего характера.

Тарифная ставка работника, рассчитанная по тарифной сетке, определяется путем последовательного умножения тарифной ставки первого разряда, действующей в организации, на тарифный коэффициент соответствующего тарифного разряда или кратный размер тарифной ставки первого разряда, установленный по его профессии (должности), и на коэффициент повышения по технологическим видам работ, производствам и отраслям.

Кроме того, для стимулирования труда предусмотрено дополнительное повышение тарифной ставки при заключении контракта с работниками локомотивных бригад и машинистами, помощниками машиниста локомотивов, моторвагонного подвижного состава, работающих в локомотивном депо, при наличии свидетельства на право управления локомотивом [1].

Выплаты стимулирующего характера включают:

– все виды премий и вознаграждений, выплачиваемые в соответствии с локальными нормативными правовыми актами, независимо от источников их выплат;

– надбавку к тарифным ставкам за класс квалификации и вознаграждение за выслугу лет (стаж работы):

– материальная помощь (единовременная помощь) и другие выплаты стимулирующего характера.

Выплаты компенсирующего характера относятся:

– доплата за работу с вредными и (или) опасными условиями труда, за работу в зоне радиационного загрязнения;

– доплаты за работу в ночное время, ночную смену (поездках) при сменном режиме работы, за работу с разделением рабочего дня на части, за работу в государственные праздники, праздничные и выходные дни, в сверхурочное время;

– доплата машинистам и помощникам машиниста локомотивов и моторвагонного подвижного состава на период освоения нового вида подвижного состава и другие выплаты компенсирующего характера.

## 2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1 Схема участков работы бригад пассажирского движения на участке обращения локомотивов представлена на рисунке 9.1. (принимая из *примера 6.2*).

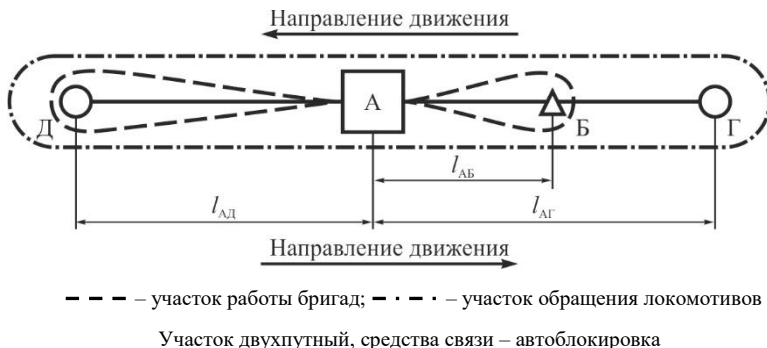


Рисунок 9.1 – Схема участков работы бригад пассажирского движения

2 Работа локомотивных бригад пассажирского движения организована по именному расписанию, представленному в таблице 8.2 (*пример 8.3*).

3 Продолжительность рабочего оборота условной локомотивной бригады № 1 на участках работы А–Д и А–Б принимаем из *примера 7.3*.

## 3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

### 1 Определение часовой тарифной ставки работников локомотивной бригады

Часовая тарифная ставка, р./ч, работников локомотивной бригады определяется по формуле

$$C_{\text{час}}^x = \frac{T_{\text{мес}}^x}{\Phi_{\text{мес}}}, \quad (9.1)$$

где  $T_{\text{мес}}^x$  – тарифная ставка работников локомотивной бригады – машиниста и помощника машиниста локомотива, р.;

$\Phi_{\text{мес}}$  – среднемесячная норма рабочих часов исходя из годового фонда рабочего времени, ч [11].

Тарифная ставка работников локомотивной бригады, включающая в себя расчётную тарифную ставку и повышения тарифной ставки работникам, работающим по контракту и имеющим в наличии свидетельства на право управления локомотивом, определяется по формуле

$$T_{\text{мес}}^x = T_p^x + \Pi_k^x + \Pi_{\text{пу}}^x, \quad (9.2)$$

где  $T_p^x$  – расчётная тарифная ставка работников локомотивной бригады – машиниста и помощника машиниста локомотива, р.;

$\Pi_k$  – повышение тарифной ставки работникам локомотивной бригады, работающим по контракту, р.;

$\Pi_{\text{пу}}$  – повышение тарифной ставки машинистам и помощникам машиниста локомотивов, моторвагонного подвижного состава при наличии свидетельств на право управления локомотивом, р.

Расчётная тарифная ставка работников локомотивной бригады определяется по формуле

$$T_p^x = T_{1\text{раз}} k^x k_T, \quad (9.3)$$

где  $T_{1\text{раз}}$  – тарифная ставка первого разряда, р.; принимаем  $T_{1\text{раз}} = 170$  р. [1];

$k^x$  – тарифный коэффициент соответствующего тарифного разряда; принимаем для машиниста  $k_M = 3,26$ ; для помощника машиниста  $k_{\text{п/м}} = 2,80$  [1];

$k_T$  – коэффициент повышения тарифной ставки по технологическим видам работ; принимаем  $k_T = 1,2$  [1].

При заключении контракта с работником согласно Декрету Президента Республики Беларусь от 26.07.1999 № 29 «О дополнительных мерах по совершенствованию трудовых отношений, укреплению трудовой и исполнительской дисциплины» устанавливается дополнительная мера стимулирования труда путем повышения тарифной ставки (оклада), рассчитанной в соответствии с п. 25 – до 50 % [1].

Повышение тарифной ставки работникам локомотивных бригад, работающим по контракту, устанавливается в размере 50 % от месячной тарифной ставки.

$$\Pi_k^x = k_k T_p^x, \quad (9.4)$$

где  $k_k$  – коэффициент повышения тарифной ставки при заключении контракта с работником; принимаем  $k_k = 0,5$ .

Повышение тарифной ставки машинистам и помощникам машиниста локомотивов, моторвагонного подвижного состава при наличии свидетельств на право управления локомотивом производят в процентах, согласно данных таблицы 9.1



Таблица 9.1 – Процент повышения тарифной ставки при наличии прав управления локомотивом

Количество свидетельств на право управления локомотивом	Процент повышения тарифной ставки при наличии свидетельств на право управления локомотивом
два	5 %
три и более	10 %

$$P_{\text{пу}}^x = k_{\text{пу}} T_p^x, \quad (9.5)$$

где  $k_{\text{пу}}$  – коэффициент повышения тарифной ставки при наличии свидетельств на право управления локомотивом (см. таблицу 9.1).

**Пример 9.1.** Определить часовую тарифную ставку работников условной локомотивной бригады № 1 пассажирского движения по следующим данным:

а) локомотивные бригады пассажирского движения работают на участках А–Д и А–Б (см. рисунок 9.1);

б) работники условной локомотивной бригады №1 – машинист и помощник, работают по контрактной системе;

в) машинист условной локомотивной бригады №1 имеет двое прав управления локомотивом, помощник машиниста – прав управления не имеет;

г) среднемесячная норма рабочих часов исходя из годового фонда рабочего времени составляет 168 ч.

*Решение.* Для определения часовой тарифной ставки работников локомотивной бригады устанавливаем их тарифную ставку с учетом дополнительных мер стимулирования труда – повышения тарифных ставок при заключении контракта и наличия прав управления локомотивом.

Определяем расчетные тарифные ставки работников условной локомотивной бригады № 1 по формуле (9.3):

а) машиниста локомотивной бригады

$$T_p^M = 170 \cdot 3,26 \cdot 1,2 = 665,04 \text{ р.};$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$T_p^{M/M} = 170 \cdot 2,80 \cdot 1,2 = 571,20 \text{ р.}$$

По формуле (9.4) устанавливаем величину повышения тарифной ставки работников условной локомотивной бригады №1, работающих по контрактной системе:

а) машиниста локомотивной бригады

$$P_k^M = 0,5 \cdot 665,04 = 332,52 \text{ р.};$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$P_k^{M/M} = 0,5 \cdot 571,20 = 285,60 \text{ р.}$$

Величина повышения тарифной ставки машинисту условной локомотивной бригады №1 при наличии прав управления локомотивом определяется по формуле (9.5)

$$P_{\text{пу}}^M = 0,1 \cdot 665,04 = 66,51 \text{ р.}$$

Определяем по формуле (9.2) тарифную ставку работников условной локомотивной бригады № 1:

а) машиниста локомотивной бригады

$$T_{\text{мес}}^{\text{м}} = 665,04 + 332,52 + 66,51 = 1064,07 \text{ р. ;}$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$T_{\text{мес}}^{\text{п/м}} = 571,20 + 285,60 = 856,80 \text{ р.}$$

Определяем часовую тарифную ставку машиниста и помощника машиниста условной локомотивной бригады № 1 пассажирского движения по формуле (9.1):

а) машиниста локомотивной бригады

$$C_{\text{час}}^{\text{м}} = \frac{1064,07}{168} = 6,34 \text{ р. ;}$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$C_{\text{час}}^{\text{п/м}} = \frac{856,80}{168} = 5,10 \text{ р.}$$

## 2 Установление расценки за поездки и определение повременной заработной платы работников локомотивной бригады за выполненные поездки

Расценка за поездку на  $i$ -ом ( $j$ -ом) участке работы локомотивной бригады определяется по формуле

$$C_{i(j)}^x = C_{\text{час}}^x T_{\text{р бри}(j)}, \quad (9.6)$$

где  $T_{\text{р бри}(j)}$  – рабочий оборот локомотивной бригады на  $i$ -ом ( $j$ -ом) участке работы, ч.

Повременная заработная плата локомотивной бригады за выполненные поездки определяется по формуле

$$З_{\text{п}}^x = \sum C_{i(j)}^x n_{i(j)}, \quad (9.7)$$

где  $n_{i(j)}$  – количество поездок, выполненных локомотивной бригадой на  $i$ -ом ( $j$ -ом) участке работы за месяц, поездка.

Количество поездок за месяц, выполненных локомотивной бригадой на  $i$ -ом ( $j$ -ом) участке работы, можно установить путем обработки маршрутных листов машиниста (форма ТУ-3).

**Пример 9.2.** Установить расценку за поездки и определить повременную заработную плату работников локомотивной бригады за выполненные поездки по следующим данным:

а) локомотивные бригады пассажирского движения работают на участках А–Д и А–Б (см. рисунок 9.1);

б) количество поездов, выполненных условной локомотивной бригадой № 1 на участках работы А–Д и А–Б за учетный период (месяц), принимаем из именного расписания локомотивных бригад (см. таблицу 8.2);

в) продолжительность рабочего оборота условной локомотивной бригады № 1 на участках работы А–Д и А–Б принимаем из *примера 7.3*.

г) часовую тарифную ставку работников условной локомотивной бригады № 1 пассажирского движения принимаем из *примера 9.1*.

*Решение.* Работая по именному расписанию локомотивных бригад пассажирского движения (см. таблицу 8.2), условная локомотивная бригада № 1 за учетный период (месяц) выполнила пять поездов на участке работы А–Д и пять поездов на участке работы А–Б.

Продолжительность рабочего оборота локомотивной бригады по участкам работы составила (*пример 7.3*):

– на участке работы А–Д – 18 ч 52 мин или 18,86 ч;

– на участке работы А–Б – 17 ч 02 мин или 17,02 ч.

По формуле (9.6) определяем расценку за поездку условной локомотивной на участке работы бригады А–Д:

а) машиниста локомотивной бригады

$$C_{А-Д}^M = 6,34 \cdot 18,86 = 119,57 \text{ р.};$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$C_{А-Д}^{П/М} = 5,10 \cdot 18,86 = 96,19 \text{ р.}$$

Расценка за поездку условной локомотивной бригады № 1 на участке работы А–Б определяется аналогично. Данные расчета сводим в таблицу 9.2.

Повременную заработную плату локомотивной бригады за выполненные поездки определяем по формуле (9.7):

а) машиниста локомотивной бригады

$$З_{п}^M = 119,57 \cdot 5 + 107,91 \cdot 5 = 1137,40 \text{ р.};$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$З_{п}^{П/М} = 96,19 \cdot 5 + 86,80 \cdot 5 = 914,95 \text{ р.}$$

Данные расчета сводим в таблицу 9.2.

**Таблица 9.2 – Параметры расчета повременной заработной платы**

Участок работы	Продолжительность рабочего оборота, ч	Часовая тарифная ставка, р./ч	Расценка за поездку, р./поездка		Количество поездов по участку	Заработная плата за поездки по участкам, р.		Повременная заработная плата за поездки, р.	
			м <sup>1)</sup>	п/м <sup>2)</sup>		м	п/м	м	п/м
А–Д	18,86	6,34	119,57	96,19	5	597,85	480,95	1137,40	914,95
А–Б	17,02	5,10	107,91	86,80	5	539,55	434,00		

<sup>1)</sup> м – машинист локомотива;  
<sup>2)</sup> п/м – помощник машиниста локомотива.

### 3 Определение доплат и надбавок к заработной плате и размера премирования работников локомотивной бригады

#### 3.1 Доплата за работу во вредных и опасных условиях труда

Доплату за работу во вредных и опасных условиях труда по результатам аттестации рабочих мест, в зависимости от степени вредности и тяжести условий труда производят согласно шкале, представленной в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала доплат за вредные и опасные условия труда [1]

Классы условий труда (на основании аттестации рабочих мест в соответствии с Инструкцией по оценке условий труда, утв. постановлением Минтруда и соцзащиты РБ от 22.02.2008 № 35)	Процент от тарифной ставки первого разряда за каждый час работы в условиях труда, соответствующих классу
3 класс (вредные условия труда):	
1 степени	0,10
2 степени	0,14
3 степени	0,20
4 степени	0,25
4 класс (опасные условия труда)	0,31

Доплату работникам локомотивной бригады за работу во вредных и опасных условиях труда по результатам аттестации рабочих мест, в зависимости от степени вредности и тяжести условий труда определяют по формуле

$$D_{\text{во}}^x = k_{\text{во}} T_{\text{раз}} \Phi_{\text{мес}}^{\text{факт}}, \quad (9.8)$$

где  $k_{\text{во}}$  – коэффициент, учитывающий процент доплаты за работу во вредных и опасных условиях труда по результатам аттестации рабочих мест, в зависимости от степени вредности и тяжести условий труда; работникам локомотивных бригад установлена третья степень третьего класса условий труда –  $k_{\text{во}} = 0,20$  %;

$\Phi_{\text{мес}}^{\text{факт}}$  – фактически отработанное время локомотивной бригадой в учетный период (месяц), ч.

#### 3.2 Доплата за работу в ночное время

Доплата за работу в ночное время устанавливается работникам в размере 35 % тарифной ставки (оклада) за каждый час работы в ночное время (с 22 часов до 6 часов).

При сменном режиме работы работникам устанавливают доплату в размере 40 % тарифной ставки (оклада) за каждый час работы в одной смене (поездке) в сутки, в которой более 50% рабочего времени приходится на ночное время (с 22.00 до 6.00 ч мин).

Для работников локомотивных бригад доплата в размере 40 % тарифной ставки за все часы работы устанавливается в том случае, когда время работы в ночное время составляет более 50 % продолжительности поездки [1].

Доплата за работу локомотивной бригады в ночное время определяется по формуле

$$D_n^x = k_n C_{\text{час}}^x t_n, \quad (9.9)$$

где  $k_n$  – коэффициент, учитывающий процент доплаты за работу бригады в ночное время [1];

$t_n$  – время работы локомотивной бригады в ночное время, ч.

Продолжительность работы локомотивной бригады в ночное время за месяц, можно установить путем обработки маршрутных листов машиниста (форма ТУ-3).

### **3.3 Доплата за работу в сверхурочное время, в государственные праздники и праздничные дни**

Доплату за каждый час работы в сверхурочное время, в государственные праздники и праздничные дни производят сверх заработной платы, начисленной за указанное время, работникам:

– с повременной оплатой труда – в размере часовой тарифной ставки (оклада) работника;

– со сдельной оплатой труда – в размере сдельной расценки выполненной работы [1].

Доплата работникам локомотивной бригады за работу в сверхурочное время определяется по формуле

$$D_{\text{св}}^x = C_{\text{час}}^x t_{\text{св}}, \quad (9.10)$$

где  $t_{\text{св}}$  – продолжительность работы бригады в сверхурочное время, ч.

При суммированном учете рабочего времени продолжительность работы локомотивной бригады в сверхурочное время определяется по окончании учетного периода (месяца) как разница между фактически отработанным временем (согласно документам по учету рабочего времени) с учетом работы в государственные праздники и праздничные дни, выполненной сверх установленной нормы рабочего времени, и нормой рабочего времени, установленной графиком работ (сменности) на учетный период.

$$t_{\text{св}} = \Phi_{\text{мес}}^{\text{факт}} - \Phi_{\text{мес}}^{\text{норм}}, \quad (9.11)$$

где  $\Phi_{\text{мес}}^{\text{норм}}$  – норма рабочего времени, установленная графиком работ на учетный период (месяц) соответствующая расчетной норме рабочего времени этого периода, ч.

Доплата работникам локомотивной бригады за работу в государственные праздники и праздничные дни определяется по формуле

$$D_{\text{пр}}^x = C_{\text{час}}^x t_{\text{пр}}, \quad (9.12)$$

где  $t_{\text{пр}}$  – продолжительность работы бригады в государственные праздники и праздничные дни, ч.

### **3.4 Доплата работникам с рабочим днем, разделённым на отдельные части**

Работникам локомотивных бригад, осуществляющим трудовые функции в пути следования (поездке), и для которых нанимателем по согласованию с профсоюзной организацией вводится рабочий день с разделением на отдельные части с перерывами продолжительностью не менее двух часов в пункте оборота (смены) бригад, включая перерыв для отдыха и питания, установлена доплата за фактически отработанное время в размере до 30 % тарифной ставки [1].

Доплата работникам локомотивных бригад с рабочим днем, разделённым на отдельные части определяется по формуле

$$D_{\text{раз}}^x = k_{\text{раз}} C_{\text{час}}^x t_{\text{раз}}, \quad (9.13)$$

где  $k_{\text{раз}}$  – коэффициент, учитывающий процент доплаты работникам бригады с рабочим днем, разделенным на части;  $k_{\text{раз}} = 0,3$  [1];

$t_{\text{раз}}$  – фактически отработанное время локомотивной бригадой в рабочие дни, разделенные на части, ч.

### **3.5 Доплата работникам локомотивной бригады за посещение технических занятий**

Согласно перечню профессий рабочих, связанных с движением поездов, выполняющих работы по непрерывному рабочему циклу, утвержденных приказом №494Н от 29.12.2007, для работников локомотивной бригады, прошедших технические занятия, ежемесячно осуществляются выплаты из расчета четырех часов за месяц, в размере часовой тарифной ставки, начисленной из шестикратного размера тарифной ставки первого разряда.

Доплата работникам локомотивной бригады, прошедших технические занятия определяется по формуле

$$D_{\text{зан}}^x = \frac{6T_{\text{1раз}}}{\Phi_{\text{мес}}} t_{\text{зан}}, \quad (9.14)$$

где  $t_{\text{зан}}$  – фактически затраченное время посещения технических занятий работниками локомотивной бригады, из расчета четырех часов за месяц, ч.

### **3.6 Надбавка за класс квалификации**

Машинистам-инструкторам и машинистам локомотивов, моторвагонного подвижного состава, имеющим класс квалификации установлена надбав-

ка от соответствующей тарифной ставки за фактически отработанное время (см. таблицу 9.4). Надбавка не выплачивается за тот месяц, в котором выявлены случаи брака.

Таблица 9.4 – Процент надбавки за класс квалификации [1]

Класс квалификации	Процент надбавки за класс квалификации
I	20 %
II	15 %
III	10 %

Надбавка за класс квалификации машинисту локомотивной бригады определяется по формуле

$$H_{\text{кв}}^{\text{м}} = k_{\text{кв}} C_{\text{час}}^x \Phi_{\text{мес}}^{\text{факт}}, \quad (9.15)$$

где  $k_{\text{раз}}$  – коэффициент, учитывающий процент надбавки машинисту локомотивной бригады за класс квалификации, % (см. таблицу 9.3).

### 3.7 Вознаграждение работникам локомотивной бригады за выслугу лет

Вознаграждение за выслугу лет осуществляется согласно приказу №56Н от 30.01.2008 г. Согласно приказу, вознаграждение за выслугу лет в зависимости от стажа непрерывной работы выплачивается в размерах, представленных в таблице 9.5.

Таблица 9.5 – Зависимость вознаграждения за выслугу лет от стажа непрерывной работы

Стаж непрерывной работы, лет	Доля от установленного оклада (тарифной ставки)
от 1 до 5	10 %
свыше 5 до 10	20 %
свыше 10 до 15	25 %
свыше 15 до 25	30 %
свыше 25	35 %

Вознаграждение за выслугу лет работникам локомотивной бригады определяется по формуле

$$B_{\text{выс}}^x = k_{\text{выс}} T_{\text{мес}}^x, \quad (9.16)$$

где  $k_{\text{выс}}$  – коэффициент, учитывающий долю вознаграждения за выслугу лет работникам бригады от установленного оклада (тарифной ставки), % (см. таблицу 9.3).

### 3.7 Премирование работников локомотивной бригады

Премирование работников производят в соответствии с типовыми положениями о премировании руководителей, специалистов, других служащих, рабочих, утвержденными Начальником Белорусской железной дороги.

Премирование работников локомотивной бригады производится в процентах от повременной заработной платы бригады за выполненные поездки,

доплат за работу во вредных и опасных условиях труда, за работу в ночное время, за работу в сверхурочное время, за работу в государственные праздники и праздничные дни, работникам с рабочим днем, разделённым на отдельные части и надбавки за класс квалификации [1].

Размер премирования работников локомотивной бригады определяется по формуле

$$П_{пр}^x = k_{пр} (З_{п}^x + Д_{во}^x + Д_{н}^x + Д_{св}^x + Д_{пр}^x + Д_{раз}^x + Н_{кв}^M), \quad (9.17)$$

где  $k_{пр}$  – коэффициент, учитывающий размер премирования работников локомотивной бригадой по итогам работы за месяц, %.

**Пример 9.3.** Определить доплаты и надбавки к заработной плате и размер премирования работников локомотивной бригады за выполненные поездки в учетном периоде (месяц) по следующим данным:

а) повременную заработную плату работников условной локомотивной бригады № 1 за выполненные поездки на участках работы А–Д и А–Б за учетный период (месяц) принимаем из *примера 9.2*;

б) часовую тарифную ставку работников условной локомотивной бригады № 1 пассажирского движения принимаем из *примера 9.1*;

в) фактически отработанное время условной локомотивной бригады № 1 в учетном периоде (месяц) составляет 179 ч 30 мин или 179,5 ч (принимаем из *примера 7.3*), при норме рабочих часов 174 ч;

г) машинист условной локомотивной бригады № 1 имеет II класс квалификации и стаж непрерывной работы 14 лет, а помощник машиниста – 6 лет.

*Решение.* В локомотивном хозяйстве Белорусской железной дороги работником локомотивных бригад по результатам аттестации рабочих мест установлен 3 класс условий труда – вредные условия труда, 3 степени. По данным таблицы 9.3 принимаем коэффициент, учитывающий процент доплаты за работу во вредных и опасных условиях труда, равным 0,20 %.

По формуле (9.8) определяем доплату работникам условной локомотивной бригады № 1 за работу во вредных и опасных условиях труда:

а) машиниста локомотивной бригады

$$Д_{во}^M = 0,002 \cdot 170 \cdot 179,5 = 61,03 \text{ р. ;}$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$Д_{во}^{M/M} = 0,002 \cdot 170 \cdot 179,5 = 61,03 \text{ р.}$$

Из таблиц 7.9 и 7.10 (*пример 7.2*) устанавливаем время работы работников условной локомотивной бригады № 1 в ночное время – 65 ч 37 мин. При этом 31 ч 18 мин или 31,30 ч приходится на поездки, в которых время работы в ночное время составляет менее 50 % продолжительности поездок, а 39 ч 19 мин или 39,31 ч приходится на поездки, в которых время работы в ночное время составляет более 50 % продолжительности поездок.

Определяем доплату за работу работникам условной локомотивной бригады № 1 в ночное время по формуле (9.9):

а) машиниста локомотивной бригады



$$D_n^M = 0,35 \cdot 6,34 \cdot 31,40 + 0,40 \cdot 6,34 \cdot 39,91 = 170,89 \text{ р.};$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$D_n^{П/М} = 0,35 \cdot 5,10 \cdot 31,40 + 0,40 \cdot 5,10 \cdot 39,91 = 137,47 \text{ р.}$$

При суммированном учете рабочего времени работники условной локомотивной бригады № 1 фактически отработали в учетном периоде (месяц) 179 ч 30 мин или 179,5 ч (*пример 7.3*). Норма рабочего времени, установленная графиком работ (сменности) на учетный период составляет 174,0 ч [11].

По формуле (9.11) определяем продолжительность работы условной локомотивной бригады №1 в сверхурочное время

$$t_{св} = 179,5 - 174,0 = 5,5 \text{ ч.}$$

Определяем доплату работникам условной локомотивной бригады № 1 за работу в сверхурочное время по формуле (9.10):

а) машиниста локомотивной бригады

$$D_{св}^M = 6,34 \cdot 5,5 = 34,87 \text{ р.};$$

$$D_{св}^{П/М} = 5,10 \cdot 5,5 = 28,05 \text{ р.}$$

Согласно производственному календарю в рассматриваемом учетном периоде (месяц) государственные праздники и праздничные дни не установлены. Поэтому доплату работникам локомотивной бригады за работу в государственные праздники и праздничные дни не производим.

По данным таблиц 7.9 и 7.10 (*пример 7.2*) работникам условной локомотивной бригады № 1 в пункте оборота (смены) бригад предоставлялся отдых, поэтому для них введен рабочий день с разделением на отдельные части. Принимаем фактически отработанное время локомотивной бригадой в рабочие дни, разделенные на части равным фактически отработанному времени в учетном периоде (месяц) – 179 ч 30 мин или 179,5 ч.

Определяем доплату работникам условной локомотивной бригады № 1 с рабочим днем, разделённым на отдельные части по формуле (9.13):

а) машиниста локомотивной бригады

$$D_{раз}^M = 0,3 \cdot 6,34 \cdot 179,5 = 341,41 \text{ р.};$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$D_{раз}^{П/М} = 0,3 \cdot 5,10 \cdot 179,5 = 274,64 \text{ р.}$$

Принимаем, что в учетном периоде (месяц) работники условной локомотивной бригады № 1 затратили четыре часа на посещение технических занятий.

Определяем по формуле (9.14) доплату работникам условной локомотивной бригады № 1, прошедших технические занятия:

а) машиниста локомотивной бригады

$$D_{зан}^M = \frac{6 \cdot 170}{168} \cdot 4 = 24,29 \text{ р.};$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$D_{\text{зан}}^{\text{п/м}} = \frac{6 \cdot 170}{168} \cdot 4 = 24,29 \text{ р.}$$

Определяем надбавку машинисту условной локомотивной бригады № 1 за класс квалификации по формуле (9.15)

$$H_{\text{кв}}^{\text{м}} = 0,15 \cdot 6,34 \cdot 179,5 = 170,70 \text{ р.}$$

Вознаграждение за выслугу лет работникам условной локомотивной бригады № 1 определяем по формуле (9.16)

а) машиниста локомотивной бригады

$$V_{\text{выс}}^{\text{м}} = 0,25 \cdot 1064,07 = 266,02 \text{ р.};$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$V_{\text{выс}}^{\text{п/м}} = 0,20 \cdot 856,80 = 171,36 \text{ р.}$$

Принимаем, что в учетном периоде (месяц) у работников условной локомотивной бригады № 1 не выявлены случаи брака. Для работников локомотивных бригад установлено премирование в размере 20 % от повременной заработной платы бригады за выполненные поездки, доплат за работу во вредных и опасных условиях труда, за работу в ночное время, за работу в сверхурочное время, за работу в государственные праздники и праздничные дни, работникам с рабочим днем, разделённым на отдельные части и надбавки за класс квалификации.

Определяем размер премирования работников условной локомотивной бригады № 1 по формуле (9.17):

а) машиниста локомотивной бригады

$$P_{\text{пр}}^{\text{м}} = 0,20 \cdot (1137,40 + 61,03 + 170,89 + 34,87 + 341,41 + 170,70) = 383,26 \text{ р.};$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$P_{\text{пр}}^{\text{п/м}} = 0,20 \cdot (914,95 + 61,03 + 137,47 + 28,05 + 274,64) = 283,23 \text{ р.}$$

#### 4 Определение заработной платы работников локомотивной бригады пассажирского движения

Заработная плата работников локомотивной бригады включает в себя повременную заработную плату бригады за выполненные поездки, доплаты и надбавки к заработной плате и премирование бригады по итогам работы за месяц.

Заработная плата работников локомотивной бригады пассажирского движения определяется по формуле

$$Z_{\text{общ}}^x = 3_{\text{п}}^x + D_{\text{во}}^x + D_{\text{н}}^x + D_{\text{св}}^x + D_{\text{пр}}^x + D_{\text{раз}}^x + D_{\text{зан}}^x + H_{\text{кв}}^{\text{м}} + V_{\text{выс}}^x + P_{\text{пр}}^x, \quad (9.18)$$

**Пример 9.4.** Определить заработную плату работников условной локомотивной бригады №1 пассажирского движения по расчетным данным *примеров 9.1–9.3.*

*Решение.* Заработная плата работников условной локомотивной бригады № 1 пассажирского движения определяется по формуле (9.18):

а) машиниста локомотивной бригады

$$Z_{\text{общ}}^M = 1137,40 + 61,03 + 170,89 + 34,87 + 341,41 + 24,29 + 170,70 + \\ + 266,02 + 383,26 = 2589,87 \text{ р.};$$

б) помощника машиниста локомотивной бригады

$$Z_{\text{общ}}^{П/М} = 914,95 + 61,03 + 137,47 + 28,05 + 274,64 + 24,29 + \\ + 171,36 + 283,23 = 1895,02 \text{ р.}$$

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Об утверждении «Тарифной сетки для распределения работников организаций и обособленных структурных подразделений, входящих в свободный баланс основной деятельности Белорусской железной дороги, по тарифным разрядам и коэффициентам и Положения по оплате труда работников организаций и обособленных структурных подразделений, входящих в свободный баланс основной деятельности Белорусской железной дороги» : приказ 330Н от 13.12.2018. – Минск : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 2015. – 74 с.

2 Об утверждении «Инструкции по учету рабочего времени и времени отдыха работников государственного объединения «Белорусская железная дорога»» : приказ 394Н от 22.12.2015. – Минск : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 2015. – 18 с.

3 Об утверждении «Методических указаний по проектированию норм выработки, нормированных заданий и нормативов времени на подготовительно-заключительные, вспомогательные операции для локомотивных бригад» : приказ 515НЗ от 04.05.2009. – Минск : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 2009. – 60 с.

4 Постановление М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь № 31 от 30.06.2015. «О внесении изменений и дополнений в постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 5 марта 2009 г. № 18 «Об утверждении Положения о рабочем времени и времени отдыха для отдельных категорий работников организаций железнодорожного транспорта общего пользования»» : – Минск : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 2015. – 11 с.

5 Об утверждении «Положения о системе технического обслуживания и ремонта локомотивов и моторвагонного подвижного состава на Белорусской железной дороге» : приказ 370Н от 30.11.2015. – Минск : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 2015. – 19 с.

6 Об утверждении «Инструкции об организации работ по техническому обслуживанию электровазозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава в эксплуатации» : приказ 1377Н от 31.12.2014. – Минск : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, 2014. – 19 с.

7 **Айзинбуд, С. Я.** Эксплуатация локомотивов : учебник для вузов ж.-д. трансп. / С. Я. Айзинбуд П. И. Кельперис; под общ. ред. С. Я. Айзинбуда. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1990. – 261 с.

8 Локомотивное хозяйство : учебник для вузов ж.-д. трансп. / С. Я. Айзинбуд [и др.]; под общ. ред. С. Я. Айзинбуда. – М. : Транспорт, 1986. – 263 с.

9 **Папченко, С. И.** Локомотивное хозяйство : пособие по дипломному проектированию. Учеб. пособие для техникумов ж.-д. трансп. / С. И. Папченко. – М. : Транспорт, 1988. – 192 с.

10 **Хасин, Л. Ф.** Экономика, организация и управление локомотивным хозяйством : учебник для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. / Хасин Л. Ф., Матвеев В. Н.; под ред. Л. Ф. Хасина. – М. : Желдориздат, 2002. – 452 с.

11 Производственный календарь на 2020 год [Электронный ресурс] : постановление Минтруда и соцзащиты Республики Беларусь от 20.12.2019 № 67. – Мн. : 2019. – URL: [www.gb.by/aktual/bukhgalterskii-uchet/proizvodstvennyi-kalendar-na-2020-god](http://www.gb.by/aktual/bukhgalterskii-uchet/proizvodstvennyi-kalendar-na-2020-god) (дата обращения 21.01.2020).

















**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

*(справочное)*

**Исходные данные к практическим занятиям**

Вариант	Длина участков, км				Участковая скорость, км/ч		Серия тепловозов		Размеры движения, пар поездов		Тип профиля участка
	А–Б	А–В	А–Г	А–Д	грузовое движение	пассажирское движение	грузовое движение	пассажирское движение	грузовое движение	пассажирское движение	
01	250	390	410	480	40	69	2ТЭ10У	ТЭП70	18	10	I
02	380	290	490	400	43	70	2ТЭ10М	ТЭП70К	19	11	II
03	310	320	460	450	38	68	2М62	ТЭП70БС	20	12	III
04	350	340	490	420	42	66	2ТЭ10У	ТЭП70	21	10	III
05	280	390	400	500	40	64	2ТЭ10М	ТЭП70К	22	11	II
06	330	340	430	480	38	62	2М62	ТЭП70БС	21	12	I
07	320	310	440	460	43	60	2ТЭ10У	ТЭП70	20	10	II
08	360	260	450	400	42	61	2ТЭ10М	ТЭП70К	19	11	III
09	260	380	380	480	40	63	2М62	ТЭП70БС	18	12	II
10	340	250	430	410	39	65	2ТЭ10У	ТЭП70	1	10	I
11	300	290	460	420	39	67	2ТЭ10М	ТЭП70К	19	11	II
12	340	370	470	460	42	69	2М62	ТЭП70БС	20	12	III
13	270	300	400	420	41	66	2ТЭ10У	ТЭП70	21	10	II
14	350	240	470	430	40	64	2ТЭ10М	ТЭП70К	22	11	I
15	330	320	450	410	43	62	2М62	ТЭП70БС	21	12	II
16	290	310	420	430	39	60	2ТЭ10У	ТЭП70	20	10	I
17	360	320	450	500	41	69	2ТЭ10М	ТЭП70К	19	11	II

Продолжение приложения А

Вариант	Длина участков, км				Участковая скорость, км/ч		Серия тепловозов		Размеры движения, пар поездов		Тип профиля участка
	А–Б	А–В	А–Г	А–Д	грузовое движение	пассажирское движение	грузовое движение	пассажирское движение	грузовое движение	пассажирское движение	
18	320	390	460	480	41	67	2М62	ТЭП70БС	18	12	II
19	310	270	430	460	43	65	2ТЭ10У	ТЭП70	19	10	I
20	390	230	470	390	39	63	2ТЭ10М	ТЭП70К	20	11	II
21	300	390	420	500	39	61	2М62	ТЭП70БС	21	12	III
22	240	360	380	460	37	68	2ТЭ10У	ТЭП70	22	10	II
23	370	360	460	490	40	66	2ТЭ10М	ТЭП70К	21	11	I
24	320	310	400	440	44	64	2М62	ТЭП70БС	20	12	II
25	300	280	480	450	43	62	2ТЭ10У	ТЭП70	19	10	III
26	320	350	410	480	38	61	2ТЭ10М	ТЭП70К	18	11	II
27	250	280	420	430	41	63	2М62	ТЭП70БС	19	12	I
28	340	280	410	460	41	65	2ТЭ10У	ТЭП70	20	10	II
29	260	370	490	470	39	67	2ТЭ10М	ТЭП70К	21	11	III
30	270	360	460	400	44	69	2М62	ТЭП70БС	22	12	I
31	300	390	490	470	41	70	2ТЭ10У	ТЭП70	21	10	II
32	280	340	400	450	42	68	2ТЭ10М	ТЭП70К	20	11	I
33	320	250	430	420	43	66	2М62	ТЭП70БС	19	12	II
34	280	310	440	450	42	64	2ТЭ10У	ТЭП70	18	10	I
35	310	260	410	420	39	62	2ТЭ10М	ТЭП70К	19	11	II

Окончание приложения А

Вариант	Длина участков, км				Участковая скорость, км/ч		Серия тепловозов		Размеры движения, пар поездов		Тип профиля участка
	А–Б	А–В	А–Г	А–Д	грузовое движение	пассажирское движение	грузовое движение	пассажирское движение	грузовое движение	пассажирское движение	
36	340	310	450	480	39	60	2М62	ТЭП70БС	20	12	I
37	300	260	430	400	40	69	2ТЭ10У	ТЭП70	21	10	III
38	330	220	500	450	43	67	2ТЭ10М	ТЭП70К	22	11	II
39	270	340	420	460	39	65	2М62	ТЭП70БС	21	12	III
40	350	250	490	400	42	63	2ТЭ10У	ТЭП70	20	10	I
41	320	340	500	480	42	61	2ТЭ10М	ТЭП70К	19	11	III
42	290	370	480	460	39	62	2М62	ТЭП70БС	18	12	II
43	360	260	460	400	44	64	2ТЭ10У	ТЭП70	19	10	I
44	320	270	450	380	41	66	2ТЭ10М	ТЭП70К	20	11	II
45	310	350	420	410	38	68	2М62	ТЭП70БС	21	12	I
46	390	250	360	420	41	70	2ТЭ10У	ТЭП70	22	10	I
47	350	330	450	440	38	67	2ТЭ10М	ТЭП70К	21	11	II
48	240	310	370	430	43	65	2М62	ТЭП70БС	20	12	III
49	370	290	460	400	41	63	2ТЭ10У	ТЭП70	19	10	II
50 <sup>1)</sup>	320	340	410	450	38	61	2ТЭ10М	ТЭП70К	18	11	I

<sup>1)</sup> Вариант соответствует двум последним цифрам зачетной книжки. Если две последние цифры шифра (зачетной книжки) превышают 50, из них необходимо вычесть 50 и по полученному результату принять номер варианта.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(справочное)

**Нормативы времени на подготовительно-заключительные и вспомогательные операции,  
регламентированные технологические перерывы для локомотивных бригад**

*Таблица Б.1 – Сводный перечень нормативов затрат рабочего времени локомотивных бригад*

Элементы затрат рабочего времени	Время, мин
<b>Основное время <math>T_0</math></b>	
1 Ведение поезда по перегонам в четном и нечетном направлении движения	По графику движения поездов
2 Работа со сборными поездами (маневры) на промежуточных станциях в четном и нечетном направлениях движения	По графику движения поездов и технологическим процессам работы станции
<b>Вспомогательное время <math>T_в</math></b>	
3 Отметка маршрута машиниста времени проследования на контрольном посту (с учетом прохода на контрольный пост и возвращения обратно)	1,5
4 Передвижение одиночного локомотива от депо и по станционным путям и обратно	По технологическим процессам работы станции
5 Прицепка (отцепка) локомотива к составу (от состава) с присоединением (отсоединением) воздушной магистрали к локомотиву (от локомотива), проверка машинистом правильности сцепления локомотива с первым вагоном (норма дана на односекционный локомотив; при количестве секций более одной, норма увеличивается на 0,5 мин на каждую секцию; при подсоединении электроотопления поезда норма увеличивается на 2 мин)	2,0
6 Полное опробование тормозов: а) с зарядкой воздушной магистрали от компрессорной станции: – для грузового поезда – для пассажирского поезда б) с зарядкой воздушной магистрали поезда от локомотива: – для грузового поезда – для пассажирского поезда	10,0 7,0 25,0 21,0

Продолжение таблицы Б.1

Элементы затрат рабочего времени	Время, мин
7 Выдача справки ВУ-45 о тормозах машинисту	1,0
8 Сокращенное опробование тормозов поезда: – для грузового поезда – для пассажирского поезда	10,0 5,0
9 Проверка электропневматического тормоза пассажирского поезда	3,0
10 Получение (сдача) грузовых документов в запечатанном пакете с росписью в получении (сдаче) или передаче грузовых документов сдающим машинистом непосредственно принимающему с отметкой в маршруте	1,0
11 Отметка в маршруте машиниста у дежурного по станции времени отправления (прибытия) поезда, номера, веса и длины состава поезда в осях с заверкой данных подписью и штампом станции	1,0
12 Получение помощником машиниста от дежурного по станции (оператора) письменного предупреждения об ограничении скорости	1,0
13 Регламент минутной готовности перед отправлением поезда со станции	1,0
14 Смена кабины управления локомотива: – тепловоз, электровоз – электропоезда (10 вагонов) – электропоезда (8 вагонов) – дизель – поезда (6 вагонов) – дизель – поезда (3 вагона), МДП	1,5 4,4 3,8 3,2 2,4
15 Проверка действия и осмотр (с пометкой в маршруте) устройств локомотивной сигнализации, автостопа, электронных приборов безопасности	1,5
16 Заправка скоростемера диаграммной лентой до рейса; установка кассеты регистрации системы КЛУБ-У	2,0
17 Снятие диаграммной ленты после рейса; изъятие кассеты регистрации системы КЛУБ-У	1,0
18 Зачистка писцов скоростемера шлифовальной шкуркой	2,0



Окончание таблицы Б.1

Элементы затрат рабочего времени	Время, мин
19 Отметка в маршруте машиниста тепловоза о выдаче дизельного топлива, песка, смазочных, обтирочных и других материалов	0,5
<b>Время регламентированных технологических перерывов Тпрт</b>	
20 Ожидание отправления поезда после опробования тормозов (на путях отправления станции смены локомотивных бригад)	По графику движения поездов
21 Нахождение поезда на промежуточных станциях в четном и нечетном направлениях движения, вызванное скрещением, обгоном, маневрами или другими технологическими операциями	По графику движения поездов
<b>Подготовительно-заключительное время Тпз</b>	
22 Получение машинистом локомотива маршрутов, указаний и ключей от локомотива в начале смены от дежурного по депо	1,2
23 Предрейсовый медицинский осмотр (при работе в 1 лицо /в 2 лица /в 3 лица)	4/6/8
24 Послереисовый медицинский осмотр (при работе в 1лицо/ в 2 лица/ в 3 лица)	2/3/4
25 Предрейсовый инструктаж по безопасности движения	5,0
26 Отметка в маршруте машиниста дежурным по пункту смены локомотивных бригад времени явки на работу или окончания работы, запись на явку в очередную поездку	1,2
27 Отметка и сдача маршрута машиниста и диаграммной ленты скоростемера дежурному по депо (технику по расшифровке скоростемерных лент), информация о техническом состоянии локомотива, запись дежурным по депо на явку в очередную поездку	4,0

**Таблица Б.2 – Прием-сдача локомотивов грузового движения сменными локомотивными бригадами**

Серия локомотива	Время, мин
<b>1 На деповских путях основного депо и в пунктах оборота</b>	
Электровозы:	
ВЛ80 (всех индексов)	23,0
ВЛ80 (три секции)	31,0
Тепловозы:	
2ТЭ10М, 2М62	27,0
М62	19,0
<b>2 На станционных путях пункта смены локомотивных бригад</b>	
Электровозы:	
ВЛ80 (всех индексов)	14,0
ВЛ80 (три секции)	19,0
Тепловозы:	
2ТЭ10М, У	15,0
2М62	14,0
М62	12,0

**Таблица Б.3 – Приемка локомотивов пассажирского движения локомотивными бригадами после отстоя на деповских путях основного депо и пунктах оборота**

Серия локомотива	Время, мин
Электровозы:	
ЧС4 <sup>1</sup> , ЭП-10	32,0
Тепловозы:	
ТЭП60	32,0
ТЭП70	32,0
М62	29,0
2ТЭП60 (две секции)	39,0
2М62 (две секции), 2ТЭ10У, 2ТЭ10М	34,0

**Таблица Б.4 – Сдача локомотивов пассажирского движения сменными локомотивными бригадами при постановке в отстой на деповских путях основного депо и в пунктах оборота локомотивов**

Серия локомотива	Время, мин
Электровозы:	
ЧС4 <sup>1</sup> , ЭП-10	15,0
Тепловозы:	
ТЭП60	18,0
ТЭП70	18,0
М62	16,0
2ТЭП60 (две секции)	26,0
2М62 (две секции)	24,0
2ТЭ10У (одна секция)	20,0
2ТЭ10М (две секции)	34,0

**Таблица Б.5 – Прием-сдача локомотивов пассажирского движения сменными локомотивными бригадами на станционных путях в пунктах смены локомотивных бригад**

Серия локомотива	Время, мин
Электровозы:	
ЧС4 <sup>Т</sup> , ЭП-10	7,0
Тепловозы:	
ТЭП60	7,0
ТЭП70	7,0
М62	7,0
2ТЭП60 (две секции)	10,0
2М62 (две секции)	10,0

**Таблица Б.6 – Постановка или приемка локомотивов из технического обслуживания ТО-3 или текущего ремонта локомотивными бригадами**

Серия локомотива	Время, мин
Электровозы:	
ВЛ80 (всех индексов)	Постановка/приемка 20,0/27,0
ЧС4 <sup>Т</sup> , ЭП-10	28,0/35,0
Тепловозы:	
2ТЭ10М, У	25,0/32,0
М62	18,0/25,0
2М62 (две секции)	25,0/32,0
ТЭП60, ТЭП70	28,0/35,0
2ТЭП60 (две секции)	34,0/41
ЧМЭЗ	11,0/18

**Таблица Б.7 – Прием-сдача локомотивов дежурными локомотивными бригадами**

Тип локомотива	Время, мин
Электровоз	3,0
Тепловоз	5,0
<p><i>Примечание</i> Дежурная локомотивная бригада проверяет общее состояние локомотива, наличие инструмента и сигнальных принадлежностей, действия электрической аппаратуры, пульта управления электровозов и тепловозов, принимает топливо.</p>	

**Таблица Б.8 – Подготовка электровоза или тепловоза для управления из другой кабины машиниста**

Количество локомотивов	Время, мин
Один локомотив	1,5
При системе многих единиц (со спуском и подъемом на локомотив)	2,8
<p><i>Примечание</i> Машинист обязан привести локомотив в заторможенное состояние, заблокировать пульт управления и вынуть ключ КУ в нерабочей кабине, пройти из одной кабины в другую, поставить ключ КУ в рабочей кабине, разблокировать пульт управления, зарядить и отпустить тормоза воздушной магистрали, опробовать действие тормозов локомотива.</p>	

**Таблица Б.9 – Прием-сдача электропоезда на станционных путях смены локомотивных бригад**

Серия электропоезда	Число вагонов поезда	Время, мин
ЭР9 (в/и)	4	8,0
	6	10,0
	8	13,0
	10	16,0
	12	19,0

**Таблица Б.10 – Сдача электропоезда перед постановкой в отстой**

Серия электропоезда	Число вагонов поезда	Время, мин
ЭР9 (в/и)	4	10,0
	6	15,0
	8	20,0
	10	25,0
	12	30,0

**Таблица Б.11 – Приемка электропоезда после отстоя**

Серия электропоезда	Число вагонов поезда	Время, мин
ЭР9 (в/и)	4	24,0
	6	33,0
	8	41,0
	10	50,0
	12	59,0

**Таблица Б.12 – Постановка электропоезда на техническое обслуживание ТО-3 и текущий ремонт**

Серия электропоезда	Число вагонов поезда	Время, мин
ЭР9 (в/и)	4	17,0
	6	26,0
	8	34,0
	10	43,0
	12	52,0

**Таблица Б.13 – Приемка электропоезда после технического обслуживания ТО-3 и текущего ремонта**

Серия электропоезда	Число вагонов поезда	Время, мин
ЭР9 (в/и)	4	29,0
	6	41,0
	8	52,0
	10	63,0
	12	74,0

**Таблица Б.14 – Прием-сдача дизель-поезда на станционных путях пункта смены локомотивных бригад**

Серия дизель-поезда	Число вагонов поезда	Время, мин
ДР1	1	4,5
	2	10,0
	3	13,5
	4	18,0
	6	27,0
	12	47,0
ДРБ, ДДБ	4	18,0
	6	26,0
	8	34,0

**Таблица Б.15 – Сдача дизель-поезда перед постановкой в отстой**

Серия дизель-поезда	Число вагонов поезда	Время, мин
ДР1	1	7,0
	2	14,0
	3	21,0
	4	28,0
	6	41,0
	12	69,0
ДРБ, ДДБ	4	28,0
	6	40,0
	8	51,0

**Таблица Б.16 – Приемка дизель-поезда после отстоя**

Серия дизель-поезда	Число вагонов поезда	Время, мин
ДР1	1	15,5
	2	24,0
	3	32,0
	4	41,0
	6	57,0
	12	99,0
ДРБ, ДДБ	4	45,0
	6	54,0
	8	73,0

**Таблица Б.17 – Постановка дизель-поезда на техническое обслуживание ТО-3 и текущий ремонт**

Серия дизель-поезда	Число вагонов поезда	Время, мин
ДР1	1	7,0
	2	14,0
	3	21,0
	4	30,0
	6	44,0
	12	85,0
ДРБ, ДДБ	4	31,0
	6	46,0
	8	52,0

*Таблица Б.18 – Приемка дизель-поезда после технического обслуживания ТО-3 и текущего ремонта*

Серия дизель-поезда	Число вагонов поезда	Время, мин
ДР1 (всех индексов)	2	27,0
	4	46,0
	6	65,0
	12	110,0
ДРБ, ДДБ	4	44,0
	6	47,0
	8	63,0

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)

**Проходы локомотивной бригады (по установленному маршруту), связанные с выполнением служебных обязанностей<sup>1)</sup>**

Расстояние, м	Время, мин									
	–	1	2	3	4	5	6	7	8	9
–	–	0,012	0,024	0,036	0,048	0,06	0,072	0,084	0,096	0,108
10	0,12	0,132	0,144	0,156	0,168	0,18	0,192	0,204	0,216	0,228
20	0,24	0,252	0,264	0,276	0,288	0,30	0,312	0,324	0,336	0,348
30	0,36	0,372	0,384	0,397	0,408	0,42	0,432	0,444	0,456	0,468
40	0,48	0,492	0,504	0,516	0,528	0,54	0,552	0,564	0,576	0,588
50	0,60	0,612	0,624	0,636	0,648	0,66	0,672	0,684	0,696	0,708
60	0,72	0,732	0,744	0,756	0,768	0,78	0,792	0,804	0,816	0,828
70	0,84	0,852	0,864	0,876	0,888	0,90	0,912	0,924	0,936	0,948
80	0,96	0,972	0,984	0,996	1,008	1,02	1,036	1,044	1,056	1,068
90	1,08	1,092	1,104	1,120	1,130	1,14	1,150	1,160	1,180	1,190
100	1,20	1,210	1,220	1,240	1,250	1,26	1,270	1,280	1,300	1,308
200	2,40	2,410	2,420	2,440	2,450	2,46	2,470	2,480	2,500	2,508
300	3,60	3,610	3,620	3,640	3,650	3,66	3,670	3,680	3,700	3,708
400	4,80	4,810	4,820	4,840	4,850	4,86	4,870	4,880	4,900	4,908
500	6,00	6,012	6,024	6,036	6,048	6,06	6,072	6,084	6,096	6,108
600	7,20	7,210	7,220	7,240	7,250	7,26	7,270	7,280	7,300	7,308
700	8,40	8,410	8,420	8,440	8,450	8,46	8,470	8,480	8,500	8,508
800	9,60	9,610	9,620	9,640	9,650	9,66	9,670	9,680	9,700	9,708
900	10,80	10,810	12,820	10,840	10,850	10,86	10,870	10,880	10,600	10,908
1000	12,00	12,010	12,020	12,040	12,050	12,06	12,070	12,080	12,100	12,100

<sup>1)</sup> Таблица составлена из расчета скорости прохода 5 км/ч.

*ПРИЛОЖЕНИЕ Г*  
*(справочное)*

**Рабочая программа по дисциплине «Локомотивное хозяйство»**

**Цель преподавания дисциплины**

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и специализированной компетенции по совершенствованию системы эксплуатации, текущего ремонта и технического обслуживания локомотивов, повышению эффективности работы ремонтных и локомотивных бригад, и всех подразделений локомотивного хозяйства.

**Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами дисциплины являются: освоение теоретических основ эксплуатации, организации технического обслуживания и ремонта локомотивов, методов расчета и анализа эффективности использования локомотивов и работы локомотивных бригад.

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- особенности работы локомотивного хозяйства и технологию обслуживания и ремонта локомотивов;
- правила обеспечения безопасности движения поездов;
- основные направления и перспективы развития локомотивного хозяйства;
- основы организации, планирования и управления работой локомотивного депо, качеством работ;

*уметь:*

- пользоваться технической литературой по специальности;
- рассчитывать эксплуатируемый и инвентарный парк локомотивов;
- рассчитывать штат локомотивных бригад;
- рассчитывать основные показатели использования локомотивов, программы и фронта их ремонта;
- выполнять оперативный анализ использования локомотивного парка;
- планировать, организовывать и управлять работой локомотивных бригад;

*владеть:*

- методами расчета и анализа показателей эффективности использования локомотивов;
- методами планирования, организации и управления работой локомотивных бригад.

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Введение**

Тема 1. *Введение. Развитие и совершенствование локомотивного хозяйства*

Локомотивное хозяйство и его место в системе железнодорожного транспорта. Транспорт – как отрасль материального производства. Продукция транспорта.

Роль отечественных ученых, инженеров и производственников в разработке, внедрении и совершенствовании прогрессивных систем эксплуатации локомотивного парка. Творческое содружество ученых и инженеров с работниками локомотивного хозяйства в повышении эффективности эксплуатации локомотивов.



## **Раздел 2. Локомотивное хозяйство, его структура и управление**

### **Тема 2. Структура и организация управления локомотивным хозяйством**

Территориально-отраслевой принцип управления локомотивным хозяйством. Структура управления локомотивным хозяйством. Функции подразделений службы локомотивного хозяйства. Производственные фонды локомотивного хозяйства. Назначение линейных производственных предприятий локомотивного хозяйства.

Основное локомотивное депо, классификация основных депо по назначению и характеру работы. Примерная структура основного локомотивного депо.

### **Тема 3. Локомотивный парк, его классификация и распределение**

Распределение локомотивов по видам работ и состоянию. Инвентарный парк локомотивов. Парк в распоряжении депо, эксплуатируемый и неэксплуатируемый парк локомотивов. Порядок перечисления локомотивов из одного парка в другой.

Консервация локомотивов и резерв управления дороги. Передача и пересылка локомотивов из одного депо в другое, исключение их из инвентаря. Учет наличия и состояния локомотивного парка.

## **Раздел 3. Экипировка локомотивов и экипировочные устройства**

### **Тема 4. Организация, технология и средства экипировки**

Организация пунктов экипировки, технология и средства экипировки. Размещение пунктов экипировки на участках работы локомотивов. Взаимное расположение экипировочных устройств. Определение количества экипировочных позиций.

Технологический процесс экипировки локомотивов. Графики экипировки локомотивов. Основные принципы нормирования экипировочных материалов. Мероприятия по экономному расходу экипировочных материалов в депо.

### **Тема 5. Экипировочные устройства**

Топливное хозяйство локомотивного депо. Смазочное хозяйство локомотивного депо. Устройства для снабжения локомотивов песком. Хозяйство водоснабжения.

Устройства для обмывки и очистки локомотивов. Устройства для поворота локомотивов. Организация работы пунктов для совмещенной экипировки и технического обслуживания локомотивов. Условия безопасности работ и охраны труда при экипировке локомотивов.

## **Раздел 4. Организация и технология эксплуатации локомотивов**

### **Тема 6. Основные понятия по организации перевозочной работы и движения поездов**

График движения поездов – основа организации эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта. Содержание графика движения поездов, классификаций графиков, основные элементы и показатели графика движения поездов.

Пропускная и провозная способность железнодорожных линий. Способы увеличения пропускной и провозной способности железнодорожных линий.

### **Тема 7. Организация работы локомотивов**

Способы обслуживания поездов локомотивами: плечевой, кольцевой, петлевой. Работа локомотивов на тяговых плечах, участке и в зоне обращения. Работа локомотивов на накладных участках.

Факторы, определяющие границу и длину участка обращения локомотивов. Размещение основных и оборотных депо на участке, пунктов технического обслуживания и экипировки локомотивов, пунктов смены локомотивных бригад.

График оборота локомотивов и порядок его построения. Развернутый декадный план работы локомотивов. Суточный план выдачи поездных локомотивов к составам и яки локомотивных бригад по основному депо. Учет и отчетность при эксплуатации локомотивов.

#### Тема 8. *Расчет потребности эксплуатируемого парка*

Аналитические методы расчета эксплуатируемого парка поездных локомотивов. Расчет потребного эксплуатируемого парка поездных локомотивов при оперативном планировании аналитическими методами (по затрате суточного количества локомотиво-часов на обслуживание заданных размеров движения, по коэффициенту потребности на пару поездов, по среднесуточному пробегу, по среднесуточной производительности локомотива).

Расчет потребности эксплуатируемого парка поездных локомотивов по графикам движения поездов. Расчет эксплуатируемого парка локомотивов на суточные размеры движения. Расчет потребности маневровых, хозяйственных, передаточных и вывозных локомотивов.

#### Тема 9. *Показатели использования локомотивов*

Методика расчета плановых и анализа выполненных показателей. Количественные показатели использования локомотивов: общий пробег локомотивов, работа локомотивов в локомотиво-часах, работа локомотивов в тонно-километрах.

Качественные показатели: средняя масса (вес) поезда, скорости движения, среднесуточный пробег локомотива, производительность локомотива, бюджет времени, время полезной работы. Оборот локомотива (полный и участковый). Оборот локомотива.

### **Раздел 5. *Планирование и организация работы локомотивных бригад***

#### Тема 10. *Состав, подготовка и обязанности локомотивных бригад*

Состав и обязанности локомотивных бригад. Подготовка и обучение локомотивных бригад. Контроль за работой локомотивной бригады в пути следования. Обеспечение надежности процесса управления локомотивом.

#### Тема 11. *Нормирование труда и отдыха локомотивных бригад*

Основные положения трудового законодательства по организации труда и отдыха локомотивных бригад. Время работы, вспомогательное время, время регламентированных технологических перерывов, подготовительно-заключительное время. Нормирование рабочего времени локомотивных бригад. Время отдыха локомотивных бригад.

#### Тема 12. *Определение штата локомотивных бригад*

Явочный и списочный контингент локомотивных бригад. Аналитические способы расчета штата локомотивных бригад; индексный метод; расчет по данным прошлых годовых выдач, расчет по нормам и объемом работа.

Определение потребности локомотивных бригад при помощи графика оборота локомотивных бригад.

#### Тема 13. *Организация работы локомотивных бригад*

Способы обслуживания локомотивов бригадами: прикрепленный, сменный, комбинированный, турный. Работа локомотивных бригад разных депо на одном участке (накладная езда). Обслуживание локомотивов одним машинистом без помощника.

Методы организации явки локомотивных бригад на работу: по вызову, по нарядам, по графику (для работников со сменным режимом работы), по именным расписаниям.

Именные расписания работы локомотивных бригад. Условия безопасности работ и охраны труда при эксплуатации и обслуживании локомотивов.

## **Раздел 6. Техническое обслуживание и ремонт локомотивов**

### *Тема 14. Планирование технического обслуживания и текущих ремонтов локомотивов*

Характеристика системы технического обслуживания и текущего ремонта локомотивов в депо. Периодичность и простой локомотивов в депо на установленных видах технического обслуживания и текущего ремонта.

Планирование технического обслуживания и текущего ремонта локомотивов. Определение программы ремонтов и технического обслуживания локомотивов по нормативам межремонтных пробегов и по нормативам межремонтных интервалов времени работы локомотивов. Определение фронта ремонтируемых локомотивов и процента неисправных. Ремонтный цикл.

Диагностика в системе технического обслуживания и ремонта.

### *Тема 15. Организация, технология и технические средства технического обслуживания и текущих ремонтов локомотивов*

Методы организации технического обслуживания и текущего ремонта локомотивов. Поточные формы организации производства в локомотивных депо. Расчет запаса агрегатов и узлов. Определение числа ремонтных позиций. Определение количества ремонтного оборудования.

Расчет рабочей силы. Организация труда ремонтных бригад. Техническая документация при техническом обслуживании и текущем ремонте локомотивов. Условия безопасности работ и охраны труда при техническом обслуживании и текущем ремонте локомотивов.

### *Тема 16. Организация работы и основное технологическое оборудование участков и отделений ремонта*

Назначение участков текущего и капитального ремонтов. Ведомость оборудования участков ремонта. Габаритные размеры стойловой части участков. Принципы компоновки производственных помещений.

Агрегатно-заготовительные отделения и участки ремонта депо. Назначение, оборудование и подъемно-транспортные средства ремонтных отделений и участков. Организация труда в отделениях и участках ремонта. Компоновка производственных помещений.

Вспомогательные ремонтные отделения депо. Организация работы вспомогательного хозяйства депо.

### *Тема 17. Основы организации технического обслуживания локомотивов в процессе эксплуатации*

Система технического обслуживания локомотивов. Основы организации технического обслуживания ТО-1 и ТО-2 локомотивов.

Оценка показателей надежности локомотивов по данным эксплуатации и испытаний. Определение периодов между техническими обслуживаниями локомотивов. Техническое обслуживание ТО-2 маневровых локомотивов. Особенности технического обслуживания ТО-2 локомотивов в зимний период.

Организация работы пунктов технического обслуживания ТО-2 локомотивов. Совершенствование системы технического обслуживания локомотивов. Применение технической диагностики при выполнении технического обслуживания ТО-2 локомотивов. Техническая документация при техническом обслуживании ТО-2 локомотивов. Условия безопасности работ и охраны труда при техническом обслуживании ТО-2 локомотивов.

### **Раздел 7. Локомотивные депо и деповское хозяйство**

#### **Тема 18. Здания деповского хозяйства**

Типы зданий, их сравнительная оценка. Специализация ремонтных позиций. Расчет количества необходимых ремонтных позиций. Основные размеры зданий ремонтных участков. Принципы рационального размещения ремонтных участков и отделений депо, расстановка оборудования в них. Вспомогательные и бытовые помещения в депо.

#### **Тема 19. Тяговая территория депо**

План тяговой территории. Основные сооружения на тяговой территории. Специализация путей на тяговой территории.

Требования к деповским путям. Основные принципы размещения устройств и сооружений деповского хозяйства на тяговой территории депо. Экологические требования к проектированию и функционированию устройств локомотивного хозяйства.

#### **Тема 20. Перспективы развития локомотивного хозяйства**

Зарубежный опыт организация эксплуатации локомотивов. Перспективы развития и задачи локомотивного хозяйства.

Учебное издание

*БРИЛЬКОВ Геннадий Евгеньевич*

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОВЗОВ  
И ТЕПЛОВЗНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

Учебно-методическое пособие

Редактор Л. С. Р е п и к о в а  
Технический редактор В. Н. К у ч е р о в а

Подписано в печать \_\_\_\_\_ г. Формат бумаги 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.

Усл. печ. л. \_\_\_\_\_. Уч.-изд. л. \_\_\_\_\_. Тираж 150 экз.

Зак. № \_\_\_\_\_. Изд. № \_\_\_\_\_

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский государственный университет транспорта.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий

№ 1/361 от 13.06.2014.

№ 2/104 от 01.04.2014.

№ 3/1583 от 14.11.2017.

Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель