

13/10/2

**Одобрено кафедрой
«Локомотивы
и локомотивное хозяйство»**

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛОКОМОТИВОВ

**Задание на курсовой проект
с методическими указаниями
для студентов VI курса**

по специальности

(190301) 150700 ЛОКОМОТИВЫ

специализации

**150702 УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ
ЛОКОМОТИВОВ (Т)**



Москва – 2005

С о с т а в и т е л и: проф., канд. техн. наук, Н.М. Хуторянский
доц. В.Г. Майоров

Р е ц е н з е н т — канд. техн. наук, доц. А.В. Скалин

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Для успешного усвоения основных разделов дисциплины «Техническая эксплуатация локомотивов» студенты выполняют на VI курсе курсовой проект.

Курсовой проект необходимо выполнять, осмысленно применяя расчетные формулы и тщательно продумывая выводы и результаты. Совершенно недопустимо механическое применение формул. Подробные методические указания, которые приводятся ниже, не избавляют студента от необходимости глубоко и внимательно разобраться в рассматриваемых вопросах, используя учебные пособия и конспект лекций.

При выполнении курсового проекта необходимо придерживаться следующих положений:

1. Пояснительная записка к проекту пишется в тетради, составленной из стандартных листов писчей бумаги (размером 210×297 мм), с обязательным оставлением полей для замечаний рецензента. Текст пишется на одной стороне каждого листа. На обложке или титульном листе необходимо указать: название дисциплины, курс, фамилию, инициалы и учебный шифр студента, год издания задания, в соответствии с которым выполняется курсовой проект.

2. Пояснительная записка должна быть написана аккуратно, разборчивым почерком или напечатана на принтере ЭВМ.

3. Расчеты нужно сопровождать пояснениями. Расчетные формулы приводятся сначала в общем виде с применением **принятых буквенных обозначений**, после чего следует подставить в формулу **числовые значения**, а затем проставить результат.

Необходимо указать, что представляют собой величины, входящие в формулу, **обязательно проставляя для именованных величин их единицы измерения.**

4. При выборе требуемых расчетных величин и параметров, использовании таблиц, формул, справочных материалов нужно ссылаться на литературные источники; используемую литературу (автор, название книги, год издания) следует при-

вести в конце пояснительной записки. Материал необходимо излагать с соблюдением принятой в технической литературе терминологии.

5. Графики, схемы, чертежи выполняются на белой или миллиметровой бумаге и вклеиваются или вшиваются между листами пояснительной записки. Их необходимо вкладывать в тетрадь так же, как и страницы с текстом, в **корешок тетради**, не поворачивая на 90° , чтобы ими удобно было пользоваться (не следует приклеивать их к полям страниц!).

6. Вкладывать иллюстрации, графики и таблицы в тетрадь нужно сразу же за той страницей, где есть касающиеся их пояснения.

7. Страницы пояснительной записки, иллюстрации, таблицы и графики должны быть **прономерованы**. Таблицы должны иметь наименования, иллюстрации и графики — подрисовочные подписи.

8. Курсовой проект обязательно подписывается студентом и ставится дата выполнения.

После получения прорецензированного проекта нужно, независимо от того, допущен он к защите или не зачтен, исправить все ошибки и сделать требуемые дополнения.

Если проект не зачтен, то следует выполнить все требования рецензента и сдать проект на повторную проверку (на обложке тетради в этом случае нужно написать: «все исправления и дополнения по замечаниям рецензента сделаны» и поставить свою подпись. Исправления и дополнения должны быть сделаны на отдельных листах и вклеены в соответствующие места проекта (можно исправления и дополнения выполнять на чистом обороте предыдущего листа против того места, где стоит замечание рецензента).

9. Стереть или зачеркивать замечание рецензента, а также производить исправления по написанному тексту **запрещается**.

10. Выполнив какое-либо исправление и получив новый результат, следует, если это требуется, внести соответствующие поправки в дальнейшие расчеты.

11. Курсовой проект, в котором не соблюдены изложенные

выше положения, а также проект, выполненный студентом не по своему варианту, **не допускается к защите**.

12. Для сдачи экзамена по дисциплине требуется не только знание материала, охватываемого курсовым проектом, но и усвоение всех теоретических и прикладных вопросов программы по этой дисциплине.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

I. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЗОВ

1. Определить времена следования тепловозов по тяговым плечам с четными и нечетными поездами.

2. Установить необходимость организации промежуточных пунктов смены локомотивных бригад.

3. Начертить схему обслуживания на заданном тяговом участке поездов локомотивами и локомотивными бригадами.

4. Определить наибольшие возможные пробеги поездных тепловозов между экипировками.

5. Установить пункты технического обслуживания ТО-2 тепловозов и их экипировки.

6. Составить расписание и разработать сокращенный график движения поездов на заданном участке обращения тепловозов.

7. Составить расчетные ведомости работы локомотивов на тяговых плечах.

8. Разработать типовой график оборота тепловозов на заданном участке обращения.

9. Определить потребность поездных тепловозов для обеспечения заданных размеров движения.

10. Определить основные количественные и качественные показатели работы тепловозов на заданном участке обращения.

11. Рассчитать потребность в локомотивных бригадах.

12. Определить основные показатели работы локомотивных бригад.

II. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА ТЕПЛОВЗОВ И ИХ ЭКИПИРОВКИ

1. Рассчитать программу ремонта тепловозов.
2. Определить фронт ремонта тепловозов.
3. Определить инвентарный парк тепловозов депо.
4. Найти процент неисправных тепловозов в текущем (деповском) и заводском ремонтах, а также общий процент неисправных локомотивов.
5. Определить потребность в рабочей силе для выполнения текущего (деповского) ремонта тепловозов.
6. Рассчитать суточный расход песка и его эксплуатационный запас.
7. Определить суточный расход и эксплуатационный запас дизельного топлива.
8. Вычертить план основного локомотивного депо с указанием всех цехов и отделений.
9. Вычертить генеральный план тяговой территории основного тепловозного депо с указанием всех расположенных на ней сооружений и обустройств деповского хозяйства, производственных объектов, тракционных путей, служебно-бытовых помещений.

Исходные данные для выполнения курсового проекта выбираются из табл.1 по последней цифре учебного шифра и из табл. 2 — по предпоследней цифре.

Эти данные **обязательно** приводятся в начале пояснительной записки.

Таблица 1

Исходные данные

Наименование данных	Вариант (последняя цифра учебного шифра студента)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Длина участков, км:										
А – Б	430	400	220	390	370	300	420	270	300	370
А – В	410	300	460	490	280	400	260	410	250	250
Характер движения			Гру	зо	вое					
Участковая скорость, км/ч:										
в четном направлении	39	40	39	42	40	40	39	39	41	40
в нечетном направлении	40	42	41	39	42	39	41	38	40	41
Серии тепловозов:										
в грузовом движении	3ТЭ10М	2ТЭ10М	2ТЭ116	2ТЭ10М	2ТЭ116	3ТЭ10М	2ТЭ10М	2ТЭ116	2ТЭ10М	2ТЭ10М
на маневровых работах	ТЭМ2	ТЭМ2	ТЭМ2	ТЭМ2	ЧМЭЗ	ЧМЭЗ	ЧМЭЗ	ЧМЭЗ	ЧМЭЗ	ЧМЭЗ
Тип профиля на участках*	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
Масса состава грузового поезда брутто, т	6700	5400	4800	5000	4900	7500	3750	5100	3600	5050
Число маневровых локомотивов	15	16	17	18	19	20	19	18	17	16
Расход условного топлива, кг/10 ⁴ ткм. брутто	45	40	43	40	42	45	46	40	47	43
Расход условного топлива на 1 ч маневровой работы, кг/ч	15	16	17	14	17	15	16	14	15	16

* I — равнинный, II — холмистый.

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2042	14,58	2041	15,11		+			+		+		+	
2044	16,03	2043	16,30	+					+			+	+
2046	16,23	2045	17,14			+							
2048	16,56	2047	17,36				+						
2050	17,59	2049	17,45	+									
2052	18,22	2051	19,06			+			+				
2404	20,21	2403	19,25				+						
2054	20,44	2053	20,15	+		+							
2058	21,18	2055	22,48				+						
2144	21,50	2143	23,00	+		+							
2058	22,24	2057	23,20				+						
2060	23,06	2059	23,31	+									
2064	23,40	2063	23,49			+							
Размеры движения, пар поездов/сут				12	13	14	14	12	13	12	12	13	12

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛА I

1. Время следования поездов по тяговым плечам определяется по заданной их длине и участковой скорости (см. табл. 1).

Например:

Время следования поезда от станции А до станции Б:

$$t_{AB} = l_{AB} / V_{\text{неч}} = 400:39 = 10,26 \text{ ч} = 10 \text{ ч } 16 \text{ мин.}$$

Время следования поезда от станции Б до станции А:

$$t_{BA} = l_{BA} / V_{\text{чет}} = 400:42 = 9,52 \text{ ч} = 9 \text{ ч } 31 \text{ мин.}$$

Так же вычисляются времена следования t_{AB} и t_{BA} .

2. На заданных участках принимается прогрессивный кольцевой способ обслуживания поездов локомотивами при сменном способе обслуживания локомотивов бригадами. Длина участка обращения локомотивов при этом не ограничивается наибольшим допустимым временем непрерывной работы локомотивных бригад.

Протяженность участков, обслуживаемых локомотивными бригадами, выбирается такой, чтобы время непрерывной работы бригады (в одну сторону) не превышало (с учетом приемки и сдачи локомотива) 7–8 ч, а непосредственно в пути следования бригада находилась, как правило, не более 6 ч.

Необходимость организации промежуточных пунктов смены локомотивных бригад на плечах А-Б и А-В определяется, исходя из времени следования поездов по этим плечам.

Зная допустимое время непрерывной работы локомотивной бригады, можно определить потребное количество пунктов смены бригад на плечах А-Б и А-В.

3. Исходя из полученных в пп. 1 и 2 результатов, следует начертить схему обслуживания участка обращения локомотивами и локомотивными бригадами. Пример такой схемы приведен на рис. 1.

4. Наибольший пробег локомотива в км между пунктами снабжения соответственно песком $L_{\text{п}}$ и топливом $L_{\text{т}}$:

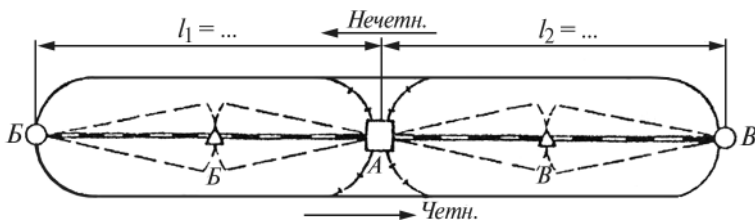


Рис. 1. Пример схемы обслуживания участка обращения локомотивами и локомотивными бригадами:

- — станция основного депо
- — пункт оборота локомотивов
- △ — промежуточный пункт смены локомотивных бригад
- — работа локомотивов на участке обращения
- - - — заход локомотива в основное депо на ремонт
- - - — работа локомотивных бригад

$$L_{\Pi} = \frac{0,9E_{\Pi}}{Qe_{\Pi}} 10^6, \quad (1)$$

$$L_{\tau} = \frac{0,9E_{\tau}}{Qe_{\tau}} 10^4, \quad (1a)$$

где 0,9 — коэффициент, учитывающий 10%-ный «страховой» остаток песка в бункерах и дизельного топлива в баках локомотива;

E_{Π} , E_{τ} — расчетная вместимость соответственно песочных бункеров, м³, и топливных баков, кг, локомотива (табл. 3);

Q — масса состава, т;

e_{τ} — расход дизельного топлива на измеритель перевозочной работы, кг/10⁴ ткм.брутто;

$$e_{\tau} = \frac{e_{\tau y}}{\Xi}, \quad (2)$$

Здесь $\Xi = 1,43$ — эквивалент дизельного топлива;

$e_{\tau y}$ — расход условного топлива на измеритель перевозочной работы (задан, см. табл. 1);

e_{Π} — расход песка на измеритель перевозочной работы, м³/10⁶ ткм. брутто (см. табл. 6).

Запасы песка и дизельного топлива на тепловозах

Серия тепловоза	Вместимость	
	Песочных бункеров, м ³	Топливных баков, кг
2М62	0,710	3400 х 2
2ТЭ10М	1,2	6300 х 2
3ТЭ10М	1,8	6300 х 3
2ТЭ116	1,2	6500 х 2
2ТЭ121	1,33	7500 х 2

После определения наибольших допустимых пробегов локомотивов между снабжениями их песком и топливом студент должен принять решение о том, где целесообразно разместить экипировочные устройства: только в пунктах оборота на конечных станциях заданного участка обращения локомотивов или же требуется установка экипировочных устройств на приемоотправочных путях станции основного депо А.

5. Для поддержания локомотивов в исправном состоянии при сменном способе их обслуживания важнейшую роль играет техническое обслуживание ТО-2, периодичность которого устанавливается, исходя из условий эксплуатации и протяженности участков обращения при безусловном обеспечении безопасности движения, но не реже, чем через 48 ч. Продолжительность ТО-2 составляет:

- для грузовых тепловозов 2ТЭ116, 2ТЭ10М, 2М62 — 1,2 ч;
- для грузовых тепловозов 3ТЭ10М, 2ТЭ121 — 1,5 ч.

При кольцевом способе обслуживания поездов локомотивами техническое обслуживание ТО-2 целесообразно выполнять в пунктах оборота (Б и В).

Экипировку локомотивов топливом, песком, смазочными материалами следует, как правило, совмещать с их техническим обслуживанием ТО-2.

При этом необходимо учитывать, что пробег локомотивов между экипировками ограничивается необходимостью пополнения запасов песка и топлива.

6. Для составления расписания движения поездов на заданном участке используются данные табл.1 и 2. Из табл. 2 вы-

бираются поезда, отмеченные знаком «+». Время прибытия поездов на участковые станции определяется путем прибавления времени следования поезда по тяговому плечу (Б-А, А-В, В-А, А-Б) к времени отправления поездов с участковых станций. Время стоянки поездов на станции основного депо А принимать равным 30 мин. Пример расписания движения поездов приведен в прил. 1.

На основании расписания движения следует построить сокращенный график движения поездов. Пример такого графика приведен в прил. 2.

7. Расписание движения поездов является исходным документом при составлении ведомостей работы локомотивов, приписанных к основному депо А, на тяговых плечах (прил. 3 и 4). Столбцы 1, 2, 4, 6, 8, 9, 12 заполняются цифрами, взятыми из расписания движения поездов.

При составлении ведомостей должно быть предусмотрено наиболее рациональное использование локомотивов и локомотивных бригад при выполнении заданных размеров движения. Последовательность обслуживания поездов локомотивами должна быть такой, чтобы простой локомотивов в пунктах оборота Б и В был по возможности наименьшим, но не менее 1,5 ч, необходимых для прохода локомотива по станционным путям после прибытия и перед отправлением поездов, технического обслуживания, экипировки его, сдачи и приемки локомотивов бригадами.

В прил. 3 и 4 приведены **примеры** ведомостей работы локомотивов депо А на плечах А-Б и А-В.

В конце ведомостей подсчитывается суммарное время для всех локомотивов, находящихся в эксплуатации, за сутки: время в пути (туда и обратно), простой на станции основного депо А (в четном и нечетном направлениях) и в пунктах оборота.

8. На основании ведомостей работы локомотивов студент разрабатывает типовой график оборота локомотивов депо А на участке обращения Б-А-В.

Этот график является планом работы всех подразделений локомотивного хозяйства. Он служит связующим звеном между работниками служб локомотивного хозяйства и управле-

ния перевозками, а также других служб по обеспечению ритмичности и бесперебойности перевозочного процесса.

Для построения графика оборота локомотивов предварительно подготавливают сетку графика, состоящую из 24 вертикальных делений, соответствующих суточному числу часов, и горизонтальных строк, каждая из которых соответствует суткам работы одного локомотива.

На сетке графика по горизонтальным строкам прямой линией обозначают время следования локомотива с поездом от станции основного депо до пункта оборота и обратно. В начале и конце каждого отрезка, изображающего следование поезда, следует указать время отправления и прибытия локомотива с поездом на участковые станции (ставятся только минуты, так как часы определяются вертикальными линиями графика); над отрезками проставляются номера поездов. Поезда накладывают на сетку графика оборота в полном соответствии с ведомостями работы локомотивов.

Пример типового графика оборота локомотивов, построенного на основании ведомостей работы локомотивов, приведенных в прил. 3 и 4, дан в прил. 5.

Типовой график оборота тепловозов должен быть обязательно замкнутым: это значит, что локомотив, обслужив все поезда, предусмотренные расписанием*, должен быть снова подан под первый поезд, с которого начиналось построение графика (см. прил. 3, 4 и 5).

9. Эксплуатируемый парк локомотивов грузового движения на участке обращения следует определить двумя способами:

а) полученное число горизонтальных строк типового графика оборота соответствует потребному числу поездных локомотивов эксплуатируемого парка, необходимых для обслуживания заданных размеров движения;

б) на основании ведомостей работы локомотивов на плечах А-Б и А-В подсчитывается время в ч, которое затрачивается локомотивами для обслуживания всех поездов, предусмотренных графиком на участке обращения:

* Или часть поездов (тогда получается несколько групп).

$$\Sigma T = \Sigma t_1 + \Sigma t_2 + \Sigma t_3 + \Sigma t_4 + \Sigma t_5 + \Sigma t_6 + \Sigma t_7 + \Sigma t_8, \quad (3)$$

где Σt_1 — суммарный простой локомотивов на станции основного депо А (при следовании поездов к станции Б);

Σt_2 — суммарное время в пути от станции основного депо А до станции оборота Б;

Σt_3 — суммарный простой локомотивов на станции оборота Б;

Σt_4 — суммарное время нахождения локомотивов в пути от станции оборота Б до станции основного депо А;

Σt_5 — суммарный простой локомотивов на станции основного депо А (при следовании поездов к станции В);

Σt_6 — суммарное время в пути от станции основного депо А до станции оборота В;

Σt_7 — суммарный простой локомотивов на станции оборота В;

Σt_8 — время нахождения локомотивов в пути от станции оборота В до станции основного депо А.

При точном подсчете ΣT должно делиться без остатка на число часов в сутках (24). Число локомотивов эксплуатационного парка получим по формуле

$$N_3 = \frac{\Sigma T}{24}. \quad (4)$$

Потребное количество локомотивов, определенное по графику оборота, должно совпадать с числом локомотивов, вычисленным аналитическим способом по формуле (4).

10. Для оценки работы линейных звеньев локомотивного хозяйства используются количественные (объемные) и качественные показатели.

Количественные показатели

Годовой пробег локомотивов, обслуживающих заданный участок обращения в км/г

$$L_{\text{год}} = 365 \cdot 2(l_1 + l_2)n, \quad (5)$$

где l_1 и l_2 — длины заданных тяговых плеч (см. табл. 1);

n — размеры движения, пар поездов/сут (см. табл. 2).

Перевозочная работа на участке обращения в ткм/г

$$A = QL_{\text{год}}(1 - \beta_0), \quad (6)$$

где Q — масса состава, т (см. табл. 1);

β_0 — коэффициент, учитывающий резервный и вспомогательный пробеги локомотивов; можно принять

$$\beta_0 = 0,05 \dots 0,1.$$

Качественные показатели

Среднесуточный пробег локомотива в км/сут на заданном участке обращения

$$S_{\text{сут}} = \frac{2(l_1 + l_2)n}{N_э}, \quad (7)$$

где $N_э$ — эксплуатируемый парк локомотивов грузового движения.

Полный оборот локомотива в ч на участке обращения

$$T = \frac{\sum T}{n}, \quad (8)$$

или

$$T = \frac{48(l_1 + l_2)}{S_{\text{сут}}}, \quad (8,a)$$

Коэффициент потребности локомотивов (количество локомотивов, требуемое для обслуживания одной пары поездов) в лок/п.п.

$$K = \frac{T}{24}. \quad (9)$$

Среднесуточная производительность локомотива выражает перевозочную работу его в **ткм брутто** и является комплексным измерителем использования локомотива.

Среднесуточная производительность поездного локомотива грузового движения в **ткм брутто/сут**

$$M = \frac{S_{\text{сут}} Q}{1 + \beta_0}. \quad (10)$$

Участковая скорость в **км/ч** на заданном участке обращения

$$v_y = \frac{2(l_1 + l_2)n}{\sum t_2 + \sum t_4 + \sum t_6 + \sum t_8}. \quad (11)$$

Время полезной работы локомотива в **ч** в течение суток

$$t_{\text{пол}} = \frac{S_{\text{сут}}}{v_y}, \quad (12)$$

Время работы локомотива в чистом движении (за сутки) в **ч**

$$t_{\text{чд}} = \frac{S_{\text{сут}}}{v_T}, \quad (13)$$

где v_T — техническая скорость; можно принять $v_T = (1,05 \dots 1,10) v_y$.

Бюджет времени локомотива является показателем, позволяющим установить время движения и простоя локомотива за сутки. Этот показатель выражается в часах:

$$t_{\text{чд}} + t_{\text{пр.ст}} + t_{\text{см}} + t_{\text{ос}} + t_{\text{об}} = 24, \quad (14)$$

где $t_{\text{чд}}$ — время работы локомотива в чистом движении за сутки, ч;

$t_{\text{пр.ст}}$ — простой локомотива на промежуточных станциях за сутки, ч;

$t_{\text{см}}$ — время нахождения локомотива в промежуточных пунктах смены локомотивных бригад за сутки, ч;

$t_{\text{ос}}$ — простой локомотива за сутки на станции основного депо, ч;

$t_{об}$ — простой локомотива за сутки в пунктах оборота, ч.

Элементы бюджета времени локомотива определяются следующим образом.

Простой локомотива на промежуточных станциях за сутки

$$t_{пр.ст} = t_{пол} - t_{чд} - t_{см}, \quad (15)$$

где $t_{см}$ — подсчитывается в соответствии со схемой обслуживания локомотивов бригадами и приводится к 1 суткам работы локомотивов:

$$t_{см} = \frac{n \sum t'_{см}}{N_3}, \quad (16)$$

или

$$t_{см} = \frac{24 \sum t'_{см}}{T}, \quad (16,a)$$

где $\sum t'_{см}$ — суммарное время нахождения локомотива в промежуточных пунктах смены бригад (**б** и **в**) за один полный оборот (за полное «кольцо»); время стоянки поезда в каждом промежуточном пункте смены локомотивных бригад принимаем $t'_{см} = 20$ мин (0,33 ч).

Время нахождения локомотива на станции основного депо $t_{ос}$ и в пунктах оборота $t_{об}$ за сутки в ч

$$t_{ос} = \frac{\sum t_1 + \sum t_5}{N_3}, \quad (17)$$

$$t_{об} = \frac{\sum t_3 + \sum t_7}{N_3}, \quad (18)$$

11. Потребное количество локомотивных бригад для заданных размеров движения на участке обращения при сменном обслуживании локомотивов может быть получено по формуле

$$B_{\text{бр}}^{\text{яв}} = \frac{30,4 \sum T_{\text{бр}}}{173,4}, \quad (19)$$

где $\sum T_{\text{бр}}$ — суммарное число бригадо-ч;

30,4 — среднегодовое число суток в месяце;

173,4 — месячный фонд рабочего времени одной бригады, ч.

$$\sum T_{\text{бр}} = \sum t_2 + \sum t_4 + \sum t_6 + \sum t_8 + \sum t_{\text{доп}}, \quad (20)$$

где $\sum t_{\text{доп}}$ — дополнительное время работы бригад по приемке и сдаче локомотивов (в пунктах А, Б, В, б, в), ч.

На приемку и сдачу локомотива устанавливается время не более 30 мин на станции основного депо и в пунктах оборота локомотивов, а в промежуточных пунктах смены локомотивных бригад — не более 20 мин (при этом надо учесть, что работают две бригады — принимающая и сдающая).

Для схемы обслуживания участка обращения локомотивными бригадами, приведенной на рис. 1, имеем:

$$\sum t_{\text{доп}} = (0,5 \cdot 2 \cdot 4 + 0,33 \cdot 4)n, \quad (21)$$

где n — размеры движения на участке в парах поездов за сутки (см. табл. 2).

С учетом подмены бригад, находящихся в отпуске, командировке, больных и т.д., определяется списочное число бригад:

$$B_{\text{бр}}^{\text{спис}} = B_{\text{бр}}^{\text{яв}} 1,13. \quad (22)$$

12. Основными показателями работы локомотивных бригад являются средняя часовая производительность и месячная выработка.

Средняя часовая производительность локомотивной бригады в ткм/ч

$$m = \frac{2(l_1 + l_2)nQ}{\sum T_{\text{бр}}}. \quad (23)$$

Месячная выработка локомотивной бригады, выраженная в километрах (км/месяц)

$$L_{бр}^м = \frac{30 \cdot 2(l_1 + l_2)n}{B_{бр}^{спис}}. \quad (24)$$

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛА II

1. Для поддержания локомотивов в исправном состоянии, обеспечения устойчивой работы и повышения их надежности в эксплуатации Указанием МПС № П-1328у от 24 июля 2001 г. установлены следующие виды планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта тепловозов:

Технические обслуживания ТО-1, ТО-2 и ТО-3 — для предупреждения неисправностей локомотивов в эксплуатации, поддержания их работоспособности и надлежащего санитарно-гигиенического состояния, обеспечения пожарной безопасности и безаварийной работы.

Техническое обслуживание ТО-4 — для обточки бандажей колесных пар (без выкатки их из-под локомотива) с целью поддержания оптимальной величины проката и толщины гребней. Разрешается совмещать обточку бандажей с производством технического обслуживания ТО-3 и текущего ремонта ТР.

Техническое обслуживание ТО-5 — для подготовки локомотивов в запас РЖД (с консервацией для длительного хранения), подготовки к эксплуатации после изъятия из запаса РЖД или локомотивов, прибывших в недействующем состоянии после постройки, ремонта или передислокации, а также при отправлении в капитальный и средний ремонты или на другие дороги.

Нормативы трудоемкости и продолжительности работ, дифференцированные по видам назначения ТО-5, устанавливаются начальниками железных дорог.

Текущие ремонты ТР, ТР-1, ТР-2 и ТР-3 выполняются для восстановления работоспособности локомотивов с целью обеспечения безопасности движения поездов в заданных межремонтных периодах.

Ремонты СР, КР, КРП выполняются в следующих целях:

Средний ремонт СР — для восстановления эксплуатационных характеристик, полного или частичного восстановления ресурса основных узлов и агрегатов, замены и ремонта изношенных, неисправных деталей, узлов и агрегатов локомотивов, частичной замены трубопроводов, кабелей, проводов и оборудования с выработанным ресурсом на новое.

Капитальный ремонт КР — с целью восстановления эксплуатационных характеристик, исправности и полного ресурса всех узлов, агрегатов и деталей (включая базовые), полной замены проводов, кабелей, модернизации конструкции, а также устанавливаются системы контроля безопасности и диагностики.

Капитальный ремонт КРП — для продления срока службы локомотивов, восстановления и улучшения их эксплуатационных характеристик, усиления несущих базовых элементов конструкции, замены оборудования на новое, соответствующее современному техническому уровню, а также для установки систем контроля безопасности и диагностики.

При применении установленных норм межремонтных периодов соблюдаются следующие условия:

- для новых локомотивов, эксплуатируемых в гарантийный период, действуют нормы периодичности технического обслуживания и ремонта, регламентированные условиями завода-изготовителя;
- в календарные сроки межремонтных периодов включается только время нахождения локомотивов в эксплуатируемом парке.

Годовую программу ремонтов и технического обслуживания ТО-3 тепловозов можно определить по следующим формулам (тепловозов/г):

капитальный ремонт КР:

$$N_{\text{КР}} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{КР}}}; \quad (25, a)$$

средний ремонт СР:

$$N_{\text{СР}} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{СР}}} - \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{КР}}}; \quad (26, a)$$

текущий ремонт ТР:

$$N_{\text{СР}} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{ТР}}} - \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{СР}}}; \quad (27, a)$$

техническое обслуживание ТО-3

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{ТО-3}}} - \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{ТР}}}. \quad (28, a)$$

В этих формулах:

L_{Γ} — годовой пробег всех поездных тепловозов депо, км;

$L_{\text{КР}}, L_{\text{СР}}, L_{\text{ТР}}, L_{\text{ТО-3}}$ — нормы пробегов поездных тепловозов между соответствующими видами ремонта и технического обслуживания (табл. 4).

Периодичность ремонтов для маневровых тепловозов задается в виде временных интервалов, поэтому расчет годовой программы ремонтов выполняется по формулам (локомотивов/Г):

капитальный ремонт КР:

$$N_{\text{КР}} = \frac{N_{\text{ман}}}{T_{\text{КР}}}; \quad (25, б)$$

средний ремонт СР:

$$N_{\text{СР}} = \frac{N_{\text{ман}}}{T_{\text{СР}}} - \frac{N_{\text{ман}}}{T_{\text{КР}}}; \quad (26, б)$$

текущий ремонт ТР:

$$N_{\text{ТР}} = \frac{N_{\text{ман}}}{T_{\text{ТР}}} - \frac{N_{\text{ман}}}{T_{\text{СР}}}; \quad (27, б)$$

техническое обслуживание ТО-3

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{N_{\text{ман}}}{T_{\text{ТО-3}}} - \frac{N_{\text{ман}}}{T_{\text{ТР}}}; \quad (28, б)$$

В этих формулах:

$N_{\text{ман}}$ — количество маневровых тепловозов (задано, см. табл. 1);

$T_{\text{КР}}, T_{\text{СР}}, T_{\text{ТР}}, T_{\text{ТО-3}}$ — временные интервалы между соответствующими ремонтами и техническими обслуживаниями локомотивов, выраженные в годах (см. табл. 4).

2. *Фронтом ремонта* называется количество локомотивов, одновременно находящихся в данном виде ремонта:

$$\Phi_i = \frac{N_i t_i}{D}, \quad (29)$$

где N_i — годовая программа данного вида ремонта (или технического обслуживания);

t_i — продолжительность нахождения локомотива в данном виде ремонта или технического обслуживания, суток (см. табл. 4);

D — расчетное количество рабочих дней в году (260,4 дня при продолжительности смены 8 ч и 254 дня при продолжительности смены 8 ч 12 мин)*.

Фронт ремонта (по каждому виду) следует вычислять с точностью до второго знака после запятой**.

3. Инвентарный парк локомотивов $N_{\text{инв}}$ состоит из локомотивов эксплуатируемого парка N_3 , локомотивов, находя-

* При определении $\Phi_{\text{КР}}, \Phi_{\text{СР}}, \Phi_{\text{ТР}}, \Phi_{\text{ТО-3}}$, в знаменатель формулы (29) следует подставить $D = 365$ дней, поскольку простой в капитальном и среднем ремонтах заданы в календарных сутках, а техническое обслуживание ТО-3 выполняется ежедневно при круглосуточной работе.

** Разумеется, надо выдерживать соответствие единиц измерения величин; если простой берется в сутках, то и в знаменателе формулы (29) ставится число суток (365 или 260); если же простой подставляется в часах, то и в знаменателе должны быть часы (например, $365 \cdot 24$ ч).

щихся в ремонте $N_{\text{рем}}$, локомотивов, находящихся в резерве управления дороги $N_{\text{рез}}$ и в запасе $N_{\text{зап}}$, т.е.

$$N_{\text{инв}} = N_{\text{э}} + N_{\text{рем}} + N_{\text{рез}} + N_{\text{зап}}, \quad (30)$$

где $N_{\text{рем}} = \Phi_{\text{кр}} + \Phi_{\text{ср}} + \Phi_{\text{тр}} + \Phi_{\text{ТО-3}}$.

Здесь $\Phi_{\text{кр}}$, $\Phi_{\text{ср}}$, $\Phi_{\text{тр}}$, $\Phi_{\text{ТО-3}}$ — фронты соответствующих видов ремонта и технического обслуживания ТО-3.

Количество локомотивов, находящихся в резерве управления дороги, можно принять равным 10% от эксплуатируемого парка, а число локомотивов запаса РЖД — 5% от эксплуатируемого парка*.

4. Состояние локомотивного парка характеризуется отношением количества локомотивов, находящихся в ремонте, к парку в распоряжении дороги.

Т а б л и ц а 4

Пробеги тепловозов (или периоды) между ремонтами и нормы продолжительности ремонтов и техобслуживания

Магистральные тепловозы	Нормы межремонтных пробегов			
	Техническое обслуживание	Текущий ремонт	Средний ремонт	Капитальные ремонты
2ТЭ10М, У, С, УТ, 2ТЭ116	15000 км 10 ч	60000 км 36 ч	400000 км 18 сут	1600000 км 22 сут

Маневровые тепловозы	Нормы межремонтных периодов			
	Техническое обслуживание	Текущий ремонт	Средний ремонт	Капитальные ремонты
ТЭМ2, ЧМЭЗ	30 суток 5 ч	6 месяцев 1 сутки	4 года 10 суток	16 лет 15 суток

П р и м е ч а н и е. Межремонтные пробеги по дорогам определяется по согласованию с Департаментом локомотивного хозяйства.

* Значения $N_{\text{рем}}$, $N_{\text{рез}}$, $N_{\text{зап}}$ следует округлять до целых величин.

Процент неисправных локомотивов в текущем (деповском) ремонте

$$\alpha_{\text{деп}} = \frac{\Phi_{\text{ТР}} + \Phi_{\text{ТО-3}}}{N_{\text{э}} + N_{\text{рем}} + N_{\text{рез}}} 100. \quad (33)$$

Процент неисправных локомотивов в заводском ремонте

$$\alpha_{\text{зав}} = \frac{\Phi_{\text{СР}} + \Phi_{\text{КР}}}{N_{\text{э}} + N_{\text{рем}} + N_{\text{рез}}} 100. \quad (34)$$

Общий процент неисправных локомотивов

$$\alpha_{\text{общ}} = \frac{N_{\text{рем}}}{N_{\text{э}} + N_{\text{рем}} + N_{\text{рез}}} 100. \quad (35)$$

5. При расчете рабочей силы для текущего ремонта тепловозов следует пользоваться нормами, приведенными в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Трудовые затраты на ремонт одной секции тепловозов, чел. ч

Серия тепловоза	Вид ремонта	
	ТР	ТО-3
ТЭМ2	500–600	35–75
ЧМЭЗ	700–900	65–75
2ТЭ10М, 3ТЭ10М	1400–1600	100–120
2ТЭ116	1900–2300	110–125

Примечание: Затраты чел.-ч комплексными бригадами ориентировочно составляют 40 % от общей трудоемкости.

Численность основных производственных рабочих депо (списочное количество) определяется по трудоемкости ремонта

$$R_{\text{сп}} = \frac{N_{\text{в}} H_{\text{н}}}{F_{\text{сп}}^{\text{год}} k_{\text{н}}}, \quad (36)$$

где $N_{\text{в}}$ — годовая программа ремонта тепловозов (по видам ремонта и сериям);

$H_{\text{н}}$ — нормированные затраты времени (по видам ремонта и сериям тепловозов) (см. табл. 5);

$F_{\text{сп}}^{\text{год}}$ — годовой фонд времени одного списочного рабочего, равный 1880 ч/г;

$k_{\text{н}}$ — коэффициент, учитывающий перевыполнение установленных норм ($k_{\text{н}} = 1,08 \dots 1,12$).

6. Методика определения суточного расхода и эксплуатационного запаса песка, описание типов и конструкции сушильных печей и оборудования для подачи песка на тепловозы приведены в [1; 3; 4]. Нормы расхода песка тепловозами даны в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

**Средние нормы расхода песка грузовыми тепловозами, м³
на 10⁶ ткм брутто (2 секции)**

Серия тепловоза	Тип профиля пути	Масса состава, т						
		3000	3500	4000	4500	5500	6500	7500
2ТЭ10М	I	—	—	0,17	0,17	0,17	—	—
	II	—	—	0,19	0,19	0,19	—	—
2ТЭ116	I	—	—	0,14	0,14	0,14	—	—
	II	—	—	0,16	0,16	0,16	—	—
3ТЭ10М (3 секции)	I	—	—	—	0,20	0,24	0,26	0,29
	II	—	—	—	0,20	0,25	0,27	0,31

7. При разработке этого пункта проекта следует руководствоваться методикой и нормативами, приведенными в [1; 3; 4].

8. Для разработки плана основного локомотивного депо необходимо знать требуемое число стоек, на которых выполняются текущий ремонт и техническое обслуживание поездных и маневровых тепловозов.

Выше фронты текущих (деповских) ремонтов тепловозов были определены исходя из небольших размеров движения поездов.

В современных депо величины фронтов (а следовательно, и количество ремонтных стоек) значительно больше. Поэтому при определении потребного количества ремонтных стоек значения фронтов различных видов ремонта, подсчитанные в п.2 второго раздела проекта, следует увеличить в 3-5 раз (сделав соответствующую оговорку в пояснительной записке), а затем округлить полученные значения до ближайших больших чисел. Эти величины и будут представлять собой требуемые количества стоек для выполнения ремонта и технического обслуживания поездных и маневровых тепловозов в депо.

Следует иметь в виду, что в депо с относительно небольшим объемом работы целесообразно совмещать выполнение разных видов ремонта на одних и тех же стойлах (например, текущего ремонта ТР и технического обслуживания ТО-3).

При разработке плана основного локомотивного депо следует руководствоваться рекомендованной литературой. Этот план вычерчивается в масштабе 1:4000 или 1:5000 на листе чертежной бумаги формата А1 (594×840 мм). В качестве примера в прил. 6 приведен план современного локомотивного депо. На этом плане показаны следующие цехи, отделения, участки:

А — цех технического обслуживания ТО-3; Б — цех текущего ремонта; В — цех среднего ремонта.

а — поточная линия ремонта тепловозов; б — позиция для тепловозов с повышенным объемом ремонта; г — места хранения отремонтированных тележек, колесных пар с буксами, тяговых двигателей, колесно-моторных блоков; д — место хранения дизелей тепловозов; да — позиция ремонта дизелей; е — позиция разборки тележек и моторно-колесных блоков; ж — поточная линия ремонта рам тележек;

1 — моечное отделение; 2 — отделение ремонта топливной аппаратуры; 3 — отделение ремонта фильтров; 4 — отделение ремонта радиаторных секций; 5 — газогенераторная; 6 — генераторная сварочного отделения; 7 — сварочное отделение; 8 — санузел; 9 — отделение ремонта кислотных аккумулято-

ров с зарядной 9а и генераторной 9б; 10 — отделение ремонта щелочных аккумуляторов с зарядной 10а и электролитной 10б; 11 — контора мастера; 12 — кладовая; 13 — водоподготовительная; 14 — отделение ремонта контрольно-измерительных приборов; 15 — отделение ремонта автостопов и поездной радиосвязи; 16 — агрегат для ввода и вывода тепловозов; 17 — инструментальная; 18 — термическое отделение; 19 — кузнечное отделение; 20 — заливочное отделение; 21 — отделение гальванических покрытий; 21в — кладовая лаков, красок и химикатов; 22 — вентиляторная; 23 — полимерное отделение; 24 — столярное отделение; 25 — моечная машина; 26 — отделение ремонта роликовых подшипников, букс и колесных пар; 27 — пропиточно-сушильное отделение; 28 — электромашинное отделение; 29 — испытательная станция; 30 — отделение ремонта вспомогательных электрических машин; 31 — электроаппаратное отделение; 32 — дизель-агрегатное отделение; 33 — участок очистки и испытания поршней; 34 — автотормозное отделение; 35 — механическое отделение; 36 — ремонтно-хозяйственное отделение; 37 — отделение электросилового оборудования и электросетей; 38 — кладовая депо; 39 — стойло для неплановых ремонтов с устройством для выкатки колесно-моторных блоков; 40 — станок для обточки бандажей колесных пар без выкатки из-под тепловоза.

9. При разработке генерального плана тяговой территории проектируемого тепловозного депо необходимо руководствоваться положениями, нормативами и примерами, приведенными в [1, § 57; 3, гл.17].

План тяговой территории следует выполнять на листе белой бумаги формата А3 (297х420 мм), который вшивается или вклеивается в пояснительную записку курсового проекта.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

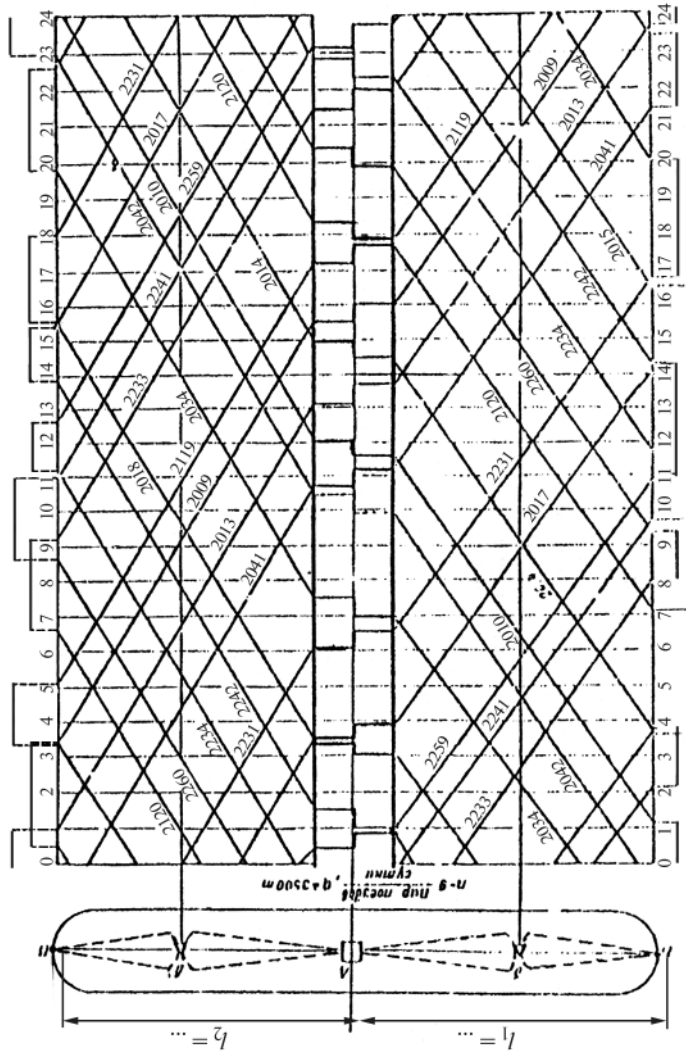
1. Локомотивное хозяйство. / Под ред. С.Я.Айзинбуда. — М.: Транспорт, 1986.
2. Айзинбуд С.Я., Кельперис П.И. Эксплуатация локомотивов. — М.: Транспорт, 1990.
3. Экономика, организация и планирование локомотивного хозяйства / Под ред. С.С. Маслаковой. — М.: Транспорт, 1983.
4. Папченков С.И. Локомотивное хозяйство. Пособие по дипломному проектированию. — М.: Транспорт, 1986.
5. Развитие локомотивной тяги / Под ред. Н.А. Фуфрянского и А.Н. Бевзенко. — М.: Транспорт, 1986.
6. Некрашевич В.И., Апатцев В.И. Управление эксплуатацией локомотивов: Уч. пос. — М.: РГОТУПС, 2000.
7. Указание МПС № П-1328у от 24 июля 2001г. «О системе технического обслуживания и ремонта локомотивов».

Расписание движения поездов на участке обращения тепловозов Б – А – В (пример)

Номер поезда	Четное направление				Нечетное направление				Номер поезда	Время отправления от ст.В	Время прибытия на ст.В	Время отправления со ст.А	Время прибытия на ст.А	Время отправления со ст.А	Время прибытия на ст.Б
	Время отправления от ст.Б	Время прибытия на ст.А	Время отправления со ст.А	Время прибытия на ст.В	Время отправления от ст.В	Время прибытия на ст.А	Время отправления со ст.А	Время прибытия на ст.Б							
2010	1.10	11.40	12.10	0.30	2013	1.00	13.10	13.40	23.40						
2014	3.50	14.25	15.00	3.25	2009	3.30	15.30	16.00	2.10						
2120	7.10	17.40	18.20	6.40	2119	5.10	17.10	17.45	3.45						
2260	9.30	19.55	20.25	8.45	2233	9.10	21.25	22.00	8.00						
2234	11.50	22.20	22.50	11.10	2241	11.00	23.05	23.45	9.50						
2242	14.20	0.55	1.30	13.50	2259	12.40	0.30	1.00	11.00						
2018	16.30	3.00	3.30	15.40	2017	15.30	3.25	3.55	14.00						
2232	20.00	7.00	7.30	20.00	2231	18.00	6.05	6.35	16.45						
2042	23.30	10.00	10.35	23.00	2041	22.50	10.45	11.15	21.20						

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пример сокращенного графика движения поездов на участке Б – А – В



Расчетная ведомость работы локомотивов депо А на тяговом плече АВ

1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12
						Время прибытия на ст. основного депо А	Время прибытия на ст. основного депо А, ч, мин					
1	Время прибытия на ст. основного депо А	Время отправления локомотива (локомотива) на станции основного депо А, ч, мин	Время отправления со станции основного депо А	Время в пути туда,	Время прибытия на станцию оборотного депо В	Время простоя локомотива в пункте оборота, мин	Время в пути обратно,	Время отправления из пункта оборота В	Время отправления на станцию оборота, ч, мин	Время в пути обратно, ч, мин	Время прибытия на станцию основного депо А	Время прибытия на станцию основного депо А
						На станционных путях по прибытию - 10						
						На экипировку - 40						
						На приёмку - 25						
						На станционных путях по отправлению - 10						
						Всего - 1 ч 30 мин						
2010	11:40	0:30	12:10	12:20	0:30			2013	1:00	2:00	12:10	13:10
2014	14:25	0:35	15:00	12:25	3:25			2009	3:30	3:00	12:00	15:30
2120	17:40	0:30	18:20	12:20	6:40			2119	5:10	1:45	12:00	17:10
2250	19:55	0:30	20:25	12:20	8:45			2233	9:00	2:30	12:15	21:25
2234	22:20	0:30	22:50	12:20	11:10			2241	11:00	2:15	12:05	23:05
2242	0:55	0:35	1:30	12:20	13:50			2259	12:40	1:30	11:50	0:30
2018	3:00	0:30	3:30	12:10	15:40			2017	15:30	1:40	11:55	3:25
2034	7:00	0:30	7:30	12:30	20:00			2231	18:00	2:20	12:00	6:05
2042	10:00	0:35	10:35	12:20	23:00			2041	22:50	2:50	11:55	10:45
Итого		4ч		111:10					19:00	108:20		

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

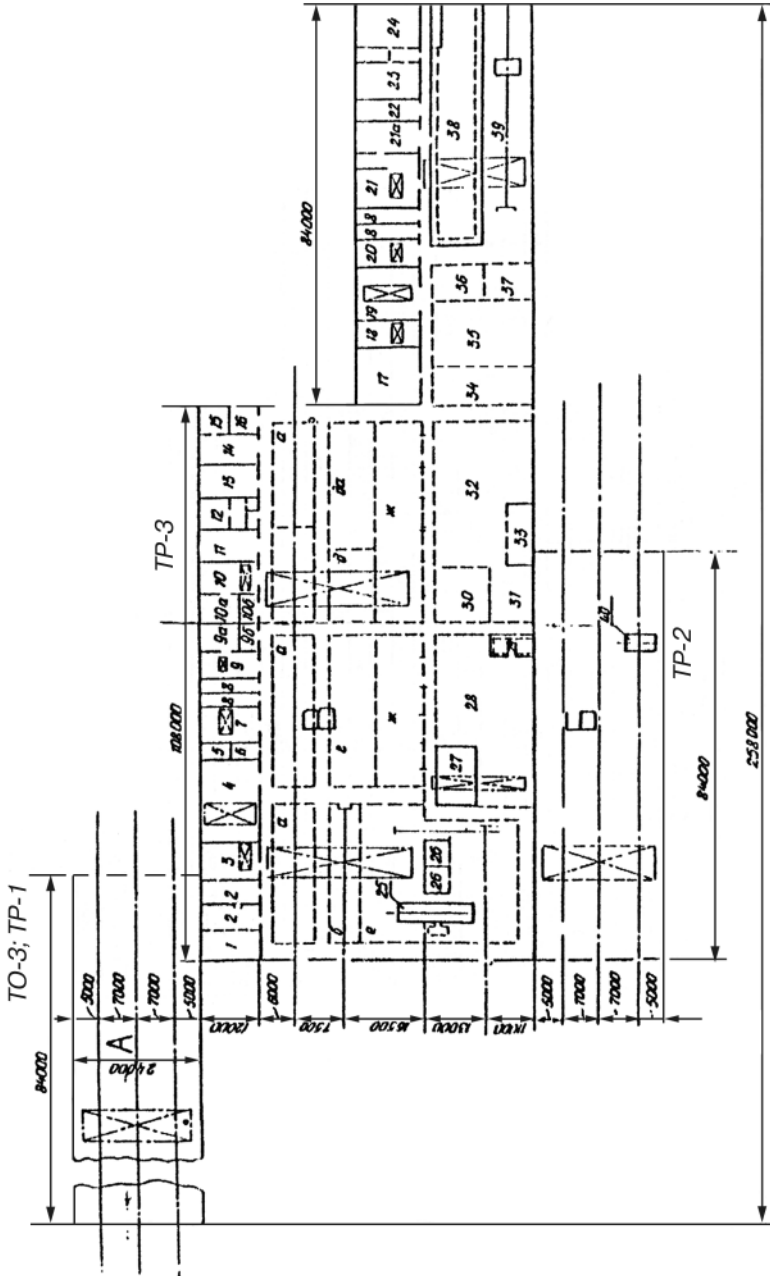
Расчетная ведомость работы локомотивов депо А на тяговом плече АВ

№ поезда	Время прибытия на ст. основного депо А	Время простоя локомотива (локомотива) на станции основного депо А, ч, мин	Время отправления со основного депо А, ч, мин	Время прибытия на ст. основного депо А, ч, мин	Время отправления со основного депо А, ч, мин	Время в пути туда, ч, мин	Время прибытия на ст. основного депо А, ч, мин	Нормы простоя локомотива в пункте оборота, мин			Всего - 1 ч 30 мин	№ поезда	Время отправления из пункта оборота В	Простой локомотива на станции оборота, ч, мин	Время в пути обратно, ч, мин	Время прибытия на ст. основного депо А, ч, мин
								На станционных путях по прибытию - 10	На экипировку - 40	На приёмку - 25						
1											7					
2013	13 ¹⁰	0 ³⁰	13 ⁴⁰	10 ⁰⁰	10 ⁰⁰	10 ⁰⁰	23 ⁴⁰					2010	1 ¹⁰	1 ³⁰	10 ³⁰	11 ⁴⁰
2009	15 ³⁰	0 ³⁰	16 ⁰⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	2 ¹⁰					2014	3 ⁵⁰	1 ⁴⁰	10 ³⁵	14 ²⁵
2119	17 ¹⁰	0 ³⁵	17 ⁴⁵	10 ⁰⁰	10 ⁰⁰	10 ⁰⁰	3 ⁴⁵					2120	7 ¹⁰	3 ²⁵	10 ³⁰	17 ⁴⁰
2233	21 ²⁵	0 ³⁵	22 ⁰⁰	10 ⁰⁰	10 ⁰⁰	10 ⁰⁰	8 ⁰⁰					2260	9 ³⁰	1 ³⁰	10 ²⁵	19 ⁵⁵
2241	23 ⁰⁵	0 ⁴⁰	23 ⁴⁵	10 ⁰⁵	10 ⁰⁵	10 ⁰⁵	9 ⁵⁰					2234	11 ⁵⁰	2 ⁰⁰	10 ³⁰	22 ²⁰
2259	0 ³⁰	0 ³⁰	1 ⁰⁰	10 ⁰⁰	10 ⁰⁰	10 ⁰⁰	11 ⁰⁰					2242	14 ²⁰	3 ²⁰	10 ³⁵	0 ⁵⁵
2017	3 ²⁵	0 ³⁰	3 ⁵⁵	10 ⁰⁵	10 ⁰⁵	10 ⁰⁵	14 ⁰⁰					2018	16 ³⁰	2 ³⁰	10 ³⁰	3 ⁰⁰
2231	6 ⁰⁵	0 ³⁰	6 ³⁵	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹⁰	16 ⁴⁵					2034	20 ⁰⁰	3 ¹⁵	11 ⁰⁰	7 ⁰⁰
2041	10 ⁴⁵	0 ³⁰	11 ¹⁵	10 ⁰⁵	10 ⁰⁵	10 ⁰⁵	21 ²⁰					2042	23 ³⁰	2 ¹⁰	10 ³⁰	10 ⁰⁰
Итого		4 ⁵⁰		40 ³⁰		40 ³⁰							21 ²⁰	90 ⁰⁰		

Типовой график оборота тепловозов на участке обращения В-А-В

Серия и номер локомотива	Часы суток																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2ТЗ10А-300	б	10					7:00				140	А	100						2000					
2ТЗ10А-301	б							2009									1А					7009		
2ТЗ10А-312										2014												2014		
2ТЗ10А-313											2118											1109		
2ТЗ10А-314													2128									40	10	11:50
2ТЗ10А-315																								15 А
2ТЗ10А-316																								35 А 25
2ТЗ10А-340																								05 А
2ТЗ10А-341																								20 А 50
2ТЗ10А-343																								20 А 50
2ТЗ10А-345																								
2ТЗ10А-344																								
2ТЗ10А-347																								
2ТЗ10А-348																								
2ТЗ10А-351																								
2ТЗ10А-358																								
2ТЗ10А-354																								
2ТЗ10А-359																								
2ТЗ10А-355																								

План теплового депо



ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛОКОМОТИВОВ

Задание на курсовой проект
с методическими указаниями

Редактор *Д.Н. Тихоньчев*
Компьютерная верстка *О.А. Денисова*

Тип. зак.	Изд. зак. 309	Тираж 600 экз.
Подписано в печать	Гарнитура Times.	Офсет
Усл. печ. л. 2,25		Формат 60×90 ¹ / ₁₆

Издательский центр РГОТУПСа,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати РГОТУПСа,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2