

ПОДЛЕЖИТ ВОЗВРАТУ

Одобрено кафедрой
Тепловозов и тепловозного
хозяйства

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ И ТЯГА ПОЕЗДОВ

Задание на контрольную работу № 2
с методическими указаниями
для студентов III курса

специальности

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Кандидаты техн. наук, доценты П. Г. МУРАТОВ,
Н. М. ХУТОРЯНСКИЙ

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ И ТЯГА ПОЕЗДОВ
Задание на контрольную работу № 2

Редактор М. В. Нетыкса

Техн. редактор А. А. Кунник

Корректор Л. И. Селезнева

Сдано в набор 19.11.1981. Подписано в печать 2.04.1982. Тираж 6000.
Гарнитура литературная. Печать высокая. Формат 60×90¹/₁₆.
Печ. л. 1,5+2 вкл. Уч. изд. л. 1,75 Тип. зак. 1324 Изд. зак. 11 Бесплатно

Редакционно-издат. отдел, типография ВЗИИТа,
Москва, А-315, ул. Часовая, 22/2



Москва—1982

Обращаем внимание на обязательность проставления размерностей именованных величин (после получения цифрового результата). Например,

$$S_{\text{сут}} = \frac{2(l_1 + l_2) n}{N_s} = \frac{2(300 + 400) \cdot 13}{23} = 791 \frac{\text{км}}{\text{сутки}}.$$

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Для лучшего усвоения основных положений раздела «Локомотивное и вагонное хозяйство» дисциплины «Подвижной состав и тяга поездов» студенты специальности «Эксплуатация железных дорог» выполняют на III курсе контрольную работу № 2.

Контрольную работу необходимо выполнять осмысленно, применяя расчетные формулы и тщательно продумывая выводы и результаты. Совершенно недопустимо механическое применение формул и выполнение по ним расчетов. Методические указания, которые приводятся ниже, не избавляют студента от необходимости глубоко и внимательно разобраться в рассматриваемых вопросах, использовать рекомендуемую литературу. При несоблюдении этого студент не приобретет необходимых знаний и окажется неподготовленным к экзамену по дисциплине.

При выполнении контрольной работы необходимо придерживаться следующих положений:

1. Работа должна быть выполнена на сброшюрованных стандартных листах писчей бумаги (формат 210×297 мм) с обязательным оставлением полей для замечаний рецензента. Текст пишется на одной стороне каждого листа. На обложке или титульном листе контрольной работы необходимо указать: название дисциплины, курс, фамилию, инициалы и учебный шифр студента, год издания задания, в соответствии с которым выполняется контрольная работа.

2. Работа должна быть написана **аккуратно, разборчивым почерком**, без сокращения слов. При выборе требуемых расчетных величин и параметров, использовании таблиц, формул, справочных материалов нужно ссылаться на источники; использованную литературу (автор, название книги, год издания) привести в конце работы.

Материал в контрольной работе следует излагать с соблюдением принятой в технической литературе терминологии.

3. Выполнение работы нужно сопровождать подробными пояснениями. Расчетные формулы приводятся сначала в общем виде с применением принятых буквенных обозначений, после чего следует подставить в формулу числовые значения

величин, а затем проставить результат (см. пример на обороте обложки).

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

4. Точность вычислений до 1% является достаточной при расчетах, поэтому допустимо использование для вычислений логарифмической линейки. Однако для ускорения вычислений желательно использование клавишных или электронных вычислительных машин.

5. Страницы контрольной работы, иллюстрации, таблицы и графики должны быть пронумерованы. Таблицы должны иметь наименования, иллюстрации и графики — подрисуночные подписи.

6. Контрольную работу студент обязательно подписывает и ставит дату ее выполнения.

После получения прорецензированной работы нужно, независимо от того, зачтена она или не зачтена, исправить все ошибки и сделать все требуемые дополнения. Если работа не зачтена, следует в кратчайший срок выполнить все требования рецензента и вновь выслать исправленную работу вместе с рецензией в институт для повторной проверки.* При этом нет необходимости переписывать целиком контрольную работу или отдельные ее разделы, а также производить исправления по написанному тексту; все исправления и дополнения должны быть сделаны на отдельных листах и вклеены или вшиты в соответствующие места работы. Стирать или зачеркивать замечания рецензента запрещается.

Контрольная работа, в которой не соблюдены изложенные выше положения, а также работа, выполненная студентом не по своему варианту, не зачитываются.

Зачтенную работу с исправлениями и дополнениями, сделанными по требованию рецензента, следует сохранять, так как без предъявления ее преподавателю студент не допускается к сдаче экзамена.

* * *

Выполнение контрольной работы № 2 способствует изучению учебного материала, в частности, расчетов по определению потребного количества локомотивов для выполнения заданной перевозочной работы, основных показателей использования локомотивов, программы ремонта локомотивов и вагонов, требуемого количества локомотивных бригад и работников для выполнения ремонта и технического обслуживания подвижного состава.

* На обложке контрольной работы в этом случае должна быть сделана надпись: «Работа исправлена» или «На повторное рецензирование».

Для сдачи экзамена по дисциплине «Подвижной состав и тяга поездов» требуется не только знание материала, охватываемого контрольной работой, но и усвоение всех теоретических и прикладных вопросов программы по этой дисциплине.

1. ЛОКОМОТИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО

В этом разделе контрольной работы необходимо:

1. Начертить схему обслуживания заданных участков локомотивами и локомотивными бригадами.
2. Установить пункты смены локомотивных бригад.
3. Определить пункты технического обслуживания ТО-2 локомотивов и их экипажировки.
4. Составить расписание движения поездов на заданном участке.
5. Составить расчетные ведомости оборота локомотивов на участке обращения.
6. Разработать график оборота локомотивов.
7. Определить потребность локомотивов для заданных размеров движения.
8. Определить основные показатели работы локомотивов.
9. Рассчитать потребность локомотивных бригад и основные показатели их работы.
10. Начертить схему цикличности (периодичности) выполнения ремонтов локомотивов.
11. Рассчитать программу и фронт ремонта локомотивов.
12. Определить инвентарный парк локомотивов.
13. Вычислить процент неисправных локомотивов в депо-ском ремонте и общий процент неисправных локомотивов.
- ~~14. Указать назначение цехов и отделений локомотивного депо.~~

Исходные данные студент выбирает из табл. 1 по последней цифре своего учебного шифра и из табл. 2 — по предпоследней цифре шифра*.

Эти данные обязательно приводятся в начале работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1. На заданных участках принимается прогрессивный кольцевой способ обслуживания поездов локомотивами при сменном способе обслуживания локомотивов бригадами, который является основным на железных дорогах СССР. Длина участка обращения локомотивов при этом не ограничивается наи-

* Если в учебном шифре после букв, обозначающих специальность, стоит лишь одна цифра, то эта цифра считается последней, а предпоследней цифрой будет 0.

большим допустимым временем непрерывной работы локомотивных бригад. В настоящее время на наших железных дорогах применяются три основных способа тягового обслуживания: эксплуатация локомотивов в зоне обслуживания, работа локомотивов на участках обращения, эксплуатация локомотивов на тяговых плечах.

В контрольной работе все расчеты нужно проводить для работы локомотивов на участке обращения*.

Пример схемы обслуживания участков локомотивами и локомотивными бригадами приведен на рис. 1 (см. вклейку).

2. 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 участках А—Б и А—В определяется исходя из времени следования поездов по этим участкам.

Время следования поезда по участку устанавливается по заданной протяженности участков и участковой скорости (см. табл. 1). Зная допустимое время непрерывной работы локомотивной бригады, можно определить потребное количество пунктов смены бригад на участках А—Б и А—В.

3. Для поддержания локомотивов в исправном состоянии при сменном способе их обслуживания важнейшую роль играет техническое обслуживание ТО-2 (технический осмотр), периодичность которого устанавливается исходя из условий эксплуатации и протяженности плеч обращения при безусловном обеспечении безопасности движения, но не реже, чем через 24—48 ч. Продолжительность ТО-2, установленная приказом МПС № 10 Ц—1981 г, для грузовых электровозов (кроме ВЛ11) равна 1 ч, для грузовых тепловозов (кроме ЗТЭ10М)—1,2 ч, для трехсекционных локомотивов (ВЛ11 и ЗТЭ10М)—1,5 ч.

При кольцевом способе обслуживания поездов локомотивами ТО-2 целесообразно выполнять в одном из пунктов оборота (Б или В). Экипировку локомотивов топливом, песком, смазочными материалами следует, как правило, совмещать с их техническим обслуживанием ТО-2.

* Отметим, однако, что на ряде дорог в условиях больших замкнутых кольцевых зон успешно применяется зонный способ эксплуатации локомотивов нескольких основных депо по общему графику оборота, обеспечивающий высокие показатели использования локомотивного парка.

Таблица 1

Исходные данные для выполнения контрольной работы

| Наименование данных | Вариант (последняя цифра шифра) | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Длина участков, км: А—Б А—В | 430 410 | 400 300 | 220 460 | 390 490 | 370 260 | 300 400 | 420 280 | 250 410 | 390 250 | 370 230 |
| Характер движения Участковая скорость, км/ч: в четном направлении в нечетном направлении Локомотив | Электровоз ВЛ10 | Электровоз ВЛ80* | Тепловоз ТЭ3 | Тепловоз 2ТЭ116 | Тепловоз 3ТЭ10М | Тепловоз 2ТЭ121 | Электровоз ВЛ8 | Тепловоз 2ТЭ10В | Электровоз ВЛ11 | Электровоз ВЛ160* |
| Состав поезда в % по весу: 8-осных вагонов 6-осных 4-осных | 15 1 84 | 15 2 83 | 15 1 84 | 18 — 82 | 16 2 82 | 8 2 90 | 9 1 90 | 10 2 88 | 15 — 85 | 9 1 90 |
| | 168 124 86 | 164 128 86 | 168 126 88 | 168 — 86 | 164 128 88 | 168 126 88 | 164 126 88 | 164 128 88 | 168 — 86 | 168 126 86 |
| | 4000 | 4500 | 6000 | 4000 | 4500 | 5000 | 3500 | 7000 | 5000 | 3000 |
| | 2000 | | | 2000 | 2000 | | 2000 | | | 2000 |
| Вес вагона брутто, тс: 8-осного 6-осного 4-осного | | | | | | | | | | |
| Годовая программа депо: го ремонта грузовых вагонов: 4-осные крытые 4-осные полувагоны 4-осные платформы 6-осные полувагоны 8-осные полувагоны | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Исходные данные для составления расписания движения поездов на заданном участке обращения локомотивов

Таблица 2

| Номера поез- дов | Время отправления со ст. Б | Номера поездов | Время отправления со ст. В | Вариант (предпоследняя цифра шифра) | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | |
| 2010 | 0.12 | 2009 | 0.05 | | + | + | | | + | + | | | + | |
| 2002 | 0.45 | 2001 | 0.51 | | + | + | | | + | + | | | + | + |
| 2004 | 0.55 | 2003 | 1.09 | | | | | | | | | | | |
| 2006 | 2.19 | 2005 | 2.30 | | | | | | | | | | | |
| 2008 | 2.59 | 2007 | 3.31 | | | | | | | | | | | |
| 2012 | 3.25 | 2011 | 3.40 | | + | + | | | | | | | | |
| 2014 | 4.00 | 2013 | 4.13 | | + | + | | | | | | | | |
| 2016 | 4.20 | 2015 | 5.10 | | + | | | | | | | | | |
| 2018 | 5.23 | 2017 | 5.30 | | | | | | | | | | | |
| 2020 | 6.36 | 2019 | 5.48 | | | | | | | | | | | |
| 2022 | 7.56 | 2021 | 6.01 | | | | | | | | | | | |
| 2024 | 8.26 | 2023 | 8.01 | | + | + | | | | | | | | |
| 2026 | 9.50 | 2025 | 8.10 | | + | | | | | | | | | |
| 2028 | 10.10 | 2027 | 9.06 | | + | + | | | | | | | | |
| 3402 | 10.50 | 3401 | 10.28 | | | | | | | | | | | |
| 2030 | 11.10 | 2029 | 10.41 | | | | | | | | | | | |
| 2032 | 11.30 | 2031 | 12.01 | | | | | | | | | | | |
| 2034 | 11.40 | 2033 | 12.32 | | | | | | | | | | | |
| 2036 | 12.10 | 2035 | 13.01 | | + | + | | | | | | | | |
| 2038 | 13.27 | 2037 | 13.21 | | + | + | | | | | | | | |
| 2802 | 13.57 | 2801 | 13.41 | | + | | | | | | | | | |
| 2040 | 14.48 | 2039 | 14.01 | | | | | | | | | | | |
| 2042 | 14.58 | 2041 | 15.11 | | | | | | | | | | | |

Продолжение табл. 2

| Номера поездов | Время отправления со ст. Б | Номера поездов | Время отправления со ст. В | Вариант (предпоследняя цифра шифра) | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| 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 | | + | + | | | | | | | |
| 3404 | 20.21 | 3403 | 19.26 | | | | | | | | | | |
| 3054 | 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/сутки. | | | | 12 | 12 | 14 | 14 | 12 | 13 | 12 | 12 | 13 | 13 |

Примечание. С целью сокращения затрат времени студента на расчеты при составлении расписания и разработке ведомостей и графика оборота локомотивов в контрольной работе размеры движения приняты небольшими. Фактически, как известно, на многих участках наших железных дорог размеры движения достигают 100—120 пар поездов в сутки.

4. Для составления расписания движения поездов на участке используются данные табл. 1 и 2. Из табл. 2 выбирают поезда, отмеченные знаком «+». Время прибытия поездов на участковые станции определяется путем прибавления времени следования поезда по участку ($B-A$, $A-B$, $B-A$, $A-B$) к времени отправления поездов с участковых станций. Время движения поездов по участкам находится делением длины участка на соответствующую участковую скорость (см. табл. 1). Время стоянки поездов на станции основного депо A принимать равным 25—35 мин. Пример расписания движения поездов приведен в прил. 1.

5. Расписание движения поездов является исходным документом при составлении ведомостей работы локомотивов, приписанных к основному депо A , и локомотивных бригад на участке обращения (прил. 2 и 3). Столбцы (графы) 1, 2, 4, 6, 12, 13, 17 заполняются цифрами, взятыми из расписания движения поездов. В столбцах 3, 5, 8, 14, 16 проставляются значения, вычисленные в соответствии с указаниями, которые приведены в скобках после названия столбцов. 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 B и B 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. 2 и 3 приведены примеры составления ведомостей работы локомотивов депо A на участках $A-B$ и $A-B$ на основании расписания движения поездов, приведенного в прил. 1.

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

Ведомости подписываются студентом, ставится дата исполнения.

6. На основании ведомостей работы локомотивов студент

разрабатывает график оборота локомотивов депо A на участке обращения $B-A-B$.

Этот график является планом работы всех подразделений локомотивного хозяйства. График оборота локомотивов разрабатывают с учетом принятых методов эксплуатации локомотивов и достижений передовых подразделений железнодорожного транспорта. Он служит связывающим звеном между работниками служб локомотивного хозяйства и движения, 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. Более подробно порядок составления ведомостей и построения типового графика оборота локомотивов освещен в [1, 2, 3].

Пример графика оборота локомотивов, построенного на основании ведомостей работы локомотивов, приведенных в прил. 2 и 3, дан в прил. 4.

График оборота локомотивов должен быть обязательно замкнутым: это значит, что локомотив, обслужив все поезда, предусмотренные расписанием*, должен быть снова подан под первый поезд, с которого началось построение графика (см. прил. 2, 3 и 4).

7. 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, необходимого для обслуживания заданных размеров движения;

б) на основании ведомостей работы локомотивов на участках $A-B$ и $A-B$ подсчитывается время в ч, которое затра-

* Или часть поездов (тогда получается несколько групп).

чивается локомотивами для обслуживания всех поездов, предусмотренных графиком на участке обращения:

$$\Sigma T = \Sigma t_1 + \Sigma t_2 + \Sigma t_3 + \Sigma t_4 + \Sigma t_5 + \Sigma t_6 + \Sigma t_7 + \Sigma t_8, \quad (1)$$

- где Σt_1 — суммарный простой локомотивов на станции основного депо A (при следовании поездов к ст. B);
 Σt_2 — суммарное время в пути от станции основного депо A до станции оборота B ;
 Σt_3 — суммарный простой локомотивов на станции оборота B ;
 Σt_4 — суммарное время нахождения локомотивов в пути от станции оборота B до станции основного депо A ;
 Σt_5 — суммарный простой локомотивов на станции основного депо A (при следовании поездов к ст. B);
 Σt_6 — суммарное время в пути от станции основного депо A до станции оборота B ;
 Σt_7 — суммарный простой локомотивов на станции оборота B ;
 Σt_8 — время нахождения локомотивов в пути от станции оборота B до станции основного депо A .

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

$$N_s = \frac{\Sigma T}{24}. \quad (2)$$

Потребное количество локомотивов, определенное по графику оборота, должно совпадать с числом локомотивов, вычисленным аналитическим способом по формуле (2).

8. Для оценки работы линейных звеньев локомотивного хозяйства введены количественные (объемные) и качественные показатели.

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

$$L_{\text{год}} = 365 \cdot 2 (l_1 + l_2) n, \quad (3)$$

где l_1 и l_2 — длины заданных участков (см. табл. 1);
 n — размеры движения, пар поездов/сутки (см. табл. 2).

Перевозочная работа на заданном участке обращения в ткм/г

$$A = QL_r, \quad (4)$$

где Q — вес состава, тс (определен в курсовой работе).

Среднесуточный пробег локомотива в км/сутки на заданном участке обращения может быть определен по формуле

$$S_{\text{сут}} = \frac{2(l_1 + l_2)n}{N_s}, \quad (5)$$

N_s — эксплуатируемый парк локомотивов грузового движения.

Полный оборот локомотива в ч на участке обращения вычисляется по формуле

$$T = \frac{\Sigma T}{n} \quad (6a)$$

или

$$T = \frac{48(l_1 + l_2)}{S_{\text{сут}}}. \quad (6b)$$

Коэффициент потребности локомотивов (количество локомотивов, требуемое для обслуживания одной пары поездов) в локомотивах/пару поездов

$$K = \frac{T}{24}. \quad (7)$$

Суточная производительность локомотива выражает перевозочную работу его в тонно-километрах брутто и является комплексным измерителем использования локомотива.

Среднесуточная производительность поездного локомотива грузового движения в ткм брутто/сутки

$$M = \frac{S_{\text{сут}} Q}{1 + \beta_0}, \quad (8)$$

где β_0 — коэффициент учитывающий резервный и вспомогательный пробеги локомотивов, можно принять $\beta_0 = 0,05 \div 0,1$.

Участковая скорость в км/ч на заданном участке обращения

$$v_y = \frac{2(l_1 + l_2)n}{\Sigma t_2 + \Sigma t_4 + \Sigma t_6 + \Sigma t_8}. \quad (9)$$

Время полезной работы локомотива в ч в течение суток может быть определено по формуле

$$t_{\text{пол}} = \frac{S_{\text{сут}}}{v_y}. \quad (10)$$

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

$$t_{чд} = \frac{S_{сут}}{v_r}, \quad (11)$$

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

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

$$t_{чд} + t_{прст} + t_{см} + t_{ос} + t_{об} = 24, \quad (12)$$

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

$t_{прст}$ — простой локомотива на промежуточных станциях за сутки, ч;

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

$t_{ос}$ — 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

$$t_{прст} = t_{пол} - t_{чд} - t_{см}, \quad (13)$$

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

$$t_{см} = \frac{n \sum t'_{см}}{N_s}, \quad (14a)$$

или

$$t_{см} = \frac{24 \sum t'_{см}}{T}, \quad (14b)$$

где $\sum t'_{см}$ — суммарное время нахождения локомотива в 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 вычисляется по формулам:

$$t_{ос} = \frac{\sum t_1 + \sum t_5}{N_s}, \quad (15)$$

$$t_{об} = \frac{\sum t_3 + \sum t_7}{N_s}. \quad (16)$$

Использование мощности локомотивов характеризуется количеством тонно-километров брутто, приходящихся на единицу мощности. Суммарная мощность локомотивов в л. с.

$$\sum N_k = N_k N_s, \quad (17)$$

где N_k — мощность локомотива, работающего на заданном участке обращения:

$$N_k = \frac{F_{кр} v_p}{270}. \quad (18)$$

Здесь $F_{кр}$ — расчетное значение силы тяги заданного локомотива, кгс (см. курсовую работу);

v_p — расчетная скорость локомотива, км/ч (см. курсовую работу).

Тогда количество тонно-километров брутто на единицу мощности в ткм брутто/л. с. год

$$q_{ср} = \frac{A}{\sum N_k}, \quad (19)$$

где A — перевозочная работа на заданном участке, ткм/г.

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

$$B_{бр}^{зв} = \frac{30,4 \sum T_{бр}}{173,4}, \quad (20)$$

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

30,4 — среднегодовое число суток в месяце;

173,4 — месячный фонд рабочего времени одной бригады.

$$\sum T_{бр} = \sum t_2 + \sum t_4 + \sum t_6 + \sum t_8 + \sum t_{доп}, \quad (21)$$

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

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 участков локомотивными бригадами, приведенной на рис. 1, имеем:

$$\Sigma t_{\text{доп}} = (0,5 \cdot 2 \cdot 4 + 0,33 \cdot 4) n \text{ ч}, \quad (22)$$

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

$$B_{\text{бр}}^{\text{спис}} = 1,13 B_{\text{бр}}^{\text{яв}}. \quad (23)$$

Средняя часовая производительность локомотивной бригады в ткм/ч

$$m = \frac{2(l_1 + l_2) n Q}{\Sigma T_{\text{бр}}}. \quad (24)$$

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

$$L_{\text{бр}}^{\text{м}} = \frac{30 \cdot 2(l_1 + l_2) n}{B_{\text{бр}}^{\text{спис}}}. \quad (25)$$

10. Для поддержания локомотивов в исправном состоянии, обеспечения устойчивости работы и повышения их надежности в эксплуатации приказом МПС № 10Ц от 16 февраля 1981 г. установлены следующие виды планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта электровозов и тепловозов.

Техническое обслуживание ТО-1, ТО-2, ТО-3 — для предупреждения появления неисправностей и поддержания локомотивов в работоспособном и надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии, обеспечивающим их бесперебойную работу и безопасность движения.

Техническое обслуживание ТО-4 — для обточки бандажей колесных пар без выкатки их из-под локомотивов с целью поддержания оптимальной величины проката.

Текущий ремонт ТР-1, ТР-2, ТР-3 — для восстановления основных эксплуатационных характеристик и работоспособности локомотивов в соответствующих межремонтных периодах путем ревизии, ремонта и замены отдельных деталей, узлов и агрегатов, регулировки и испытания, а также частичной модернизации.

Капитальный ремонт КР-1 — для восстановления эксплуатационных характеристик, исправности и ресурса (срока службы) путем замены, ремонта изношенных и поврежденных агрегатов, узлов и деталей, а также модернизации.

Капитальный ремонт КР-2 — для восстановления эксплуатационных характеристик, исправности и полного ресурса всех агрегатов, узлов и деталей, включая базовые, полной замены проводов и кабелей, а также модернизации.

Техническое обслуживание ТО-1 выполняется локомотивными бригадами в соответствии с перечнем работ, утвержденным начальником службы локомотивного хозяйства дороги приписки локомотивов.

Техническое обслуживание ТО-2 поездных локомотивов выполняется высококвалифицированными слесарями в пунктах технического обслуживания, оснащенных необходимым оборудованием, приспособлениями, инструментом и обеспеченных технологическим запасом деталей и материалов.

Техническое обслуживание ТО-3 и ТО-4, текущий ремонт ТР-1, ТР-2, ТР-3 локомотивов выполняются в депо приписки комплексными и специализированными бригадами. При отсутствии в депо приписки необходимой ремонтной базы текущий ремонт ТР-2 и ТР-3 выполняется в других (специализированных) депо дороги.

Капитальный ремонт КР-1 и КР-2 локомотивов выполняется на специализированных локомотиворемонтных заводах МПС.

Среднесетевые межремонтные пробеги локомотивов, а также нормы продолжительности технического обслуживания и ремонта, установленные приказом МПС № 10Ц, приведены в табл. 3.

По данным табл. 3 составляется схема цикличности выполнения ремонтов локомотивов (пример такой схемы представлен на рис. 2—см. вклейку).

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

капитальный ремонт КР-2

$$N_{\text{кр-2}} = \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{кр-2}}}; \quad (26)$$

капитальный ремонт КР-1

$$N_{\text{кр-1}} = \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{кр-1}}} - \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{кр-3}}}; \quad (27)$$

текущий ремонт ТР-3

$$N_{\text{тр-3}} = \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{тр-3}}} - \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{кр-1}}}; \quad (28)$$

Таблица 3

Пробеги локомотивов между ремонтами и нормы продолжительности ремонтов и технического обслуживания

| Локомотивы | Виды технического обслуживания и ремонта | | | | |
|---|--|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | Техническое обслуживание ТО-3 | Текущий ремонт | | | Капитальный ремонт |
| | | ТР-1 | ТР-2 | ТР-3 | |
| Электропозы: постоянного тока (ВЛ8, ВЛ10, ВЛ11) переменного тока (ВЛ60 ^к , ВЛ80 ^к) | 12500 км 6 ч | 25000 км 15 ч | 175000 км 1,5 суток | 350000 км 3,5 суток | 700000 км 20 суток |
| | — | 14000 км 15 ч | 200000 км 1,5 суток | 400000 км 3,5 суток | 800000 км 20 суток |
| Тепловозы: ТЭ3 2ТЭ10В, 3ТЭ10М 2ТЭ116, 2ТЭ121 | 7500 км 8 ч | 30000 км 36 ч | 120000 км 4,5 суток | 240000 км 5 суток | 720000 км 18 суток |
| | 7200 км 10 ч | 29000 км 36 ч | 115000 км 5 суток | 230000 км 6 суток | 690000 км 19 суток |
| | 8000 км 10 ч | 40000 км 36 ч | 200000 км 5 суток | 400000 км 6 суток | 800000 км 19 суток |
| | | | | | 1440000 км 22 суток |
| | | | | | 1380000 км 22 суток |
| | | | | | 1600000 км 22 суток |

Примечания.

1. Условно принимаем, что техническое обслуживание ТО-4, связанное обточкой бандажей колесных пар без их выкатки из под локомотивов, совмещается с текущими ремонтами ТР-1, ТР-2 и техническим обслуживанием ТО-3.

2. Продолжительность текущих ремонтов и технического обслуживания даны в рабочих сутках, а продолжительность капитальных ремонтов — в календарных сутках с учетом ожидания постановки локомотивов в ремонт.

текущий ремонт ТР-2

$$N_{\text{ТР-2}} = \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{ТР-2}}} - \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{ТР-3}}}; \quad (29)$$

текущий ремонт ТР-1

$$N_{\text{ТР-1}} = \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{ТР-1}}} - \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{ТР-2}}}; \quad (30)$$

техническое обслуживание ТО-3

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{ТО-3}}} - \frac{L_{\text{год}}}{L_{\text{ТР-1}}}. \quad (31)$$

В этих формулах:

 $L_{\text{год}}$ — годовой пробег всех поездных локомотивов, км; $L_{\text{ТР-2}}$, $L_{\text{ТР-1}}$, $L_{\text{ТР-3}}$, $L_{\text{ТР-2}}$, $L_{\text{ТР-1}}$, $L_{\text{ТО-3}}$ — нормы пробега локомотивов между соответствующими ремонтами и техническими обслуживаниями.

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

$$\Phi_i = \frac{N_i t_i}{D}, \quad (32)$$

где N_i — годовая программа данного вида ремонта (или технического обслуживания); t_i — продолжительность нахождения локомотива в данном виде ремонта или технического обслуживания, в сутках (см. табл. 3); 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.**

12. Инвентарный парк локомотивов $N_{\text{инв}}$ состоит из локомотивов эксплуатируемого парка $N_{\text{э}}$, локомотивов, находящихся в ремонте $N_{\text{рем}}$ и локомотивов, находящихся в резерве управления дороги $N_{\text{рез}}$ и в запасе МПС $N_{\text{зап}}$, т. е.

$$N_{\text{инв}} = N_{\text{э}} + N_{\text{рем}} + N_{\text{рез}} + N_{\text{зап}}, \quad *** \quad (33)$$

где $N_{\text{рем}} = \Phi_{\text{ТР-2}} + \Phi_{\text{ТР-1}} + \Phi_{\text{ТР-3}} + \Phi_{\text{ТР-2}} + \Phi_{\text{ТО-3}}$.* При подсчете фронта технического обслуживания ТО-3, а также капитальных ремонтов принимать $A=365$ дней.** Разумеется, надо выдерживать соответствие размерностей величин: если простой берется в сутках, то и в знаменателе формулы (32) ставится число суток (365, 254 или 260,4); если же простой представляется в часах, то и в знаменателе должны быть часы (например, $365 \cdot 24$ ч).*** Значения $N_{\text{рем}}$, $N_{\text{рез}}$ и $N_{\text{зап}}$ должны быть округлены.

Здесь $\Phi_{кр-2}$, $\Phi_{кр-1}$, $\Phi_{тр-3}$, $\Phi_{тр-2}$, $\Phi_{тр-1}$, $\Phi_{то-3}$ — фронты капитальных, текущих ремонтов и технического обслуживания ТО-3.

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

13. Состояние локомотивного парка характеризуется отношением количества неисправных локомотивов к парку в распоряжении дороги.

Процент неисправных локомотивов в деповском ремонте

$$\alpha_{ден} = \frac{\Phi_{тр-3} + \Phi_{тр-2} + \Phi_{тр-1} + \Phi_{то-3}}{N_{в} + N_{рем} + N_{рез}} \cdot 100\%. \quad (34)$$

Общий процент неисправных локомотивов

$$\alpha_{общ} = \frac{N_{рем}}{N_{в} + N_{рем} + N_{рез}} \cdot 100\%. \quad (35)$$

~~14. Назначение цехов и отделений локомотивного депо подробно рассмотрено в рекомендуемой литературе [1, 2, 3, 5].~~

II. ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО

В этом разделе контрольной работы следует:

1. Рассчитать количество вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт* за сутки, месячную и годовую программу этого вида ремонта вагонов.

2. Определить потребное количество ремонтных мест для текущего отцепочного ремонта и поточных линий для деповского ремонта вагонов.

3. Определить потребность рабочей силы для депо и пунктов технического обслуживания.

~~4. Вычертить план вагонного депо с указанием всех цехов и отделений; указать назначение цехов и отделений.~~

Исходные данные выбираются из табл. 1 по последней цифре учебного шифра студента и обязательно приводятся в начале раздела.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1. По заданным размерам движения и среднему весу составов определяется количество вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт за сутки.

* В соответствии с приказом МПС № 32Ц—1980 г. этот вид ремонта называется текущим ремонтом ТР-2.

Количество вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт на сортировочных станциях, может быть определено исходя из следующих нормативов:

| | |
|----------------------------|------|
| от транзита с переработкой | 0,6% |
| » без переработки | 0,2% |
| при грузовых операциях | 1,2% |

Количество вагонов, проходящих по участку (через ст. А) в течение суток:
четырехосных

$$m_4^c = \frac{\alpha Q}{q_4} 2n; \quad (1a)$$

шестиосных

$$m_6^c = \frac{\beta Q}{q_6} 2n; \quad (1б)$$

восьмиосных

$$m_8^c = \frac{\gamma Q}{q_8} 2n, \quad (1в)$$

где α , β , γ — соответственно доли (не %) четырех-, шести- и восьмиосных вагонов в составе по весу (см. табл. 1);

Q — вес состава грузового поезда (определен в курсовой работе);

q_4 , q_6 , q_8 — вес брутто соответственно четырех-, шести и восьмиосного вагонов (см. табл. 1);

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

По числу четырех-, шести- и восьмиосных вагонов, проходящих по участку за сутки, и данным, приведенным выше, можно определить количество вагонов разных типов, проходящих текущий отцепочный ремонт за сутки.

Разделение вагонопотока на группы вагонов, проходящих ст. А в поездах, следующих транзитом без переработки, транзитом с переработкой, а также находившихся под грузовыми операциями, выполняется студентом самостоятельно. При этом можно принять, что количество вагонов, проходящих в транзитных поездах без переработки, составляет 15—25%; в поездах, следующих транзитом с переработкой, — 70—75%, находилось под грузовыми операциями 10—15% от общего суточного вагонопотока*.

Если, например, в общем вагонопотоке вагоны, следующие в транзитных поездах без переработки, составляют 20%; ва-

* Сумма принятых значений должна, разумеется, равняться 100%.

гоны, следующие в транзитных поездах с переработкой, — 70% и вагоны, находившиеся под грузовыми операциями, — 10%, то количество вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт за сутки, составит:

$$m_{4 \text{ тек}}^c = m_4 (0,2 \cdot 0,002 + 0,7 \cdot 0,006 + 0,1 \cdot 0,012); \quad (2a)$$

шестиосные вагоны

$$m_{6 \text{ тек}}^c = m_6 (0,2 \cdot 0,002 + 0,7 \cdot 0,006 + 0,1 \cdot 0,012); \quad (2б)$$

восьмиосные вагоны

$$m_{8 \text{ тек}}^c = m_8 (0,2 \cdot 0,002 + 0,7 \cdot 0,006 + 0,1 \cdot 0,012). \quad (2в)$$

Зная количество вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт за сутки, легко определить месячную и годовую программу ремонта. Результаты расчета целесообразно свести в таблицу следующей формы:

| Виды ремонта | Программа | |
|--|-----------|---------|
| | месячная | годовая |
| Текущий отцепочный ремонт: восьмиосных вагонов шестиосных » четыrehосных » | | |
| Деповский ремонт (задан- см. табл. 1): восьмиосных вагонов шестиосных » четыrehосных » | | |

2. Вагонные депо являются основными линейными предприятиями вагонного хозяйства. Они предназначены для текущего и депоовского ремонта вагонов и обслуживания вагонов в эксплуатации.

Потребное количество ремонтных мест для выполнения текущего отцепочного ремонта вагонов

$$H = \frac{N_{\text{то}} t_{\text{то}} K}{24 \cdot 365}, \quad (3)$$

где $N_{\text{то}}$ — общая годовая программа текущего отцепочного ремонта вагонов;

$t_{\text{то}}$ — норма простоя вагона в текущем отцепочном ремонте;

24 — число часов в сутках;

365 — количество дней в году;

K — коэффициент неравномерности поступления вагонов в ремонт, принимаемый для текущего отцепочного ремонта равным 1,2.

Нормы простоя грузовых вагонов в различных видах ремонта приведены в табл. 4.

Таблица 4

| Вид ремонта | Простой грузовых вагонов в ремонте, ч | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------|-------------|
| | четыrehосные | шестиосные | восьмиосные |
| Деповской (с полной окраской) | 12 | 14 | 16 |
| Текущий отцепочный . . . | 3,5 | 3,5 | 3,5 |

Примечание. Нормы, указанные в таблице, являются максимальными и в каждом конкретном случае их можно уменьшать.

При поточном методе депоовского ремонта, который является прогрессивной формой организации ремонта, вагоны передвигаются в процессе ремонта через определенные промежутки времени с одной позиции на другую. Рабочие, находящиеся на рабочих местах, выполняют на каждом вагоне ремонтные операции, установленные для данной позиции.

Потребное количество поточных линий определяется по формуле

$$n_{\text{пот}} = \frac{r N_{\text{в.л.}}}{F_p}, \quad (4)$$

где r — ритм потока (промежуток времени между выпуском с поточной линии двух следующих один за другим вагонов), ч;

$$r = \frac{t_n}{c}; \quad (5)$$

t_n — норма простоя вагона в ремонте, ч;

c — количество позиций поточной линии, на которых протекает ряд процессов, составляющих данный цикл (объем работ); обычно принимают с равным 3 или 4;

F_p — действительный годовой фонд работы поточной линии, ч;

$$F_p = F_n K_n; \quad (6)$$

F_n — действительный годовой фонд работы поточной линии, ч;

K_d — коэффициент, учитывающий время, связанное с перемещением вагонов по позициям, регламентированным отдыхом и другими неизбежными потерями ($K_d = 0,85 \div 0,95$);

$F_n^I = 8 \cdot 260,4 = 2083$ ч (при работе в одну смену);

$F_n^{II} = 8 \cdot 260,4 \cdot 2 = 4166$ ч (при работе в две смены).

Здесь 260,4 — среднее расчетное количество рабочих дней в году при продолжительности смены 8 ч.

3. Определение потребности рабочей силы для депо и пунктов технического обслуживания.

Численность основных производственных рабочих депо определяется по трудоемкости ремонта

$$R_{сп} = \frac{N_n H_n}{F_{сп}^{год} K_n}, \quad (7)$$

где $R_{сп}$ — списочное количество производственных рабочих;

N_n — годовая программа ремонта вагонов (по видам ремонта, типам и осности вагонов);

H_n — нормированные затраты времени соответственно по видам ремонта, типам и осности вагонов, нормо-ч (табл. 5);

Таблица 5

| Тип и осность вагона | Трудоемкость ремонта нормо-ч | |
|-------------------------|------------------------------|----------------------|
| | деповского | текущего отцепочного |
| Четырехосные крытые | 60 | 11 |
| Четырехосные полувагоны | 56 | 12 |
| Шестиосные полувагоны | 71 | 14 |
| Восьмиосные полувагоны | 84 | 17 |
| Четырехосные платформы | 50 | 9 |

$F_{сп}^{год}$ — годовой фонд времени одного списочного рабочего, ч;

K_n — коэффициент, учитывающий перевыполнение установленных норм ($K_n = 1,08 \div 1,12$);

$F_{сп}^{год} = (365 - 104 - 8 - 15 - 3) \cdot 8 = 1880$ ч.

Здесь 365 — количество дней в году; 104 — число суббота и воскресных дней в году; 8 — число праздничных дней в году; 15 — среднее количество отпускных дней в году; 3 — среднее число дней в году, затрачиваемых на выполнение различных праздничных и общественных обязанностей.

Расчет рабочей силы для пунктов технического обслуживания производится из условий, что работы по осмотру и текущему безотцепочному ремонту* вагонов выполняются круглосуточно, в четыре смены при 12-часовом непрерывном дежурстве работников смен, с тем однако, чтобы не превышать месячной нормы часов работы (173,4 ч).

Потребное количество работников в одной бригаде

$$R_{тех} = \frac{m'_4 H_{тех}}{k t_{осм}}, \quad (8)$$

где m'_4 — среднее количество вагонов в составе (в четырехосном исчислении);

$$m'_4 = \frac{Q}{q_4}, \quad (9a)$$

или

$$m'_4 = \frac{\alpha Q}{q_4} + \frac{\beta Q}{q_6} \cdot 1,5 + \frac{\gamma Q}{q_8} \cdot 2, \quad (9b)$$

Q — вес состава грузового поезда;

q_4, q_6, q_8 — вес брутто соответственно 4-, 6- и 8-осного вагонов;

$H_{тех}$ — затрата (трудоемкость) чел.-мин на осмотр и текущий безотцепочный ремонт одного вагона; (принимается 15—16 чел.-мин. на один четырехосный вагон);

$k = 0,85 \div 0,9$ — коэффициент, учитывающий неравномерность прибытия поездов и непроизводительные переходы ремонтных бригад;

$t_{осм}$ — простой состава под осмотром и безотцепочным ремонтом, не превышающий 25—30 мин.

Таких бригад должно быть две в каждую смену — для четных и нечетных поездов. Таким образом, общее явочное число работников на пункте технического обслуживания составит:

$$R_{яв}^{пто} = 4 \cdot 2 R_{тех}, \quad (10a)$$

а списочное

$$R_{сп}^{пто} = 1,13 R_{яв}^{пто}. \quad (10b)$$

* В соответствии с приказом МПС № 32Ц-1980 г. этот вид ремонта называется техническим обслуживанием (ТО).

Распределение рабочих пункта технического обслуживания по профессиям принять следующим (в %):

| | |
|---|-----|
| Осмотрщики вагонов | 18 |
| Осмотрщики-автоматчики | 10 |
| Слесари по ремонту вагонов и автотормозов | 50 |
| Слесари по ремонту буек | 7 |
| Плотники-кровельщики | 4 |
| Электросварщики | 4 |
| Станционные смазчики | 7 |
| Итого | 100 |

~~4. Материалы, необходимые для выполнения этого пункта задания, приведены в [1, 4, 6].~~

Рекомендуемая литература

1. Подвижной состав и тяга поездов. Под ред. д-ра техн. наук, проф. Н. А. Фурьянского и канд. техн. наук, доц. В. В. Деева. М., «Транспорт», 1979.
2. Крюгер П. К., Айзинбуд С. Я. и др. Тепловозное хозяйство. М., «Транспорт», 1980.
3. Горюнов О. Ф. и др. Эксплуатация и ремонт подвижного состава электрических железных дорог. М., «Транспорт», 1968.
4. Криворучко Н. З. и др. Вагонное хозяйство. М., «Транспорт», 1976.
5. Тучкевич Т. М. и др. Экономика, организация и планирование локомотивного хозяйства. М., «Транспорт», 1977.
6. Гридюшко В. И. и др. Экономика, организация и планирование вагонного хозяйства. М., «Транспорт», 1980.
7. Подвижной состав и тяговое хозяйство железных дорог. Под ред. д-ра техн. наук, проф. А. П. Третьякова. М., «Транспорт», 1971.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

| № поездов | простой локомотива на станции оборота, ч. мин. (гр. 13-гр. 6) | Общее время нахождения бригад на станциях их оборота, ч. мин. | Время в пути, обратно, ч. мин. | Время прибытия на станцию основного депо А | Время работы бригад обратно, ч. мин. (гр. 16 + гр. 11) | Работа бригад за оборот локомотива ч. мин. (гр. 7 + гр. 18) |
|-----------|---|---|--------------------------------|--|--|---|
| 1 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 2013 | 1 ³⁰ | | 10 ³⁰ | 11 ⁴⁰ | | |
| 2009 | 1 ⁴⁰ | | 10 ³⁵ | 14 ²⁵ | | |
| 2119 | 3 ²⁵ | | 10 ³⁰ | 17 ⁴⁰ | | |
| 2233 | 1 ³⁰ | | 10 ²⁵ | 19 ⁵⁵ | | |
| 2241 | 2 ⁰⁰ | | 10 ³⁰ | 22 ²⁰ | | |
| 2259 | 3 ²⁰ | | 10 ³⁵ | 0 ⁵⁵ | | |
| 2017 | 2 ³⁰ | | 10 ³⁰ | 3 ⁰⁰ | | |
| 2231 | 3 ¹⁵ | | 11 ⁰⁰ | 7 ⁰⁰ | | |
| 2041 | 2 ¹⁰ | | 10 ³⁰ | 10 ⁰⁰ | | |
| Итого | 21 ²⁰ | | 95 ⁰⁵ | | | |

1329

□ — капитальный ремонт КР-2

Лкр-1 = ...

РАСЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ
РАБОТЫ ЛОКОМОТИВОВ ДЕПО А НА УЧАСТКЕ А-Б

| № поездов | Время прибытия на станцию основного депо А | Простой поезда (локомотива) на станции основного депо А, ч. мин. (гр. 4-гр. 2) | Время отправления со станции основного депо А | Время в пути туда, ч. мин. | Время прибытия на станцию оборотного депо Б | Время работы бригад туда, ч. мин. (гр. 5+гр. 9) | Возможное время отправления локомотива (гр. 6 + гр. 10) | Дополнительное время работы бригады туда | Норма простоя локомотива в оборотном депо | Дополнительное время работы бригады обратно | № поездов | Время отправления из пункта оборота Б | Простой локомотива на станции оборота, ч. мин. (гр. 13-гр. 6) | Общее время нахождения бригад на станции их оборота, ч. мин. | Время в пути обратно, ч. мин. | Время прибытия на станцию основного депо А | Время работы бригад обратно, ч. мин. (гр. 16 + гр. 11) | Работа бригад за оборот локомотива ч. мин. (гр. 7 + гр. 18) |
|-----------|--|--|---|----------------------------|---|---|---|--|---|---|-----------|---------------------------------------|---|--|-------------------------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 2013 | 13 ¹⁰ | 30 | 13 ⁴⁰ | 10 ⁰⁰ | 23 ⁴⁰ | | 1 ¹⁰ | | | | 2010 | 1 ¹⁰ | 1 ³⁰ | | 10 ³⁰ | 11 ⁴⁰ | | |
| 2009 | 15 ³⁰ | 0 ³⁰ | 16 ⁰⁰ | 10 ¹⁰ | 2 ¹⁰ | | 3 ⁴⁰ | | | | 2014 | 3 ⁵⁰ | 1 ⁴⁰ | | 10 ³⁵ | 14 ²⁵ | | |
| 2119 | 17 ¹⁰ | 0 ³⁵ | 17 ⁴⁵ | 10 ⁰⁰ | 3 ⁴⁵ | | 5 ¹⁵ | | | | 2120 | 7 ¹⁰ | 3 ²⁵ | | 10 ³⁰ | 17 ⁴⁰ | | |
| 2233 | 21 ²⁵ | 0 ³⁵ | 22 ⁰⁰ | 10 ⁰⁰ | 8 ⁰⁰ | | 9 ³⁰ | | | | 2260 | 9 ³⁰ | 1 ³⁰ | | 10 ²⁵ | 19 ⁵⁵ | | |
| 2241 | 23 ⁰⁵ | 0 ⁴⁰ | 23 ⁴⁵ | 10 ⁰⁵ | 9 ⁵⁰ | | 11 ²⁰ | | | | 2234 | 11 ⁵⁰ | 2 ⁰⁰ | | 10 ³⁰ | 22 ²⁰ | | |
| 2259 | 0 ³⁰ | 0 ³⁰ | 1 ⁰⁰ | 10 ⁰⁰ | 11 ⁰⁰ | | 12 ³⁰ | | | | 2242 | 14 ²⁰ | 3 ²⁰ | | 10 ³⁵ | 0 ⁵⁵ | | |
| 2017 | 3 ²⁵ | 0 ³⁰ | 3 ⁵⁵ | 10 ⁰⁵ | 14 ⁰⁰ | | 15 ³⁰ | | | | 2018 | 16 ³⁰ | 2 ³⁰ | | 10 ³⁰ | 3 ⁰⁰ | | |
| 2231 | 6 ⁰⁵ | 0 ³⁰ | 6 ³⁵ | 10 ¹⁰ | 16 ⁴⁵ | | 18 ¹⁵ | | | | 2034 | 20 ⁰⁰ | 3 ¹⁵ | | 11 ⁰⁰ | 7 ⁰⁰ | | |
| 2041 | 10 ⁴⁵ | 0 ³⁰ | 11 ¹⁵ | 10 ⁰⁵ | 21 ²⁰ | | 22 ⁵⁰ | | | | 2042 | 23 ³⁰ | 2 ¹⁰ | | 10 ³⁰ | 10 ⁰⁰ | | |
| Итого | | 4 ⁵⁰ | | 20 ³⁵ | | | | | | | | | 21 ²⁰ | | 95 ⁰⁵ | | | |

Ведомость составлена:

" " " 198 г.

1324

РАСЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ
РАБОТЫ ЛОКОМОТИВОВ ДЕПО А НА УЧАСТКЕ А - Б

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

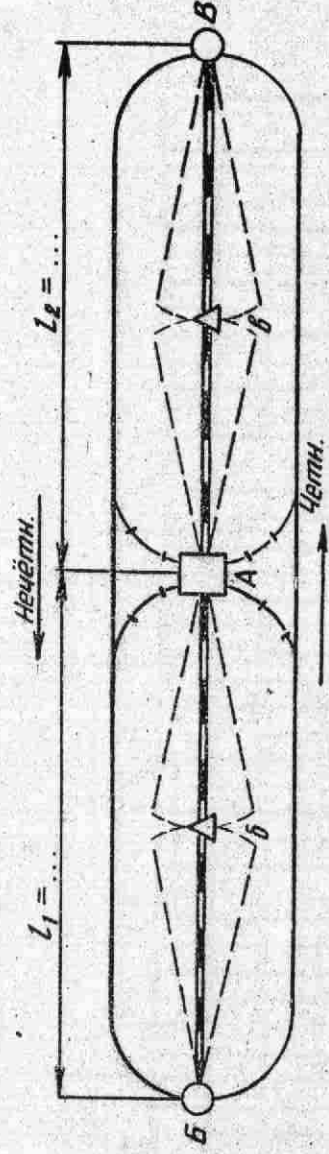
| № поездов | Время прибытия на станцию основного депо А | Простой поезда (локомотива) на станции основного депо А, ч. мин. (гр. 4 - гр. 2) | Время отправления со станции основного депо А | Время в пути туда, ч. мин. | Время прибытия на станцию оборотного депо В | Время работы бригад туда, ч. мин. (гр. 5 + гр. 9) | Возможное время отправления локомотива (гр. 6 + гр. 10) | Дополнительное время работы бригады туда До отправления с поездом На приемку 20 На станционных путях - По прибытии с поездом На экипировку и сдачу 15 На станционных путях 15 Всего 0 ч 50 мин | Норма простоя локомотива в оборотном депо На станционных путях по прибытии 10 на экипировку 40 На приемку 25 На станционных путях по отправлению 15 Всего 1 ч 30 мин | Дополнительное время работы бригады обратно До отправления с поездом На приемку 20 На станционных путях 15 По прибытии с поездом На экипировку и сдачу 25 На станционных путях - Всего 1 ч 00 мин | № поездов | Время отправления из пункта оборота В | Простой локомотива на станции оборота, ч. мин. (гр. 13-гр. 6) | Общее время нахождения бригад на станции их оборота, ч. мин. | Время в пути обратно, ч. мин. | Время простоя на станции основного депо А | Время работы бригад обратно ч. мин. (гр. 16 + гр. 11) | Работа бригад за оборот локомотива, ч. мин. (гр. 7+гр. 18) |
|-----------|--|--|---|----------------------------|---|---|---|---|---|--|-----------|---------------------------------------|---|--|-------------------------------|---|---|--|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 2010 | 11 ⁴⁰ | 0 ³⁰ | 12 ¹⁰ | 12 ²⁰ | 0 ³⁰ | | 2 ⁰⁰ | + | | | 2013 | 1 ⁰⁰ | 2 ⁰⁰ | | 12 ¹⁰ | 13 ¹⁰ | | |
| 2014 | 14 ²⁵ | 0 ³⁵ | 15 ⁰⁰ | 12 ²⁵ | 3 ²⁵ | | 4 ⁵⁵ | + | | | 2009 | 3 ³⁰ | 3 ⁰⁰ | | 12 ⁰⁰ | 15 ³⁰ | | |
| 2120 | 17 ⁴⁰ | 0 ³⁰ | 18 ²⁰ | 12 ²⁰ | 6 ⁴⁰ | | 8 ¹⁰ | + | | | 2119 | 5 ¹⁰ | 1 ⁴⁵ | | 12 ⁰⁰ | 17 ¹⁰ | | |
| 2260 | 19 ⁵⁵ | 0 ³⁰ | 20 ²⁵ | 12 ²⁰ | 8 ⁴⁵ | | 10 ¹⁵ | + | | | 2233 | 9 ⁰⁰ | 2 ³⁰ | | 12 ¹⁵ | 21 ²⁵ | | |
| 2234 | 22 ²⁰ | 0 ³⁰ | 22 ⁵⁰ | 12 ²⁰ | 11 ¹⁰ | | 12 ³⁰ | + | | | 2241 | 11 ⁰⁰ | 2 ¹⁵ | | 12 ⁰⁵ | 23 ⁵ | | |
| 2242 | 0 ⁵⁵ | 0 ³⁵ | 1 ³⁰ | 12 ²⁰ | 13 ⁵⁰ | | 15 ²⁰ | + | | | 2259 | 12 ⁴⁰ | 1 ³⁰ | | 11 ⁵⁰ | 0 ³⁰ | | |
| 2018 | 3 ⁰⁰ | 0 ³⁰ | 3 ³⁰ | 12 ¹⁰ | 15 ⁴⁰ | | 17 ¹⁰ | + | | | 2017 | 15 ³⁰ | 1 ⁴⁰ | | 1 ⁵⁵ | 3 ²⁵ | | |
| 2034 | 7 ⁰⁰ | 0 ³⁰ | 7 ³⁰ | 12 ³⁰ | 20 ⁰⁰ | | 21 ³⁰ | + | | | 2231 | 18 ⁰⁰ | 2 ²⁰ | | 12 ⁰⁸ | 6 ⁰⁵ | | |
| 2042 | 10 ⁰⁰ | 0 ³⁵ | 10 ³⁵ | 12 ²⁵ | 23 ⁰⁰ | | 0 ³⁰ | + | | | 2041 | 22 ⁵⁰ | 2 ⁵⁰ | | 11 ⁵⁵ | 10 ⁴⁵ | | |
| Итого | | 4 ⁴⁵ | | 111 ¹⁰ | | | | | | | | | 19 ⁵⁰ | | 108 ²⁵ | | | |

Ведомость составил:

" " " 198 г.

График оборота электровозов на участке Б-А-В

| Серия и номер электровоза | 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 |
| ВЛ10-301 | Б | 10 | | | | 2010 | | | | | | 40 | А | 10 | | | | 2010 | | | | | | |
| ВЛ10-302 | | | В | | | | | | 2000 | | | | | | | 1А | | | | | 2009 | | | |
| ВЛ10-303 | | | 10 | Б | 50 | | | | | 2014 | | | | | 25 | А | | | | 2014 | | | | |
| ВЛ10-304 | | | 25 | В | 10 | | | | | 2119 | | | | | | | | 10 | 45 | | 2119 | | | |
| ВЛ10-305 | | | 45 | | Б | | 10 | | | | | | 2120 | | | | | 40 | А | 20 | | 2120 | | |
| ВЛ10-306 | | | 2120 | | 40 | | В | 10 | | | | | | | 2233 | | | | | | 25 | А | | |
| ВЛ10-307 | | | 2233 | | | | | Б | | | | | | | 2260 | | | | 55 | А | 25 | | | |
| ВЛ10-308 | | | 2260 | | | | 45 | В | | | | | | | | | | 2241 | | | 05 | А | | |
| ВЛ10-309 | | | | 2241 | | | 50 | Б | 50 | | | | | | | | | 2234 | | | 20 | А | 50 | |
| ВЛ10-310 | | | | 2234 | | | | | 10 | Б | 40 | | | | | | | 2259 | | | | | | |
| ВЛ10-311 | 1А | | | | | 2259 | | | | | | Б | | 20 | | | | 2242 | | | | | | |
| ВЛ10-312 | 55 | А | | | | | | 2242 | | | | | 50 | Б | | | | | | 2017 | | | | |
| ВЛ10-313 | | | 25 | А | 55 | | | | 2017 | | | | | | | Б | | | | 2018 | | | | |
| ВЛ10-314 | | | А | | | | | | 2018 | | | | | | | 40 | Б | | | 2231 | | | | |
| ВЛ10-315 | | | 2231 | | 05 | 35 | А | | | | 2231 | | | | | 45 | Б | | | | | | | |
| ВЛ10-316 | | | 2034 | | | | | А | | | | | 2034 | | | | | | | | Б | | 50 | |
| ВЛ10-317 | | | 2041 | | | | | | | 45 | 1А | 15 | | | | 2041 | | | | 20 | Б | | | |
| ВЛ10-318 | | | | 2042 | | | | | | А | 35 | | | | | 2042 | | | | | | | | Б |
| ВЛ10-319 | Б | | | | | 2013 | | | | | | | 10 | 40 | | | | | 2013 | | | | | 40 |



□ — станция основного депо
○ — пункт оборота

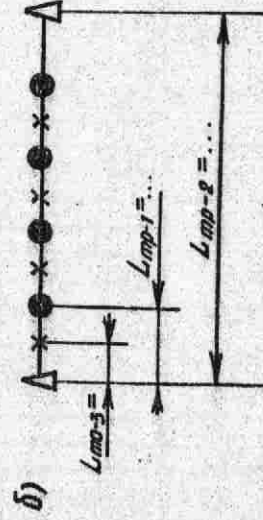
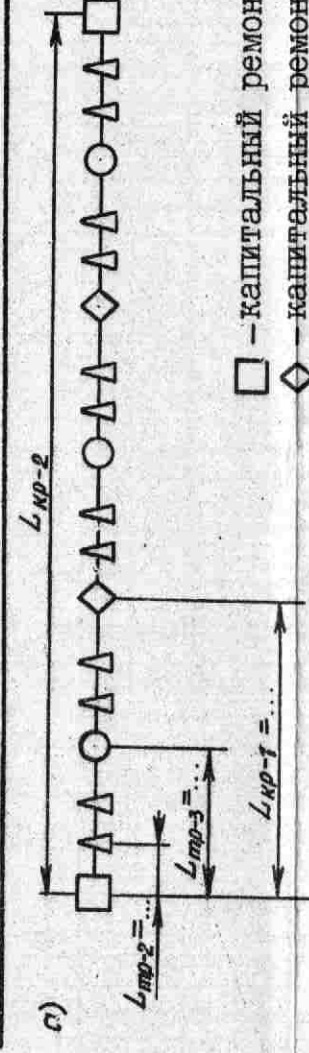
Δ — пункт смены локомотивных бригад

— — — — — оборот локомотива на участке обращения

- · - · - · - заход локомотива в основное депо на ремонт

----- оборот локомотивных бригад

Рис. 1. Пример схем обслуживания участков локомотивами и локомотивными бригадами



- — капитальный ремонт КР-2
- ◇ — капитальный ремонт КР-1
- — текущий ремонт ТР-3
- Δ — текущий ремонт ТР-2
- — текущий ремонт ТР-1
- × — техническое обслуживание ТО-3

Рис. 2. Пример схемы периодичности ремонтов локомотивов

