

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**Кафедра «Тепловозы и тепловые двигатели»**

**Г. Е. БРИЛЬКОВ**

**ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА**  
**ТЕПЛОВОЗОВ**

**Пособие по выполнению лабораторных работ**

**Гомель 2004**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Тепловозы и тепловые двигатели»

Г. Е. БРИЛЬКОВ

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА  
ТЕПЛОВОЗОВ

Пособие по выполнению лабораторных работ

Одобрено методической комиссией  
механического факультета

Гомель 2004

Б 879

Рецензент –

**Брильков Г. Е.**

**Б 879** Технология ремонта тепловозов: Пособие по выполнению лабораторных работ . – Гомель: БелГУТ, 2004. – с.

Определены задачи и тематика лабораторных работ по дисциплине «Технология ремонта тепловозов». Рассмотрена методика выполнения лабораторных работ, применяемая оснастка для ремонта и испытания оборудования тепловозов. Приведен перечень контрольных вопросов, помогающих подготовиться к сдаче работ и экзамена по дисциплине.

Предназначено для студентов специализации Т.04.04.01 «Локомотивы» для практической подготовки к проведению лабораторных и сдачи экзамена по дисциплине «Технология ремонта тепловозов»,

© Г.Е. Брильков, 2004.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Общие указания по выполнению лабораторных работ.....	6
Лабораторная работа 1 – Контроль состояния коренных и шатунных шеек коленчатого вала дизеля.....	7
Лабораторная работа 2 – Определение величины износа, ступенчатости и натяга вкладышей подшипников коленчатого вала дизеля .....	11
Лабораторная работа 3 – Контроль состояния цилиндровой гильзы дизеля.....	15
Лабораторная работа 4 – Обыкновенное освидетельствование колесной пары тепловоза.....	17
Лабораторная работа 5 – Проверка гидравлической плотности плунжерных пар топливных насосов дизелей.....	24
Лабораторная работа 6 – Проверка и регулировка форсунок дизелей на типовом стенде .....	28
Лабораторная работа 7 – Контроль и регулировка подачи топливного насоса дизеля.....	31
Список использованных источников.....	34

## Введение

Организация ремонтного производства, построенная на основе широкого внедрения поточных линий на разборке, ремонте и сборке локомотивов, их агрегатов и узлов, в условиях широко распространенного крупно-агрегатного метода ремонта имеет огромное значение для дальнейшего улучшения работы локомотиворемонтного производства.

Дисциплина «Технология ремонта тепловозов» предусматривает получение студентами знаний, позволяющих с научной обоснованностью применять современные способы воздействия на объект ремонта соответствующими средствами производства с целью восстановления его исправности, работоспособности и ресурса.

Выполнение лабораторных работ по дисциплине «Технология ремонта тепловозов» является одним из этапов обучения студентов и подготавливает их к выполнению сдачи экзамена по дисциплине. Лабораторные работы выполняются с целью закрепления знаний по основным вопросам теоретического курса, а также приобретения практических навыков по регулировке, испытанию и восстановлению работоспособности узлов и деталей тепловоза.

Практическое выполнение лабораторных работ поможет студентам научиться определять повреждения узлов и деталей тепловозов, анализировать причины их появления и намечать пути их устранения, разрабатывать и внедрять технологические процессы ремонта сборочных единиц. Иметь представление о

влиянии неисправностей оборудования на технико-экономические показатели работы тепловоза и его надежность.

## **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

В ходе выполнения лабораторных работ студенты закрепляют и углубляют теоретические знания, получают практические навыки, учатся пользоваться нормативно-технической документацией и оформлять технологические документы.

Перед выполнением работ студент обязан ознакомиться с ее содержанием, правилами техники безопасности, технологическими и конструктивными особенностями объекта ремонта. К выполнению работ студент допускается после ответа на контрольные вопросы в собеседовании с преподавателем.

По лабораторной работе необходимо составить письменный отчет (заполнить журнал лабораторных работ) и защитить его.

В журнале необходимо указать контрольно-измерительный инструмент, используемый при выполнении лабораторной работы, и привести его техническую характеристику. Оформить рисунки (эскизы) оборудования и привести схемы измерений. Результаты измерений и испытаний заносятся в таблицу, на основе которых выполняется анализ и дается заключение (вывод) о эксплуатации узлов и агрегатов тепловозов.

Оформленный отчет по лабораторной работе студент представляет преподавателю в конце занятия.

## Лабораторная работа 1

### Контроль состояния коренных и шатунных шеек коленчатого вала дизеля

**Цель работы.** Изучить конструкции измерительных средств, применяемых в ремонте тепловозов и методов технического контроля коренных и шатунных шеек коленчатого вала дизеля.

#### Порядок выполнения работы

### 1 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РЕМОНТЕ ТЕПЛОВОЗОВ

Износ деталей (величину и характер) определяют при помощи контактного измерительного инструмента, который обычно делится на несколько групп.

#### 1.1 Универсально-измерительный инструмент

**Штангенциркули** изготавливают с величинами отсчета по нониусу 0,1; 0,05 и 0,02 мм с пределом измерения 0–125–150–200, 0–300, 0–500, 250–800, 400–1000, 600–1500, 800–2000 мм.

**Штангенрейсмусы** изготавливают с верхним пределом измерения 200, 300, 400, 500, 800, 1000 мм с величинами отсчета по нониусу 0,1; 0,05 и 0,02 мм. Вылет измерительной ножки колеблется от 35 до 100 мм.

**Штангенглубиномеры** выполняют с верхними пределами измерения 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500 мм с величинами отсчета по нониусу 0,1; 0,05 и 0,02 мм. Штангенглубиномеры с отсчетом по нониусу 0,05 и 0,02 мм имеют микрометрическую подачу рамки.

**Микрометры** бывают с пределами измерения 0–25, 25–50, 50–75, 75–100, 100–125, 125–150, 150–175, 175–200, 200–225, 225–250, 250–275, 275–300, 300–500 мм и более. Микрометры с верхним пределом измерения 50 мм и выше снабжаются установочными мерами (эталоны).

**Микрометрические нутромеры** выпускают с пределами измерения 15–115, 75–575, 150–1200 и 150–4000 мм. Микрометрические глубиномеры

имеют пределы измерений 0–25, 0–75, 0–100 мм. Увеличение предела измерений достигается сменой измерительного стержня.

Перед измерением универсально-измерительным инструментом необходимо убедиться в том, что плоскости губок или пяток не повреждены, и при смыкании первая риска масштабной штанги совпадает с первой риской нониуса у штангенинструмента, а у микрометрического инструмента нулевое деление на стебле совпадает с нулевым делением на нониусном крае барабана.

Для измерения диаметра детали микрометром отпускают стопор и, вращая трещотку (устройство, обеспечивающее постоянное измерительное усилие), зажимают измеряемую деталь до щелчка трещотки. Затем микрометрический винт фиксируют стопором и снимают микрометр для чтения показаний. Отсчитывают по масштабу на стебле количество целых отрезков от первой риски до нониусной кромки барабана. Сотые доли миллиметра в случае, если кромка барабана остановилась в середине масштабного отрезка, читают по нониусной шкале, т. е. шкале барабана, по риске, совпадающей с прямой линией на стебле.

## **1.2 Рычажно-механический измерительный инструмент**

Индикаторы часового типа выпускают с ценой деления 0,01 мм и пределами измерений 0–2, 0–3, 0–5, 0–10 мм. Кроме того, изготавливаются рычажно-зубчатые индикаторы с ценой деления 0,01 мм и пределом измерения 0–1 мм.

Индикаторные нутромеры поставляются с пределами измерений 6–8, 10–18, 18–35, 35–50, 50–100, 100–160, 160–250, 250–450, 450–700 и 700–1000 мм. К каждому индикаторному нутромеру прилагается комплект сменных вставок (стержней).

Для измерения диаметра отверстия нижней головку инструмента вводят в отверстие и слегка покачивают. При этом замечают минимальное показание индикатора. Затем помещают нутромер между пятками индикатора так, чтобы центры измерительных пяток микрометра и нутромера совпали. Вращают барабан микрометра до тех пор, пока показание индикатора нутромера будет, таким же, как и при измерении диаметра отверстия. Затем читают показание микрометра.

Рычажные микрометры выпускают с ценой деления 0,002 мм и пределом измерения 0—25, 25—50 мм (с эталоном).

Индикаторные скобы имеют цену деления 0,01 мм и пределы измерений от 0—50 до 900—1000 мм.

Миниметры служат для измерения цилиндрических поверхностей. Их изготавливают с ценой деления 0,001; 0,005 и 0,01.

### **1.3 Пневматические измерительные приборы**

Из этой группы приборов при ремонте тепловозов применяют ротаметры. Ротаметры предназначены для линейных измерений, а при снабжении их соответствующими головками могут служить и для измерения чистоты поверхностей и площади сечения, проходных отверстий.

Работа ротаметра построена на изменении скорости и количества сжатого воздуха, который через редукторы и фильтры поступает и конусную стеклянную трубку, расширяющуюся кверху (конусность 1:400 или 1:1000), и выходит в атмосферу через зазор между калибром и измеряемой поверхностью или через отверстие. В конусной трубке помещен алюминиевый поплавок, поддерживаемый во взвешенном состоянии струей проходящего через трубку воздуха. Количество воздуха и скорость потока в любой момент зависят от величины зазора между деталями или проходного сечения детали. Каждому зазору, т.е. каждому размеру проверяемого изделия, соответствует свой расход воздуха и свое положение поплавка в смотровой трубке.

### **1.4 Приборы для измерения износа зубьев зубчатых передач**

Штангензубомеры поставляются двух типов: с модулем от 0 до 18 мм и от 5 до 36 мм. Базой измерения служит наружный диаметр шестерни.

### **1.5 Приборы для проверки величины зазора между деталями**

Для измерения величины зазора между деталями служат щупы.

Пластины щупа имеют номинальные размеры от 0,03 до 1 мм и комплектуются в наборы. Стандартная длина щупов 50, 100 и 200 мм. Точность измерения – 0,04 мм.

## **2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА**

### **2.1 Измерение шеек коленчатого вала дизеля для определения овальности и конусообразности**

Коренные и шатунные шейки коленчатого вала обмеривают микрометрическими скобами соответствующих размеров. Диаметр каждой шейки измеряют в двух поясах по длине шейки (на расстоянии 20 мм от галтели) и в четырех плоскостях (через 90°) в каждом поясе. По результатам обмера подсчитывают овальность и конусность шеек.

### **2.2 Проверка отклонения рабочей поверхности от правильной цилиндрической формы**

Проверку отклонения рабочей поверхности от правильной цилиндрической формы цилиндрической втулки производят индикаторным нутромером в шести поясах симметрично расположенных от ее торцов и в двух плоскостях.

#### **Содержание отчета**

- 1 Контрольно-измерительный инструмент.
- 2 Схема измерения шеек коленчатого вала дизеля для определения овальности и конусообразности.
- 3 Схема измерения коленчатого вала при определении биения коренной шейки.
- 4 Таблица ремонтных размеров диаметров шеек коленчатого вала.
- 5 Таблица результатов измерения шеек коленчатого вала.
- 6 Анализ (заключение) результатов лабораторной работы.

#### **Контрольные вопросы**

- 1 Классификация измерительных средств, применяемых при ремонте тепловозов.
- 2 Классификация универсально-измерительного инструмента.
- 3 Принцип действия рычажно-механического измерительного инструмента.
- 4 Ремонтные размеры для градаций.

## Лабораторная работа 2

### Определение величины износа, ступенчатости и натяга вкладышей подшипников коленчатого вала дизеля

**Цель работы.** Изучить конструкции стенда для определения натяга вкладышей подшипников и определить величину износа, ступенчатости и натяга вкладышей подшипников коленчатого вала дизеля.

#### Порядок выполнения работы

#### 1 УСЛОВИЯ РАБОТЫ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДИЗЕЛЯ

Рабочие вкладыши подшипников, как и коренные шейки коленчатого вала, изнашиваются неравномерно. У дизеля 10Д100 наибольшему радиальному износу подвергаются вкладыши первого, четвертого, пятого, седьмого и восьмого коренных подшипников. Объясняется это теми же причинами, что и износ одноименных коренных шеек коленчатых валов, причем интенсивность износа вкладышей нижнего вала примерно на 25—30 % больше, чем верхнего. Интенсивность износа шеек и вкладышей подшипников коленчатых валов зависит при прочих равных условиях от режима работы дизеля, качества и чистоты дизельного масла, культуры эксплуатации.

На исправную работу подшипников существенное влияние оказывает их плотная посадка, что достигается «натягом» выступающей части вкладыша над постелью (при незатянута состоянии). Измерения показывают, что деформация вкладышей при затяжке достигает 0,07—0,08мм. Чрезмерные деформации могут вызвать нарушение сплошности в баббитовом слое, поэтому величина натяга играет существенную роль. Измерение натяга необходимо производить при каждой выемке вкладышей из постели блока.

В процессе эксплуатации коренные и шатунные шейки коленчатого вала изнашиваются неравномерно, появляется их овальность. В ремонте при обнаружении овальности шеек коленчатый вал перешлифовывается на следующую ремонтную градацию. Существует пять ремонтных градаций коленчатого вала.

Соответственно градациям коленчатого вала, вкладыши подшипников изготавливаются по пяти градационным размерам.

Если в процессе измерений окажется, что износ вкладышей по толщине более 0,15 мм, то вкладыши заменяют. В случае потери натяга вкладышей в постели подшипника вкладыши либо заменяют, либо восстанавливают натяг приклеиванием пластин полимерным клеем или нанесением пленки эластомера ГЭН-150 (В) на тыльную, сторону нерабочих вкладышей.

## **2 КОНСТРУКЦИЯ СТЕНДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАТЯГА ВКЛАДЫШЕЙ ПОДШИПНИКОВ**

Для контроля состояния и определения натяга вкладышей, коренных и шатунных подшипников применяют стенд типа А448, микрометр, набор щуп и краску. Применяемый стенд полностью имитирует положение вкладышей, смонтированных в подшипниках коленчатого вала дизеля. На столе стенда смонтированы две постели, копирующие корпуса коренного и шатунного подшипников коленчатого вала. Крышка каждой постели тягами связана со штоком воздушного цилиндра, в надпоршневые пространства которого через кран подводится сжатый воздух, создающий необходимое усилие для обжатия вкладышей, установленных в постелях. Давление воздуха регулируется клапаном и контролируется манометром. Плотное прилегание вкладышей к постели достигается у вкладышей коренных подшипников дизеля типа 10Д100 при давлении в воздушном цилиндре стола 0,28—0,3 МПа, а у вкладышей шатунных подшипников— при давлении 0,21 МПа. Крышка каждой постели стенда перемещается вверх под давлением воздуха, поступающего под верхний поршень воздушного цилиндра. Рабочая поверхность каждой постели стенда, а также поверхность крышек и оснований постелей в плоскости разъема должны быть чистыми, без заусенцев и забоин.

## **3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗНОСА И СТУПЕНЧАТОСТИ ВКЛАДЫШЕЙ**

Для выполнения данной работы необходимо иметь не менее трех рабочих вкладышей, снятых с дизеля. Предельный износ и ступенчатость вкладышей определяют следующим образом:

1 Измеряют микрометром толщину вкладышей в средней части в точках *a* и *б* согласно схеме (см. журнал). Наименьшая толщина каждого вкладыша принимается за его действительную толщину и фиксируется в журнале для лабораторных работ.

2. Действительную величину каждого вкладыша сравнивают с первоначальной, выбитой на его холодильнике. Если износ вкладыша превышает 0,15 мм, то его бракуют.

3 Находят ступенчатость рабочих вкладышей. За ступенчатость рабочих вкладышей одного вала принимают наибольшую величину разности между их толщиной в средней части (для вкладышей одной ремонтной градации).

Если вкладыши, по своей толщине относятся к различным ремонтным градациям, то перед подсчетом величины ступенчатости их приводят к одной градации, преимущественной, для вкладышей данного коленчатого вала. Если действительная величина ступенчатости вкладышей больше допускаемой, то в журнале указывается: а) какие вкладыши следует заменить; б) какая при этом должна быть толщина у вновь устанавливаемых. Ступенчатость вкладышей после замены должна быть в пределах нормы и должна удовлетворять ПТР. Для рабочих вкладышей коренных подшипников одного вала, имеющих различные ремонтные градации, ступенчатость следует определять с учетом разницы по толщине вкладышей между градациями 0,25 мм.

#### **4 ПРОВЕРКА ВЕЛИЧИНЫ НАТЯГА ВКЛАДЫШЕЙ**

Величину натяга вкладышей проверяют на стенде А448.

1 Тщательно протирают салфеткой тыльные стороны вкладышей и рабочую поверхность постелей стенда, которую покрывают тонким слоем краски.

2 Помещают парные (нижний и верхний) вкладыши одного подшипника в постели стенда так, чтобы плоскости разъемов постели и вкладышей по возможности совпадали.

3 Поворачивают рукоятку крана в стенде в соответствующее положение и обжимают вкладыши. Плотность прилегания вкладышей к рабочей поверхности постели стенда контролируют обстукиванием по их торцам деревянным молотком. Перемещение вкладышей при этом не допускается.

Кроме того, щуп 0,03 мм не должен проходить на глубину более 15 мм между вкладышами и постелью, а также между стыками вкладышей.

4 Измеряют величину натяга вкладышей. За натяг вкладыша одного подшипника принимается суммарная величина возвышения их торнов над постелью подшипника при условии, что вкладыши плотно прилегают к постели. Эта величина должна быть не менее 0,08 мм для коренных вкладышей и 0,04 мм для шатунных. При контроле на стенде натяг вкладышей определяют по величине суммарного зазора между крышками и основанием постели стенда в плоскости разъема. Зазор измеряют щупом.

5 Проверяют площадь прилегания тыльной части вкладышей. Для этого поворотом рукоятки крана выпускают воздух из цилиндра и удаляют вкладыши из постели стенда. По отпечатку краски определяют площадь прилегания тыльной части вкладышей к рабочей поверхности постели стенда в процентах. Действительные данные натяга и площади прилегания вкладышей к постели сравниваются с величинами, допускаемыми Правилами деповского ремонта тепловозов, после чего дается заключение о возможности дальнейшей эксплуатации каждого вкладыша.

### **Содержание отчета**

- 1 Контрольно-измерительный инструмент.
- 2 Схема измерения толщины вкладышей коленчатого вала дизеля.
- 3 Таблица измерения толщины вкладышей коленчатого вала дизеля.
- 4 Таблица результатов проверки натяга вкладышей коленчатого вала дизеля.
- 5 Анализ (заключение) результатов лабораторной работы.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Для чего необходимо определять ступенчатость вкладышей и какая допускается ступенчатость вкладышей при всех видах ремонта?
- 2 Что такое «натяг» вкладышей и для чего он создается?
- 3 Методы восстановления «натяга».

## Лабораторная работа 3

### Контроль состояния цилиндровой гильзы дизеля

**Цель работы.** Изучить конструкции измерительных средств и методов технического контроля цилиндровой гильзы дизеля.

#### Порядок выполнения работы

#### 1 КОНСТРУКЦИЯ ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

Конструкция цилиндровой втулки, поршня, поршневых колец дизеля Д100 и условия их работы.

#### 2 НАРУЖНЫЙ ОСМОТР ЦИЛИНДРОВОЙ ГИЛЬЗЫ ДИЗЕЛЯ

Произвести наружный осмотр цилиндровой гильзы и установить пригодность их к дальнейшей работе, необходимость ремонта или замены.

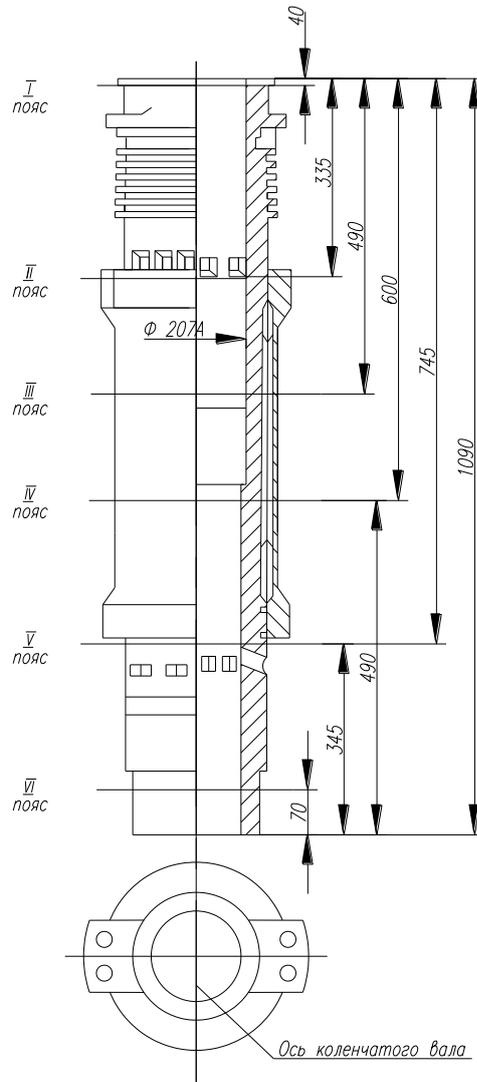
#### 3 ИЗМЕРЕНИЕ ЦИЛИНДРОВОЙ ГИЛЬЗЫ ДИЗЕЛЯ

Произвести измерение цилиндровой втулки по шести поясам рабочей поверхности в плоскостях перпендикулярно и параллельно оси коленчатого вала и результаты занести в таблицу 1. Схема обмера представлена на рисунке 1.

Таблица 1 – Таблица измерений

мм

Плоскость измерения	Пояса измерений	Максимальная овальность	Внутренний диаметр втулки					
			I	II	III	IV	V	VI
а - а								
б - б								
Предельно допустимые по ПТР								



**Рисунок 1 – Схема измерения цилиндровой гильзы**

### **Содержание отчета**

- 1 Контрольно-измерительный инструмент.
- 2 Схема измерения цилиндровой гильзы дизеля.
- 3 Таблица результатов измерения цилиндровой гильзы дизеля.
- 4 Анализ (заключение) результатов лабораторной работы.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Измерительные средства, применяемые при обмере цилиндровой гильзы дизеля и их конструкция.
- 2 Браковочные размеры цилиндровой гильзы дизеля.
- 3 Неисправности цилиндровой гильзы дизеля.

## Лабораторная работа 4

### Обыкновенное освидетельствование колесной пары тепловоза

**Цель работы. Получить практические навыки по проверке (осмотру) колесных пар тепловозов в эксплуатации.**

### Порядок выполнения работы

#### **1 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КОЛЕСНЫМ ПАРАМ ТЕПЛОВОЗОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ**

1.1 Колесные пары для определения их технического состояния и пригодности к эксплуатации подвергаются осмотру:

– под ТПС – при всех видах технических обслуживания и текущих ремонтов ТР-1, ТР-2, каждой проверке ТПС в эксплуатации;

– в случае переподкатки, не связанной с неисправностью и ремонтом колесной пары (без разборки или при частичной разборке собранных с ней узлов), если после предыдущего полного или обыкновенного освидетельствования прошло не более одного года производятся обмеры бандажей и межбандажного расстояния (при сроке более года необходимо выполнить обыкновенное освидетельствование);

– при первой подкатке под ТПС новой колесной пары (после формирования) и после производства полного освидетельствования, если после них прошло не более 2 лет. При этом проверка даты формирования и освидетельствования производится по клеймам на торце (бурте) оси;

– после крушений, аварий, схода с рельсов, если отсутствуют повреждения элементов колесной пары, требующие их замены.

1.2 Осмотр колесных пар под ТПС должны производить:

– машинист – при каждой приемке ТПС (локомотивов в доступных местах, моторвагонного подвижного состава в доступных местах по доступной стороне); в эксплуатации при стоянках локомотивов на станциях и в пунктах оборота; при техническом обслуживании ТО-2 моторвагонного

подвижного состава (в случае производства последнего локомотивными бригадами);

- мастер – при техническом обслуживании ТО-3 ТПС;

- мастер или бригадир (где смены слесарей возглавляет бригадир) – при техническом обслуживании ТО-2 ТПС (по мотор-вагонному подвижному составу – в случае производства ТО-2 ремонтными бригадами пункта технического обслуживания);

- мастер и приемщик локомотивов — при техническом обслуживании ТО-4, ТО-5, текущих ремонтах ТР-1 и ТР-2 ТПС, при первой подкатке новых колесных пар.

1.3 При осмотре колесных пар необходимо проверять:

- на бандажах и ободьях цельнокатаных колес – отсутствие трещин, ползунов (выбоин), плен, раздавленностей, вмятин, отколов, раковин, выщербин, ослабления бандажей на ободу центра (остукиванием молотком), сдвига бандажа (по контрольным меткам на бандаже и ободу центра), предельного проката или износа, вертикального подреза гребня, ослабления бандажного кольца, опасной формы гребня и остроконечного наката, являющегося признаком возможности опасной формы гребня.

Опасная форма гребня проверяется при ТО-3, ТО-4, ТО-5, ТР-1, ТР-2 и ежемесячных обмерах колесных пар шаблоном УТ-I;

- на колесных центрах, цельнокатаных колесах и ступицах дискового тормоза – отсутствие трещин в спицах, дисках, ступицах, ободьях, признаков ослабления или сдвига ступиц на оси;

- на открытых частях осей – отсутствие поперечных, косых и продольных трещин, плен, протертых мест, электроожога и других дефектов;

- отсутствие нагрева букс;

- состояние зубчатой передачи тяговых редукторов ТПС (при текущих ремонтах, когда это предусмотрено по циклу);

- отсутствие нагрева моторно-осевых подшипников, опорных подшипников тяговых редукторов при постановке ТПС на смотровую канаву.

1.4 В соответствии с ПТЭ номинальное расстояние между внутренними гранями колес у ненагруженной колесной пары должно быть 1440 мм. У локомотивов и вагонов, обращающихся в поездах со скоростью:

- до 120 км/ч отклонения допускаются в сторону увеличения и уменьшения не более 3 мм;
- от 120 км/ч до 140 км/ч отклонения допускаются в сторону увеличения не более 3 мм и в сторону уменьшения не более 1 мм.

1.5 В соответствии с ПТЭ запрещается выпускать из ТО-2, ТО-3, текущих ремонтов и допускать к следованию в поездах подвижной состав с трещиной в любой части оси колесной пары, ободу, диске, ступице и бандаже, а также при следующих износах и повреждениях колесных пар, нарушающих нормальное взаимодействие пути и подвижного состава:

#### 1.5.1 При скоростях движения до 120 км/ч:

- при прокате по кругу катания у локомотивов, а также у могорвагонного подвижного состава дальнего следования – более 7 мм, у моторвагонного подвижного состава в поездах местного и пригородного сообщения – более 8 мм;
- при толщине гребня более 33 мм или менее 25 мм у локомотивов, измеряемой на расстоянии 20 мм от вершины гребня при высоте гребня 30 мм, а у ТПС с высотой гребня 28 мм – измеряемой на расстоянии 18 мм от вершины гребня, а при измерении шаблоном УТ-1 – на расстоянии 13 мм от круга катания, у колесных пар, бандажи которых обточены по профилям:
  - ГОСТ И018-87 менее 23 мм и более 32 мм;
  - моторвагонного подвижного состава менее 23 мм и более 31 мм;
  - Зинюка-Никитского менее 24,5 мм и более 31,1 мм;
  - ДМеТИ менее 23 мм и более 31 мм.

#### 1.5.2 При скоростях движения от 120 км/ч до 140 км/ч:

- при прокате по кругу катания у локомотивов, моторвагонного подвижного состава более 5 мм;

– при толщине гребня более 33 мм или менее 28 мм у локомотивов, измеряемой на расстоянии 20 мм от вершины гребня при высоте гребня 30 мм, а у ТПС с высотой гребня 28 мм, измеряемой на расстоянии 18 мм от вершины гребня, а при измерении шаблоном УТ-1 – на расстоянии 13 мм от круга катания, у колесных пар, бандажи которых обточены по профилям:

- ГОСТ 11018-87 менее 26 мм и более 32 мм
- моторвагонного подвижного состава менее 26 мм и более 31 Мм;
- Зинюка-Никитского менее 27,5 и более 31,5 мм;
- ДМеТИ менее 26 мм и более 31 мм.

1.5.3 При вертикальном подрезе гребня высотой более 18мм. Контроль вертикального подреза гребня бандажа и опасной формы гребня производится специальными шаблонами. Для измерения опасной формы гребня у локомотивов и моторвагонного подвижного состава надлежит пользоваться универсальным измерительным шаблоном УТ-1.

1.5.4 При ползуне (выбоине) на поверхности катания у локомотивов, моторвагонного подвижного состава, а также у тендеров паровозов с роликовыми буксовыми подшипниками более 1,0 мм, а у тендеров с подшипниками скольжения более 2.0 мм

При обнаружении в пути следования у прицепного вагона моторвагонного подвижного состава ползуна (выбоины) глубиной более 1,0 мм, но не более 2,0 мм, разрешается довести его без отцепки от поезда (пассажирский со скоростью не выше 100 км/ч, грузовой не выше 70 км/ч) до ближайшего пункта технического обслуживания, имеющего средства для замены колесных пар.

При наличии ползуна у прицепного вагона от 2,0 мм до 6,0 мм, у локомотива и моторного вагона – от 1,0 до 2,0 мм допускается следование поезда до ближайшей станции со скоростью не свыше 15 км/ч, а при ползуне свыше 6,0 до 12,0 мм и свыше 2,0 до 4,0 мм – со скоростью не свыше 10 км/ч, где колесная пара должна быть заменена. При ползуне свыше 12,0 мм у прицепного вагона и свыше 4.0 мм у локомотива и моторного вагона разрешается следование со скоростью 10 км/ч при условии исключения

возможности вращения колесной пары через ее вывешивание или иной способ транспортирования. Локомотив при этом должен быть отцеплен от поезда, тормозные цилиндры и тяговый электродвигатель (группа двигателей) поврежденной колесной пары отключены. Для вывода с перегона до депо локомотивов с двухосными тележками вывешивать колесную пару запрещается. В этом случае используются специальные транспортные тележки.

1.6 Запрещается выдавать в поезда ТПС с колесными парами, имеющими хотя бы один из следующих дефектов или отступлений:

- выщербину, раковину или вмятину на поверхности катания глубиной более 3,0 мм или длиной: у локомотива и моторного вагона более 10,0 мм, а у прицепного вагона более 25,0 мм;

- выщербину или вмятину на вершине гребня длиной более 4,0 мм;

- разницу диаметров бандажей колесных пар в комплекте под секцией тепловоза, электровоза и электросекции более 12 мм в пассажирском движении, а в грузовом движении – тепловоза и электровоза переменного тока более 20 мм, электровоза постоянного тока более 16 мм;

- разницу прокатов у левой и правой стороны колесной пары более 2 мм;

- ослабление бандажа на колесном центре, оси в ступице, зубчатого колеса на оси или ступице колесного центра, пальцев тягового привода в отверстиях приливов колесного центра цельнокатаного колеса или колесного центра на оси;

- опасную форму гребня (параметр крутизны – менее 6,5 мм), измеряемую универсальным шаблоном УТ-1;

- остроконечный накат гребня в зоне поверхности на расстоянии 2 мм от вершины гребня и до 13 мм от круга катания:

- толщину гребня более 23 мм и менее 21 мм у 2-й и 5-й колесных пар электровозов ЧС2, ЧС2т, ЧС4, ЧС4т (до № 263) при измерении на расстоянии 16,25 мм от вершины гребня;

– острые поперечные риски и задиры на шейках и предподступичных частях осей;

– протертое место на средней части оси локомотива глубиной более 4,0 мм, а на оси моторвагонного подвижного состава – более 2,5 мм;

– местное или общее увеличение ширины бандажа или обода цельнокатаного колеса более 6,0 мм;

– ослабление бандажного кольца в сумме на длине более 30%, не более, чем в 3-х местах для локомотивов и более 20% для моторвагонного подвижного состава, а также ближе 100 мм от замка кольца;

– электровозов ВЛ22 в/и, ВЛ23, ВЛ8, ВЛ60 в/и и тепловозов с нагрузкой на ось 23 т и выше – 40;

– тепловозов с нагрузкой на ось менее 23 т – 36;

– моторных вагонов моторвагонного подвижного состава с бандажными колесами - 35. цельнокатаными - 30;

– тепловозов ТГМ (ТГМ-3, ТГМ-4, ТГМ-6) -30;

– прицепных вагонов моторвагонного подвижного состава – 25;

– трещины в ободе, диске, ступице и бандаже колеса ТПС;

– кольцевые выработки на поверхности катания у основания гребня глубиной более 1,0 мм, на конусности 1:3,5 более 2,0 мм и шириной более 15,0 мм. При наличии кольцевых выработок на других участках поверхности катания бандажа нормы браковки – как для кольцевых выработок, расположенных у гребня.

1.7 Обнаруженные дефекты при осмотре колесных пар под ТПС должны записываться в журнал технического состояния локомотива и в книгу записи ремонта.

1.8 У колесных пар ТПС не реже одного раза в месяц производить замеры проката, толщины бандажей (ободьев цельнокатаных колес), толщины гребней -и параметр крутизны (опасной формы) гребня, а на очередных плановых ремонтах после обточки диаметров бандажей. Результаты замеров заносить в книгу, утвержденной формы. Замеры должны выполняться работником,

назначенным начальником депо, после сдачи им экзаменов в деповской комиссии на знание настоящей Инструкции.

## **2 ОБМЕР КОЛЕСНЫХ ПАР ТЕПЛОВОЗА. ПРОВЕРКА КЛЕЙМ И ЗНАКОВ**

2.1 Осмотреть колесную пару тепловоза

2.2 Определить номинальное расстояние между внутренними гранями колес.

2.3 Определить разность расстояний между внутренними гранями бандажей.

2.4 Определить прокат бандажа колесной пары.

2.5 Определить толщину гребня бандажа колесной пары.

2.6 Определить толщину бандажа колесной пары.

2.7 Определить диаметры бандажей колесной пары по кругу катания.

2.8 Определить овальность бандажа колесной пары по кругу катания.

2.9 Определить диаметры моторно-осевых шеек колесной пары.

2.10 Определить овальность моторно-осевых шеек колесной пары.

2.11 Определить конусность моторно-осевых шеек колесной пары.

2.12 Проверить клейма и знаки на колесной паре.

### **Содержание отчета**

1 Контрольно-измерительный инструмент.

2 Эскиз колесной пары тепловоза.

3 Таблица обмера элементов колесной пары.

4 Таблица результатов проверки клейм и знаков.

5 Анализ (заключение) результатов лабораторной работы.

### **Контрольные вопросы**

1 Конструкция колесной пары.

2 Неисправности, при которых колесная пара не допускается к эксплуатации.

### 3 Виды освидетельствования колесных пар и их характеристика.

## **Лабораторная работа 5**

### **Проверка гидравлической плотности плунжерных пар топливных насосов дизелей**

**Цель работы. Получить практические навыки по проверке и регулировке гидравлической плотности плунжерных пар топливных насосов.**

#### **Порядок выполнения работы**

### **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПЛУНЖЕРНЫХ ПАР ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ**

По мере износа прецизионной пары нарушается четкая работа топливного насоса. Эти нарушения вызываются главным образом увеличением зазора между деталями плунжерной пары и искажением геометрической формы головки плунжера. Об износе плунжерной пары судят по ее «гидравлической плотности», измеряемой в секундах. Относительная плотность испытываемой прецизионной пары различна при различной температуре. Нормативы относительной плотности действительны при нормальной температуре. Если испытания проводятся при другой температуре, то необходимо произвести корректировку полученных данных. Для определения величины поправки используются эталонные пары, на которых отмечена их плотность при нормальной температуре и вязкости топлива. Эталонная пара ставится на стенд и измеряется ее плотность в данных температурных условиях  $P_{эт}$ . Если испытываемая пара показала на стенде плотность  $P_T$ , то пересчитывается ее приведенная плотность. Проверка секции топливных насосов на плотность производится для оценки правильности сборки секций. Если плотность секции значительно отличается от плотности плунжерной пары, установленной в ней, то это будет указывать на дополнительную утечку топлива между деталями насоса.

### **2 ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ДЛЯ ПРОВЕРКИ**

## **ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ПЛУНЖЕРНЫХ ПАР**

Для проверки гидравлической плотности плунжерных пар применяется стенд типа А53. Стенд типа А53 — универсальный, позволяет контролировать гидравлическую плотность плунжерных пар топливных насосов различных дизелей (Д100, Д50, М750 и Д6). Стенд имеет стол сварной конструкции, на котором смонтированы два однотипных корпуса: один предназначен для проверки гидравлической плотности отдельной, плунжерной пары, а второй — для контроля гидравлической плотности собранного насоса.

Усилие  $F$ , действующее на плунжер, регулируется изменением веса груза, установленного на рычаге.

### **3 ПРОВЕРКА ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ПЛУНЖЕРНЫХ ПАР**

Перед испытанием плунжерные пары необходимо тщательно промыть в профильтрованном топливе и проверить на отсутствие заеданий. Для этого плунжерную пару следует перевернуть хвостовиком плунжера вверх, наклонить ее под углом  $45^\circ$  и, вытянув плунжер из гильзы на 25 – 30 мм, отпустить его. Плавное безостановочное опускание плунжера под действием собственного веса до упора крестовиной в торец гильзы покажет отсутствие заедания. Этот процесс повторяется 3 – 4 раза при различных поворотах плунжера.

После записи номера плунжерной пары в журнале гильза опускается в установочную втулку, извлеченную из корпуса насоса, и закрепляется стопорным винтом, торец которого должен войти в выемку отсечного отверстия гильзы. Затем втулка переворачивается и ополоснутый в топливе плунжер осторожно, без перекоса, опускается в канал гильзы. Перед заведением крестовины плунжера в прорезь установочной втулки нужно отмеченное риску плечо плунжера направить в сторону, противоположную стопорному винту. Далее установочную втулку с плунжерной парой (хвостиком вниз) опускают в корпус насоса. При этом разрешается

поддерживать плунжер при опускании концом медной или алюминиевой проволоки, вставленной в вертикальную канавку плунжера.

Корпус насоса и надплунжерное пространство наполняется топливом. Для удаления воздуха из насоса необходимо сделать 2—3 опускания и подъема рычага вручную. Каждый раз после подъема рычага надо стержнем из мягкого металла нажать на торец плунжера и заставить его опуститься вниз до отказа. После этого на корпус насоса надевают крышку и, вращая рукоятку, заглушкой создают полную герметизацию надплунжерного пространства.

Затем опускается защелка и одновременно пускается в ход секундомер. В момент удара рычага с грузом о буфер секундомер останавливают. Это время и определяет относительную плотность плунжерной пары. Для надежности делается три замера, причем из двух, наиболее близких по величине, выводится среднее значение плотности и делается заключение о годности плунжерной пары.

Секция насоса при испытании устанавливается на стенд и крепится клином. К корпусу насоса скобой закрепляется проводящий штуцер топливоподающей трубки. Нагнетательный клапан и пружина из секции насоса удаляются. Открытием крана на топливопроводе заполняется полость насоса топливом и прокачивается несколько раз путем перемещения вручную вверх и вниз рычага с грузом. Груз крепится в верхнем положении, а на штуцер секции наворачивается глухая ганка с наконечником. Рейка топливного насоса устанавливается в положение, соответствующее номинальной мощности двигателя. Испытание проводится аналогично испытанию плунжерных пар.

Данные измерений фиксируем в журнале в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты проверки гидравлической плотности

с

Плунжерные пары		10Д100
Новые		13-36 с
При выпуска с ТР-2 (ТР-2)		5-36 с
При неплановых ремонтах		2,5-36 с
Испытываемая	1 – й замер	
	2 – й замер	
	Среднее значение	

### **Содержание отчета**

- 1 Оборудование и условия проведения испытаний.
- 2 Схема стенда для проверки гидравлической плотности плунжерных пар.
- 3 Таблица измерений результатов проверки гидравлической плотности плунжерных пар.
- 4 Анализ (заключение) результатов лабораторной работы.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Как влияет износ плунжерных пар па работу топливного насоса?
- 2 Методы восстановления «гидравлической плотности» плунжерных пар,
- 3 Причины неудовлетворительной плотности насосного элемента в сборе и методика устранения неисправностей.



## **Лабораторная работа 6**

### **Проверка и регулировка форсунок дизелей на типовом стенде**

**Цель работы.** Получить практические навыки по проверке и регулировке форсунок дизелей.

#### **Порядок выполнения работы**

##### **1 ПРОВЕРКА СТЕНДА НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ**

Нагнетательная трубка от распределительной головки закрывается специальной заглушкой. Открываются краны, и вручную насосом подкачивается топливо до тех пор, пока оно не начнет сливаться через штуцер стенда. Тогда штуцер перекрывается, и давление в системе доводится до 40МПа (по манометру). С этого момента пускается в ход секундомер и замеряется время падения давления до 35МПа. Если оно более 5 минут, то плотность стенда считается достаточной.

##### **2 ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ЗАПОРНОГО КОНУСА ИГЛЫ РАСПЫЛИТЕЛЯ**

Снимается заглушка и на ее место крепится нагнетательная трубка, к противоположному концу которой подсоединяет испытываемую форсунку.

Подняв давление в системе 1 – 1,5 МПа меньше давления начала впрыскивания, и поддерживают его при помощи подкачки насосом неизменным. Протирают насухо носок распылителя, а затем в течение 15 – 20 с несколько раз проверить отсутствие пропуска конической притирки иглы, проведя по носку чистой бумагой. Если на носке появится капля топлива или на бумаге окажутся масляные следы, то притирка считается неудовлетворительной.

##### **3 ПРОВЕРКА ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ИГЛЫ РАСПЫЛИТЕЛЯ**

Проверка плотности иглы распылителя производится следующим образом. Давление в системе доводится (в зависимости от типа распылителя) до значения, превышающего верхний предел, после чего подкачка насосом

прекращается, и давление в системе из-за утечки начинает падать. Когда оно достигает 35 МПа (для дизеля 10Д100), следует пустить секундомер в ход и остановить его при давлении 30 МПа. Показание секундомера дает относительную плотность иглы распылителя.

Значения плотности иглы распылителя, приведенные к нормальной температуре, вычисляются по формуле

$$P_{пр} = \frac{P_{пт} P_{эн}}{P_{эт}},$$

где  $P_{пр}$  – плотность иглы, приведенная к  $t = 20$  °С, с;

$p_t$  – плотность иглы при данной температуре, с;

$P_{эн}$  – плотность эталонной иглы при  $t = 20$  °С, с;

$P_{эт}$  – плотность эталонной иглы при данной температуре, с.

**Допуски на плотность по цилиндрической поверхности иглы распылителя форсунки.** Падение давления топлива с 35 до 30 МПа должно происходить за время:

- 1) для новых распылителей – 15 – 100 с;
- 2) после ТР-3 (ТР-2) – 8 – 100 с;
- 3) после ТР-1 (ТО-3) – 5 – 100 с.

#### **4 РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ НАЧАЛА ПОДЪЕМА ИГЛЫ**

Регулировка давления начала подъема иглы форсунок производится при помощи регулировочного болта. Для форсунки дизеля 10Д100 начальное давление впрыска- 28 МПа. Перепад давлений по манометру поело впрыска должен быть к пределам 2–3 МПа. Для проверки величины перепада необходимо совершить рукояткой насоса 50–60 качаний в минуту, замечая при этом начальное и конечное давление впрыска. По трем показаниям выводятся средние величины.

#### **5 ПРОВЕРКА НА ДРОБЯЩИЙ ВПРЫСК И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАСПЫЛА**

Чтобы решить насколько правильно притерты иглы форсунок по конусной части, необходимо произвести испытания на «дробящий» впрыск. Для этого медленно производят подачу топлива насосом, и если форсунка исправна, то за один ход рукоятки насоса произойдет несколько подъемов и опусканий иглы – «дробящий» впрыск.

Если же за один ход рукоятки насоса произойдет только один впрыск, то в этом случае форсунка неисправна.

Последней проверкой форсунки является определение качества распыла. Для этого, действуя рукояткой насоса со скоростью 50—60 ходов в минуту, наблюдают за топливом, вытекающим из распылителя. Хороший распыл характеризуется отсутствием струй и отдельных капель топлива при впрыске, т. е. обращением всей впрыснутой массы в туманообразное облако, равномерно окружающее форсунку. Форсунка должна давать резкие и четкие впрыски топлива. Подтекание топлива в виде капель на кончике распылителя или «подвпрысков» в виде слабых струй, появляющихся из распылителя, недопустимо. Качество распыла оценивается визуально.

### **Содержание отчета**

- 1 Оборудование и условия проведения испытаний.
- 2 Схема стенда для испытания форсунок.
- 3 Таблица измерений результатов проверки гидравлической плотности иглы распылителя.
- 4 Таблица измерений результатов регулировки начала подъема иглы.
- 5 Таблица результатов и оценки качества распыла.
- 6 Анализ (заключение) результатов лабораторной работы.

### **Контрольные вопросы**

- 1 Как выполняется проверка гидравлической плотности иглы распылителя?
- 2 Как проверка на дробящий впрыск и оценка качества распыла топлива?
- 3 Что такое гидравлическая плотность иглы распылителя?



## **Лабораторная работа 7**

### **Проверка и регулировка подачи топливного насоса дизеля**

**Цель работы. Получить практические навыки по проверке и регулировке топливного насоса дизеля 10Д100.**

#### **Порядок выполнения работы**

### **1 КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ СТЕНДА ДЛЯ ОБКАТКИ И РЕГУЛИРОВКИ ПОДАЧИ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ**

Обкатка и регулировка подачи топливных насосов производится на стенде А77. Узлы и детали стенда укреплены на станине и на раме. На станине установлены бак для топлива, фильтр, коллектор, счетчик числа ходов плунжера, толкатели, пеногасители и топливосборник. В картере станины находится кулачковый вал. На раме укреплены электродвигатель, коробка скоростей и топливоподкачивающая помпа.

Стенд работает следующим образом. Электродвигатель через муфту, коробку скоростей и клиноременную передачу приводит во вращение кулачковый вал, который, в свою очередь, передает движение толкателям и плунжерам топливных насосов. От коробки скоростей осуществляется также привод топливоподкачивающей помпы, вал которой вращается с постоянной скоростью.

Кулачковый вал вращается со скоростью 850 об/мин при переводе рукоятки коробки скоростей вправо и со скоростью 400 об/мин при переводе рукоятки влево. При вертикальном положении рукоятки работает только топливоподкачивающая помпа. Перевод рукоятки следует производить только при выключенном электродвигателе.

Топливоподкачивающей помпой топливо засасывается из бака и подается в фильтр и далее в коллектор, и оттуда в топливные насосы. Избыток топлива через редукционный клапан стекает обратно в бак.

Из топливных насосов топливо по трубкам высокого давления поступает в форсунки и далее в пеногасители. Из пеногасителей топливо поступает на лотки, по которым стекает в верхний желоб, а из него обратно в бак. Во время замера производительности счетчик автоматически поворачивает лотки и топливо поступает в емкости. Отсчитав заданное количество ходов, счетчик поворачивает лотки обратно. Количество топлива взвешивается, после чего сливается в верхний желоб. Топливо, просачивающееся через не плотности топливных насосов и форсунок, по сливным трубкам, присоединенным к соответствующим штуцерам насосов и форсунок, стекает в топливосборник, а из него в бак.

Счетчик имеет привод кулачкового вала через муфту, которая позволяет отключать его, включение осуществляется поворотом верхней рукоятки влево, выключение – вправо. Счетчик может отсчитывать число ходов плунжера, кратное 200. При замере производительности нижнюю рукоятку следует повернуть на себя. Через несколько секунд счетчик повернет лотки и топливо будет стекать в емкости. Для отсчета 800 ходов рукоятка счетчика поворачивается от себя только тогда, когда стрелка на нем сделает не менее 4-х оборотов. Отсчитав 800 ходов, счетчик повернет лотки на слив в бак.

## **2 ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ПОДАЧИ ТОПЛИВНОГ НАСОСА**

Перед проверкой производительности топливный насос устанавливается на стенд так, чтобы величина хода плунжера насоса от нижнего положения (ролик толкателя на цилиндрической части кулачка) до момента перекрытия головкой плунжера отсечного окна (момент трогания с места мениска) равнялась

$3,6 + 0,1$  мм.

Для этого предварительно определяется толщина прокладок при помощи контрольного приспособления. Кулачковый вал стенда устанавливается в такое положение, при котором одна из рисок на маховике, соответствующая правому или левому насосу, совпадает со стрелкой, укрепленной па корпусе.

Контрольное приспособление, шкала индикатора которого выставлена на нуль, устанавливается на стенд и по величине отклонения стрелки индикатора определяется толщина прокладки; на эту прокладку затем устанавливается топливный насос. К нажимному штуцеру насоса крепится моментоскоп. Момент трогания с места мениска должен соответствовать нерабочему ходу плунжера  $3,65 + 0,05$  мм, что контролируется специальными рисками на маховике.

Топливные насосы по производительности делятся на три группы: первая  $70 \div 80$  г; вторая  $-81 \div 90$  г; третья  $- 91 \div 105$  г.

На дизель должны устанавливаться насосы одной группы. Проверку максимальной подачи топлива надо производить следующим образом:

а) включить стенд на скорость вращения кулачкового вала 850 об/мин и удалить из системы воздух;

б) установить рейку на упор (на восьмую риску) и (замерить производительность за 800 двойных ходов плунжера.

Проверку минимальной подачи топлива надо производить следующим образом:

а) рейку сдвинуть на  $6,5 \pm 0,1$  мм относительно первого положения при помощи шаблона;

б) включить стенд на скорость вращения кулачкового вала 400 об/мин и замерить производительность за 800 двойных ходов плунжера.

Количество подаваемого насосом топлива на максимальной подаче регулируется перемещением рейки, а на минимальной подаче – изменением высоты пружины клапана, нажимного штуцера и уплотнительного кольца.

### **Содержание отчета**

- 1 Оборудование для проверки и регулировки подачи топливного насоса.
- 2 Схема стенда для обкатки и регулировки подачи топливного насоса.
- 3 Таблица результатов измерений.
- 4 Анализ (заключение) результатов лабораторной работы.

## **Контрольные вопросы**

- 1 Способы определения подачи топливных насосов.
- 2 Регулировка подачи топливных насосов.

### Список использованных источников

- 1 Правила капитального ремонта тепловозов типа ТЭЗ и ТЭ10. ЦТВР–ЦТ/4622. – М.: Транспорт, 1984. – 268 с.
- 2 Правила капитальных ремонтов КР-1, КР-2 тепловозов М62, 2М62. – М.: МПС, 1982. – 333 с.
- 3 Правила капитальных ремонтов КР-1, КР-2 тепловозов ЧМЭ2, ЧМЭ3.ЦТ–ЦТВР/3963. – М.: Транспорт, 1984. . – 216 с.
- 4 Правила ремонта электрических машин тепловозов. ЦТ–ЦТВР/4677. – М.: Транспорт, 1992. – 160 с.
- 5 Правила технического обслуживания и текущего ремонта тепловозов типа ТЭЗ и ТЭ10. ЦТ / 4410. – М.: Транспорт, 1988. – 256 с.
- 6 Правила ремонта электрических машин тепловозов. ЦТ / 3542. – М.: Транспорт, 1979. – 142 с.
- 7 *Рахматулин М. Д.* Технология ремонта тепловозов / *М.Д. Рахматулин.* – М.: Транспорт, 1983. – 319 с.
- 8 Справочник по ремонту тепловозов /*под ред. И. Г. Кокошинского.* – М.: Транспорт, 1976. – 304 с.
- 9 Технологические инструкции по ремонту сборочных единиц тепловозов различных серий.