

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.06.2026 08:17:44  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f85f3b77eafb

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет  
имени А.А. Ежевского»  
Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий

# РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

для выполнения лабораторных работ

## **Общие указания по выполнению лабораторных работ**

1. Перед выполнением каждой работы ознакомиться с правилами техники безопасности в данной лаборатории.
2. По методическим указаниям к лабораторной работе ознакомиться с целью и содержанием ее. Изучить устройство и принцип действия применяемого оборудования и приборов.
3. Выполнить лабораторную работу, занести необходимые данные в соответствующие таблицы тетради, заполнить другие ее разделы.
4. Обобщить полученные при выполнении работы данные и сделать необходимые выводы и заключения.
5. Выполненную работу защитить у преподавателя.

## **Основные правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ**

1. Перед началом работы студент должен осмотреть свою одежду: манжеты рукавов должны быть застегнуты или завязаны, концы завязок аккуратно убраны, волосы спрятаны под головной убор.
2. Прежде чем приступить к выполнению той или иной работы, студент должен изучить оборудование. Следует внимательно следить за показаниями приборов и не допускать работу оборудования при показаниях приборов, превышающих нормальные значения.
3. К работе на лабораторном оборудовании приступать только с разрешения преподавателя или лаборанта. Запрещается (работа на неисправном оборудовании ).
4. При работе на станках и стендах нельзя наклонять голову близко к вращающимся частям. Не рекомендуется стоять против вращающихся частей. Нельзя останавливать вращающиеся части руками.

5. При выполнении сварочных и наплавочных работ для защиты глаз и кожи лица от лучистой энергии необходимо пользоваться защитными щитками со светофильтрами.
6. Работы, сопровождающиеся выделением вредных веществ (гальванопокрытия, сварка, наплавка и др.), необходимо выполнять при включенной вытяжной вентиляции.
7. При выполнении отдельных работ необходимо пользоваться соответствующей спецодеждой: халатами, фартуками, перчатками, очками и др.
8. При попадании кислоты, щелочи или электролита на открытые участки тела или в глаза пораженные места нужно немедленно обмыть струей воды. Затем пораженные кислотой или кислым электролитом места промыть 2—3%-ным раствором пищевой соды, а пораженные щелочью — 1%-ным раствором уксусной кислоты. Затем снова промыть водой.
9. Во всех случаях получения травм, ожогов, отравлений пострадавшему необходимо оказать первую помощь и немедленно направить его в медицинское учреждение.

# Лабораторная работа

## Ремонт шатунно-поршневой группы двигателя

### 1 Характерные дефекты деталей цилиндра - поршневой группы

Наименование детали	Характерные дефекты	Способ обнаружения	Способы устранения
Поршень			
Шатун			
Поршневой палец			
Поршневое кольцо			
Втулка шатуна			
Гильза цилиндров			

### 2 Дефектация деталей цилиндра-поршневой группы

Наименование детали и дефекта	Размеры, мм			
	по чертежу	допускаемые		
Поршень				
Износ юбки				
Износ канавок под компрессионные поршневые кольца				
Износ канавок под маслоъемные кольца				
Износ отверстия в бобышке Шатуна				
Изгиб				
Скрученность				
Износ внутренней поверхности верхней головки шатуна или втулки. Износ				

<p>внутренней поверхности нижней головки</p> <p>Поршневые кольца Упругость колец, Н</p> <p>а)компрессионного</p> <p>б)маслосъемного</p> <p>Зазор в замке поршневого кольца</p> <p>Поршневой палец Износ наружной поверхности</p> <p>Гильза цилиндров Износ внутренней поверхности</p> <p>Износ нижнего посадочного пояска</p> <p>Износ верхнего посадочного пояска</p> <p>Износ опорного бурта</p> <p>Кавитационные раковины</p>				
--	--	--	--	--

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

# **Лабораторная работа**

Дефектовка деталей скрытых дефектов магнитным методом

## **1 Современные способы дефектоскопии**

## **2 Сущность магнитного метода**

## **3 Схемы намагничивания**

#### **4 Эскиз детали с выявленным дефектом**

#### **5 Схема размагничивания**

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа

Технология восстановления изношенных деталей наплавкой под слоем флюса

### 1. Расчет режимов наплавки

#### Зависимость силы тока от диаметра детали.

Диаметр детали, мм	Сила тока (А при диаметре электродной проволоки (мм))	
	1,2- 1,6	2—2,5
50—60	120 140	140—160
65—75	150 170	180—220
80—100	180 200	230—280
150—200	230 250	300—350
250—300	270 300	350—380

$$\text{Скорость наплавки } U_H = \frac{\alpha_n I}{h \cdot s \cdot \gamma} = \dots \text{ м/ч}$$

$$\text{Частота вращения детали } n = \frac{1000 U_H}{60 \cdot \pi \cdot d} = \dots \text{ мин}^{-1}$$

$$\text{Скорость подачи проволоки } U_{\text{пр}} = \frac{4 \alpha_n I}{\pi \cdot d_{\text{пр}}^2 \cdot \gamma} = \frac{4 \cdot v_H \cdot h \cdot s}{dx} = \dots \text{ м/ч}$$

$$\text{Шаг наплавки } S = (2 \div 2,5) \cdot d_{\text{пр}} = \dots \text{ мм/об}$$

$$\text{Вылет электрода } \delta = (10-12) \cdot d_{\text{пр}} = \dots \text{ мм}$$

$$\text{Смещение электрода } e = (0,05 - 0,07) \cdot d = \dots \text{ мм.}$$

Здесь  $\alpha_n$  — коэффициент наплавки, г/А·ч (при наплавке постоянным током обратной полярности  $\alpha_n = 11—14$ );

$h$  — толщина наплавленного слоя, мм;

$\gamma$  — плотность электродной проволоки, г/см<sup>3</sup> ( $\gamma = 7,85$ );

$d_{\text{пр}}$  — диаметр электродной проволоки, мм;

$I$  — сила тока, А;

$d$  — диаметр детали, мм.

## 2 Режим наплавки детали

Материал детали и ее диаметр, мм	$I$ , А	$V$ , В	$V_H$ , м/ч	$V_{np}$ , м/ч	$S$ , мм/об	Марка и диаметр, мм	Марка флюса	$b$ , мм	$e$ , мм

## 3 Схема технологического процесса восстановления детали

Наименование дефекта	Наименование операции перехода	Оборудование, приспособления и инструмент	Технические условия

## 4 Схема наплавки над флюсом

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

# Лабораторная работа

## Восстановление деталей вибродуговой наплавкой

### 1. Расчет режимов наплавки

Сила тока  $I = (50-75) \cdot \frac{\pi \cdot d_{\text{пр}}^2}{4} = \dots \text{ А.}$

Скорость подачи проволоки  $V_{\text{пр}} = \frac{0,1 \cdot I \cdot U}{d_{\text{пр}}^2} = \dots \text{ м/ч}$

Скорость наплавки  $V_{\text{н}} = (0,4-0,8) \cdot V_{\text{пр}}$

Частота вращения детали  $n = \frac{1000 U_{\text{н}}}{60 \cdot \pi \cdot d} = \dots \text{ мин}^{-1}$

Шаг наплавки  $S = (1,6-2,2) \cdot d_{\text{пр}} = \dots \text{ мм/об.}$

Амплитуда колебания  $A = (0,75-1,0) \cdot d_{\text{пр}} = \dots \text{ мм/об.}$

Индуктивность  $L = \frac{51 \cdot \pi \cdot d_{\text{пр}}^2 \cdot V_{\text{пр}} \cdot \gamma}{i^2 \cdot f} = \dots \text{ Гн.}$

Здесь  $U$  — напряжение, В;

$i$  — максимальная сила тока в цепи, А (ее берут в два раза, больше расчетной силы тока);

$f$  — частота колебаний, Гц.

Остальное — см. работу 4.

### 5 Режимы наплавки детали

	$I, \text{ А}$	$u, \text{ В}$	$L, \text{ Гн}$	$V_{\text{н}}, \text{ м/ч}$	$V_{\text{пр}}, \text{ м/ч}$	$S, \text{ мм/об}$	Марка и $\gamma_{\text{гр}}, \text{ мм}$	Расх. охл. среды, л/мин	$A, \text{ мм}$	$f, \text{ Гц}$	Угол подвода эл-да, град.

## 6 Схема технологического процесса восстановления детали

Наименование дефекта	Наименование операции и перехода	Оборудование, приспособления и инструмент	Технические условия

## 7 Схема вибродуговой наплавки

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа

### Восстановление деталей гальваническими покрытиями

#### 1.Режим и результаты наращивания образца

Электролит		Режим электролиза				Продолжительность электролиза, ч	Микротвердость, МПа	
состав	концентрация, г/л	T°, C	pH	Дк, А/дм <sup>2</sup>	Р		до покрытия	после покрытия
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Диаметр образца, мм		Толщина покрытия, мм	Скорость осаждения, мм/ч	Масса металла, г		Выход по току, %
до покрытия	после покрытия			практически полученная	теоретическая	
К)	11	12	13	14	15	16

#### 2.Схема гальванической установки

### 3. Схема технологического процесса восстановления детали

Наименование операции и перехода	Оборудование, приспособления, инструмент	Электролит		Режим обработки				Технические условия
		состав	концентрация, г/л	Д, А/дм <sup>2</sup>	Т, °С	рН	t, мин	

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

# Лабораторная работа

## Ремонт механизма газораспределения

### 1. Характерные дефекты основных деталей газораспределительного механизма

Наименование детали	Характерные дефекты	Способ обнаружения	Способы устранения
Головка блока			
Клапан			
Пружина клапана			
Коромысло			
Ось коромысел			
Распределительный вал			
Толкатель			

## Дефектация деталей газораспределительного механизма двигателя

Наименование детали и дефекта	Размеры, мм		Оказалось фактически	Заключение
	по чертежу	допускаемые		
<i>Головка цилиндров</i>				
Ширина фаски клапанного гнезда				
Глубина утопания клапана				
Коробление поверхности прилегания к блоку				
Высота головки				
<i>Клапан</i>				
Высота цилиндрического пояса				
Износ стержня клапана				
Биение фаски клапана				
Биение стержня клапана				
<i>Клапанные пружины</i>				
Упругость клапанных пружин, <i>H</i> : внутренних				
наружных				
<i>Распределительный вал</i>				
Износ опорных шеек				
Износ кулачков				
Износ шейки под зубчатое колесо				
Изгиб вала				
<i>Толкатель</i>				
Износ стержня				
Износ сферической поверхности				
<i>Ось коромысел</i>				
Износ оси				
Изгиб оси				

### 3. восстановление герметичности клапана соединений 3.1. Схема фрезерования клапанных гнезд

### **3.2. Шлифование фаски клапана**

3.2.1. схема шлифования

3.2.2. Биение фаски:

До шлифования . . . мм

После шлифования . . . мм

### **3.3 Притирка клапанов**

3.3.1. Схема притирки

3.3.2 последовательность притирки

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа

### Ремонт блоков цилиндров

#### 1.Характеры дефекты блоков цилиндров

Дефект	Способ обнаружения	Способы устранения

#### 2.Дефектация блока цилиндров двигателя

Наименование дефекта	Размеры, мм		Оказалось фактически
	по чертежу	допускаемые	
Износ отверстий под вкладыши			
Овальность и конусность отверстий под вкладыши			
Несоосность отверстий под вкладыши			
Износ выточки под бурт гильзы цилиндров			
Износ отверстий под втулки распределительного вала			
Износ отверстий под толкатели			
Несоосность отверстий под подшипники распределительного вала			
Износ и деформация поверхностей под пояски гильз: верхний			
нижний			

### 3.Схема технологического процесса восстановления блока цилиндров двигателя

Наименование дефекта	Наименование операции и перехода	Оборудование, приспособления и инструмент	Технические условия

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

# Лабораторная работа

## Восстановление коленчатого вала

### 1. Характерные дефекты коленчатых валов

Дефект	Способ обнаружения	Способы устранения

### 2. Выбор ремонтных размеров шеек вала двигателя

Наименьший диаметр шеек, мм		Теоретический ремонтный размер шеек, мм		Принятый ремонтный размер шеек, мм	
шатунных	коренных	шатунных	коренных	шатунных	коренных

При определении наименьшего диаметра измерять диаметры всех шеек в 2-х плоскостях и 3-х сечениях.

### 3. Режимы шлифования шеек коленчатых валов

Параметр режима	Значение параметра при шлифовании	
	черновом	чистовом
Окружная скорость круга, м/с		
Окружная скорость вала, м/мин		
Частота вращения вала, мин <sup>-1</sup>		
Поперечная подача, мм/об		

### 4 Схема установки коленчатого вала при шлифовании шатунных шеек

## 5 Результаты балансировки коленчатого вала

Опора коленчатого вала	Дисбаланс, г-см		
	допустимый по техническим требованиям	до балансировки	после балансировки
Левая			
Правая			

## 6 Схема балансировки коленчатого вала

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

## Лабораторная работа

Испытание и ремонт прецизионных пар дизельной топливной аппаратуры

### 1. Характерные неисправности узлов и деталей топливной аппаратуры

Наименование узла и детали	Характерные неисправности	Способ обнаружения	Способы устранения
Корпус топливного насоса			
Кулачковый вал			
Регулятор			
Соединительная муфта			
Подкачивающий насос			
Плунжерная пара			
Форсунка			
Топливопривод высокого давления			

Наименование узла и параметра	Должно быть по техническим требованиям	Оказалось фактически		Заключение
		до регулировки	после регулировки	
<p>Топливный насос</p> <p>Номинальная подача насосной секции, см<sup>3</sup>/мин</p> <p>Неравномерность подачи топлива, %</p> <p>Угол начала впрыска топлива, град.</p> <p>Подкачивающий насос насоса</p> <p>Подача, л/мин</p> <p>Давление, МПа</p> <p>Соединительная муфта</p> <p>Момент проскальзывания, Нм</p> <p>Плунжерная пара насоса</p> <p>Развиваемое давление, МПа</p> <p>Гидравлическая плотность, с</p> <p>Нагнетательный клапан</p> <p>Гидравлическая плотность по разгрузочному пояску, с</p> <p>Общая гидравлическая плотность, с</p> <p>Форсунка</p> <p>Герметичность, с</p> <p>Давление начала впрыска, МПа</p> <p>Качество распыла топлива: равномерность распыла</p> <p>угол конуса распыла</p> <p>Пропускная способность, г/мин</p>				

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

## Содержание

Общие указания по выполнению лабораторных работ	
Основные правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.....	3
Лабораторная работа Дефектация деталей цилиндро-поршневой группы.....	5
Лабораторная работа Методы выявления трещи и скрытых дефектов (дефектоскопия деталей).....	7
Лабораторная работа Восстановления деталей наплавкой под слоем флюса.....	9
Лабораторная работа Восстановление деталей вибродуговой наплавкой.....	11
Лабораторная работа Восстановление деталей гальваническими покрытиями.....	13
Лабораторная работа Ремонт деталей газораспределительного механизма.....	15
Лабораторная работа Ремонт блоков цилиндров ...	18
Лабораторная работа Ремонт коленчатых валов.....	20
Лабораторная работа Ремонт дизельной топливной аппаратуры .....	22

Бадардинова Т.Е., Семенчук Н.В.

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ**  
для выполнения лабораторных работ по  
МДК 01.02. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

Подготовка оригинала макета  
Бадардинова Т.Е.

Лицензия на издательскую деятельность  
ЛР №070444 от 11.03.98г.  
Подписано в печать .....  
Тираж .....

Издательство Иркутской государственной  
аграрный университет им. А.А. Ежевского  
664038, Иркутская обл., Иркутский р-н,  
п. Молодежный

