

# **Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ**

по профессиональному модулю

**ПМ.03 Техническое обслуживание и диагностирование неисправностей  
сельскохозяйственных машин и механизмов; ремонт отдельных деталей и узлов.**

**по специальности**

**35.02.07 МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

# **ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

## **1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1. К выполнению заданий с использованием различного оборудования допускаются только те учащиеся, которые изучили его устройство и правила безопасной эксплуатации. Первое включение в работу стендов, установок, а также первые измерения параметров проводят под руководством или в присутствии преподавателя или мастера, а в дальнейшем — по их разрешению.

2. Работать разрешается в подогнанной по росту одежде — она не должна стеснять движений, пуговицы на рукавах должны быть застегнуты, волосы убраны под головной убор. Не должно быть свободно висящих, развевающихся частей одежды, которые могут попасть на вращающиеся детали машин или оборудования.

3. При выполнении заданий нельзя загромождать проходы, на рабочем месте надо сохранять чистоту и порядок, пролитые нефтепродукты немедленно убирать, площадку у рабочего места всегда содержать сухой.

4. Работать на неисправном оборудовании (в том числе имеющем течи, негерметичности гидравлических или воздушных систем), а также использовать неисправный инструмент запрещается. Во время выполнения операций, при которых можно поранить руки, нужно пользоваться перчатками.

5. Перед пуском оборудования необходимо убедиться в том, что весь инструмент убран, проверить положение рычагов и предупредить о пуске всех находящихся на рабочем месте учащихся, при этом строго согласовывать действия членов учебного звена.

6. Все диагностические разборочно-сборочные и регулировочные операции по возможности выполнять при неработающем двигателе, нейтральном положении рычагов коробок передач и гидрораспределителей. Особую осторожность соблюдать во время диагностирования, осуществляемого при работающем двигателе: не допускать соприкосновения с вращающимися частями, попадания брызг топлива, подаваемого под высоким давлением, на открытые участки тела, засорения глаз и ожогов брызгами горячей воды и др.

7. На рабочем месте категорически запрещается пользоваться открытым огнем, курить. Запрещается мыть руки или чистить одежду бензином.

8. Во всех случаях получения травм, ожогов, отравлений пострадавшему необходимо оказать первую помощь и немедленно направить его в медицинское учреждение.

Перечень лабораторных и практических работ по  
**МДК.03.01.** Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин и механизмов  
**МДК 03.02.** Технологические процессы ремонтного производства.

**Лабораторная работа №1** ДИАГНОСТИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ.

**Лабораторная работа №2** ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРИВОШИПНО-ШАТУННОЙ ГРУППЫ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ.

**Лабораторная работа №3** ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И РЕГУЛИРОВКА КЛАПАННОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ

**Лабораторная работа №4** ХРАНЕНИЕ МАШИН

**Лабораторная работа №5** РЕМОНТ БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ

**Лабораторная работа №6** РЕМОНТ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ

**Лабораторная работа №7** РЕМОНТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ

**Лабораторная работа №8** РЕМОНТ ЦИЛИНДРОВ И ГИЛЬЗ ДВИГАТЕЛЕЙ

**Лабораторная работа №9** РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ШАТУННО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

**Лабораторная работа №10** ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ РЕМОНТА ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ МАШИН

**Лабораторная работа №11** РЕМОНТ ХОДОВОЙ ЧАСТИ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

**Лабораторная работа №12** ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА, РАБОТЫ И РЕГУЛИРОВОК МОЛОТИЛЬНОГО АППАРАТА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

**Лабораторная работа №13** ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА, РАБОТЫ И РЕГУЛИРОВОК СОЛОМОТРЕСА И ОЧИСТКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

**Лабораторная работа №14** РЕМОНТ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

**Лабораторная работа №15** РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА

# Лабораторная работа №1

## Диагностика неисправностей цилиндропоршневой группы.

*Цель работы:* изучить назначение, устройство и правила пользования компрессометром и тестером утечек; научиться правильно определять возможные неисправности по измеренным величинам компрессии и утечкам воздуха.

*Оборудование:* автомобили ВАЗ-2107...2115, компрессометр, тестер утечек, плакаты и схемы.

### *Задание:*

1. Ознакомиться с устройством компрессометра и тестера утечек.
2. Изучить правила пользования и порядок работы с компрессометром и тестером утечек.
3. Провести измерения компрессии и величины утечек в цилиндрах диагностируемого двигателя.
4. По полученным результатам измерений сделать вывод о состоянии ЦПГ и клапанов механизма ГРМ, установить возможные неисправности.
5. Составить отчёт о проделанной работе.
6. Ответить на контрольные вопросы.

## Методические рекомендации.

### **А. Измерение компрессии.**

1. Диагностируемый автомобиль установить на стояночный тормоз.
2. Прогреть двигатель до рабочей температуры.
3. Вывернуть свечи зажигания.
4. Отключить систему зажигания, замкнув центральный высоковольтный провод на массу (контактная система зажигания), сняв разъем с датчика-распределителя зажигания (бесконтактная система зажигания) или модуля зажигания (микропроцессорная система зажигания).
5. Отключить, если это возможно, подачу топлива.
6. Соединить штуцер компрессометра со свечным отверстием первого цилиндра.
7. Полностью выжать педаль акселератора и прокрутить коленчатый вал стартером до тех пор, пока показания компрессометра не стабилизируются.
8. Повторить измерения для остальных цилиндров.
9. После измерений компрессии с полностью открытой дроссельной заслонкой провести аналогичные измерения с закрытой дроссельной заслонкой.
10. Результаты измерений свести в таблицу.

### **В. Измерение утечек.**

1. Прогреть двигатель до рабочей температуры.
2. Вывернуть свечи.
3. Установить поршень проверяемого цилиндра в положение верхней «мёртвой» точки (ВМТ). В такте сжатия зафиксировать его (для автомобилей с механической коробкой перемены передач (КПП) поставить автомобиль на передачу и стояночный тормоз, а для автоматических коробок перемены передач (АКПП) удерживать коленчатый вал двигателя специальным стопором или ключом).

4. Ввернуть шланг тестера утечек в свечное отверстие проверяемого цилиндра, при необходимости используя адаптеры.

5. Подключить прибор к источнику сжатого воздуха с давлением 0,65...1 МПа (к магистральному воздухопроводу или компрессору) через входной штуцер.

*Во избежание повреждения прибора при подсоединении к источнику сжатого воздуха регулятор давления должен находиться в крайнем левом положении!*

6. С помощью регулятора давления стрелку манометра контроля утечек выставить на значение 0 %.

7. Подсоединить шланг к быстросъёмной муфте тестера.

8. По цветной шкале манометра контроля утечек снять показания тестера.

*Перед отсоединением компрессионного шланга от тестера во избежание поломки прибора необходимо уменьшить давление сжатого воздуха в приборе посредством регулятора давления.*

9. Результаты измерений свести в табл. 1.2.

10. Сделать выводы о состоянии ЦПГ и клапанов двигателя.

## 1.2. Результаты измерений

	Измерение компрессии по цилиндрам, МПа				Оценка утечек по цилиндрам, %				Возможные места утечек по цилиндрам			
	с открытой заслонкой		с закрытой заслонкой									
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

### Содержание отчёта

1. Название и номер лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Порядок выполнения задания.
4. Результаты измерений в виде табл. 1.2.
5. Заключение.

### Контрольные вопросы

1. Дать определение понятиям «степень сжатия» и «компрессия».
2. Рассказать о назначении и устройстве компрессометра и тестера утечек.
3. Объяснить необходимость совместного использования компрессометра и тестера утечек для оценки состояния ЦПГ и клапанов.
4. Перечислить условия, необходимые для проведения корректных измерений компрессии и оценки величины утечек.
5. Перечислить дефекты и неисправности бензинового двигателя, выявляемые с помощью компрессометра и тестера утечек.

## Лабораторная работа №2

### ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРИВОШИПНО-ШАТУННОЙ ГРУППЫ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

*Цель работы:* овладение методикой диагностирования технического состояния кривошипно-шатунной группы дизельных двигателей, закрепление теоретических знаний.

*Оборудование:* дизельный автомобильный двигатель Д-245, устройство для определения зазоров кривошипно-шатунного механизма (КШМ) (КИ-13933-ГОСНИТИ), индикатор типа ИЧ ГОСТ 577–68, стетофонендоскоп, набор гаечных ключей.

*Задание:*

1. Ознакомиться с устройством для определения зазоров КШМ (КИ-13933-ГОСНИТИ).
2. Изучить правила пользования и порядок работы с устройством для определения зазоров КШМ (КИ-13933-ГОСНИТИ).
3. Провести измерения суммарных зазоров в сопряжениях КШМ.
4. По полученным результатам измерений сделать вывод о состоянии КШМ.
5. Составить отчёт о проделанной работе.
6. Ответить на контрольные вопросы.

#### Методические рекомендации.

1. Подготовить автомобиль к работе, для чего запустить двигатель, прогреть его до температуры 70...90°C и остановить.

2. Вставить индикатор 1 в корпус устройства и зафиксировать крепежной скобой 2. Вставить в корпус направляющую 4, ввести струну 5 и вернуть её в ножку индикатора. Механизм подачи струны 3 установить в крайнее нижнее положение.

3. Зафиксировать струну винтом 6. Привести механизм подачи струны 3 в крайнее верхнее положение.

4. Снять форсунку проверяемого цилиндра. Соединить топливопровод высокого давления со шлангом для отвода топлива.

Примечание. Для сокращения трудоёмкости проверки суммарных зазоров в шатунных подшипниках при ресурсном диагностировании двигателя достаточно определить суммарный зазор только в последнем цилиндре.

5. Установить вместо снятой форсунки прибор КИ-13933-ГОСНИТИ и закрепить его при помощи пластины 7 и гаек крепления форсунок. *Затяжку произвести умеренно, недопустима деформация пластины.*

6. Прокручивая коленчатый вал двигателя, установить поршень в положение ВМТ.

7. Плавно спускать струну, вращая гайку и одновременно наблюдая за стрелкой индикатора. Как только струна коснётся поршня, стрелка индикатора начнет вибрировать. В этот момент установить нулевое деление шкалы индикатора против стрелки, а затем сразу отвести струну вверх на 0,8...0,9 мм.

8. Запустить двигатель.

9. Установить максимальные обороты двигателя, сразу же плавно отпустить струну,

вращая гайку, одновременно наблюдая за стрелкой индикатора. Как только стрелка индикатора начнет вибрировать, сделать отсчёт.

Примечание. Для обеспечения требуемой точности диагностирования время выполнения операции не должно превышать 30 с.

10. Повторить операции по п. 5, 6, 7 и 8 ещё 1–2 раза и заглушить двигатель.

Полученные результаты сравнить с номинальными, предельными и предельно допустимыми значениями суммарных зазоров для двигателя Д-245 (табл. 2.1) и занести в сводную табл. 2.2. Сделать заключение о техническом состоянии кривошипно-шатунной группы двигателя

## 2.1. Номенклатурные значения суммарных зазоров двигателя Д-245

Двигатель	Значения суммарных зазоров, мм		
	Номинальное	Допустимое	Предельное
Д-245	0,11... 0,18	0,58	0,81

### Содержание отчёта

1. Название и номер лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Порядок выполнения задания.
4. Результаты измерений в виде табл. 2.1 и 2.2.
5. Выводы.

### Контрольные вопросы

1. Назовите признаки изменения технического состояния КШМ.
2. Каковы основные причины изменения технического состояния КШМ?
3. На чём основано действие прибора КИ-139333-ГОСНИТИ?
4. В чём заключается подготовка автомобильного двигателя к работе, и для каких целей она проводится?
5. При каких оборотах двигателя делается отсчёт по индикатору?
6. Назовите номенклатурные значения суммарных зазоров в сопряжениях кривошипно-шатунной группы двигателя Д-245.
7. Последовательно опишите порядок измерения суммарных зазоров в сопряжениях кривошипно-шатунной группы.

**Лабораторная работа №3**  
**ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И**  
**РЕГУЛИРОВКА КЛАПАННОГО МЕХАНИЗМА**  
**ДВИГАТЕЛЯ**

*Цель работы:* овладение методикой диагностирования технического состояния клапанного механизма двигателей, закрепление теоретических знаний.

*Оборудование:* автомобильный двигатель, приспособление для регулировки клапанов автомобилей, стетофонендоскоп, набор инструментов.

*Задание:*

1. Ознакомиться с устройством приспособления для проверки и регулировки клапанов.
2. Изучить правила пользования и порядок работы с приспособлением для проверки и регулировки клапанов и пневмотестером утечек.
3. Провести измерения тепловых зазоров клапанов диагностируемого двигателя.
4. Отрегулировать тепловые зазоры в соответствии с инструкцией по эксплуатации автомобиля.
5. По полученным результатам измерений сделать вывод о состоянии клапанов механизма ГРМ.
6. Составить отчёт о проделанной работе.
7. Ответить на контрольные вопросы.

**Методические рекомендации.**

1. Снять клапанную крышку.
2. Вращая коленчатый вал по часовой стрелке, установить распределительный вал в положение, при котором метка распределительного вала совпадает с меткой на корпусе распределительного вала, при этом поршень четвёртого цилиндра находится в верхней «мёртвой» точке в конце такта сжатия. Оба клапана при этом закрыты. Такое положение соответствует углу поворота коленчатого вала – 0 граду-сов.
3. Установить штангу на выступающие резьбовые концы шпилек распределительного вала (не отворачивая гаек).
4. Закрепить штангу тремя гайками 2. Цифры 1...8 на штанге соответствуют номеру клапана; градусы – углу поворота коленчатого вала.
5. Вставить индикатор 5 в корпус 3.
6. Установить корпус с индикатором на штанге против 8-го клапана, при этом ввести измерительный рычаг 7 в соприкосновение с верхней плоскостью рычага клапана на 1...1,5 мм от его края.
7. Закрепить корпус с индикатором на штанге винтом 4. Перемещая индикатор в корпусе, установить стрелку малой шкалы на любой цифре от 1 до 9. Закрепить индикатор винтом 6.
8. Вращая ободок индикатора, совместить нулевой штрих шкалы с большой стрелкой.
9. Ручкой поднять конец рычага клапана до упора. Стрелка индикатора должна переместиться на 52 деления, т.е. на 0,52 мм. Если перемещение стрелки больше или меньше, необходимо произвести регули-ровку зазора.
10. Результаты замеров зазоров клапанов занести в табл. 3.1.



## **Контрольные вопросы**

1. Объясните назначение теплового зазора клапанов двигателя.
2. Назовите основные причины нарушения тепловых зазоров клапанов.
3. Какие величины зазоров клапанов предусмотрены заводом-изготовителем для диагностируемого двигателя?
4. Какими способами осуществляется измерение зазоров клапанов двигателя?
5. Каково назначение и устройство приспособления для проверки зазоров клапанов?
6. Опишите порядок действий при измерении зазоров клапанов при использовании данного приспособления.

## Лабораторная работа №4

### Хранение машин.

*Цель работы:* овладение технологией постановки машин на хранение, закрепление теоретических знаний.

#### Методические рекомендации.

*Машины ставят на хранение: межсменное — перерыв в использовании машин до 10-дней, кратковременное — от 10 дней до 2 мес и длительное — более 2 мес.* Они должны находиться в закрытых помещениях или под навесом. Допускается хранение на открытых Оборудованных площадках при обязательном выполнении работ по консервации, герметизации и снятию составных частей.

Для хранения машин специально обозначают места по группам, видам и маркам с соблюдением расстояний, между ними для проведения профилактических осмотров, а расстояние между рядами должно обеспечивать установку, осмотр и снятие машин с хранения.

На открытых площадках, обслуживаемых автокранами, автопогрузчиками, минимальное расстояние между машинами в ряду должно быть не менее 0,7 м, а расстояние между рядами машин — не менее 6 м. На открытых площадках, обслуживаемых козловыми и мостовыми кранами, это расстояние не менее 0,7 м, а между рядами машин — 0,7... 1 м.

При хранении машин в закрытых помещениях и под навесами расстояние между машинами в ряду и от машин до стены помещения должно быть не менее 0,7 м, а минимальное расстояние между рядами — 1 м.

Машины на межсменное и кратковременное хранение должны быть поставлены непосредственно после окончания работ, а на длительное хранение — не позднее 10 дней с момента окончания работ.

Машины для приготовления, внесения и транспортирования удобрений и ядохимикатов должны быть поставлены на хранение сразу после окончания работ.

Техническое обслуживание машин при подготовке к длительному хранению включает в себя: очистку; доставку на закрепленные места хранения; снятие с них и подготовку к хранению составных частей, подлежащих хранению в специально оборудованных складах; герметизацию отверстий (после снятия составных частей), щелей, полостей от проникновения влаги, пыли; консервацию машин, составных частей (или восстановление поврежденного лакокрасочного покрытия); установку машин на подставки (подкладки).

При длительном хранении машин на открытых площадках должны быть сняты, подготовлены к хранению и сданы на склад следующие составные части: электрооборудование (аккумуляторные батареи, генератор, стартер, магнето, фары и др.); втулочно-роликовые цепи: приводные ремни; составные части из резины, полимерных материалов и текстиля (шланги гидросистем, резиновые семяпроводы и трубопроводы, тенты, мягкие сиденья, полотняно-планчатые транспортеры и др.);

стальные тросы; мерная проволока; ножи режущих аппаратов; инструмент и приспособления.

Детали для крепления снимаемых составных частей машины (обязательны бирки с указанием хозяйственного номера) должны быть установлены на свои места.

При хранении машин в закрытом помещении составные части (кроме аккумуляторных батарей) допускается не снимать с машин при условии их консервации и герметизации.

Электрооборудование (фары, генератор, стартер, магнето, аккумуляторные батареи) нужно очистить и обдуть сжатым воздухом, клеммы покрыть защитной смазкой. Аккумуляторы, бывшие в эксплуатации, следует полностью залить электролитом и хранить заряженными в неотапливаемом вентилируемом помещении. В период хранения необходимо ежемесячно проверять плотность электролита и подзаряжать батареи (при плотности электролита ниже 1,23 и температуре хранения ниже 0°C или при плотности электролита ниже 1,12 и температуре хранения выше 0°C).

Втулочно-роликовые цепи очищают в промывочной жидкости и выдерживают не менее 20 мин в подогретом (80...90 °C) автотракторном или моторном масле, просушивают и скатывают в рулон. Приводные ремни промывают теплой мыльной водой или обезжиривают неэтилированным бензином, просушивают, припудривают тальком и связывают в комплекты.

Допускается открыто хранить пневматические шины в разгруженном состоянии на машинах, установленных на подставках. Поверхность шин при этом покрывают воском или защитным составом. Давление в шинах при закрытом и открытом хранении должно быть снижено до 70 % нормального.

Наружные поверхности гибких шлангов гидросистемы очищают от масла, просушивают, припудривают тальком. Рабочую жидкость из шлангов сливают, отверстия закрывают пробками-заглушками. Допускается хранить гибкие шланги гидросистемы на машине. При этом их поверхности дополнительно покрывают светозащитным составом или заворачивают в парафинированную бумагу.

Тросы и мерную проволоку очищают, покрывают защитной смазкой и сворачивают в мотки. \*

Все отверстия, щели (загрузочные, выгрузные и смотровые устройства, заливные горловины баков и редукторов, заслонки карбюраторов и вентиляторов, отверстия сапунов, выпускные трубы двигателей и другие), через которые могут попасть атмосферные осадки во внутренние полости машин, плотно закрывают крышками, пробками-заглушками или другими специальными приспособлениями.

Для обеспечения свободного выхода воды и конденсата из системы охлаждения сливные устройства оставляют открытыми. Капоты и дверцы кабин закрывают и пломбируют.

Металлические неокрашенные поверхности рабочих органов машин (режущие аппараты, отвалы, ножи, сошники, шнеки и т. д.), детали и механизмы передач,

узлов трения, штоки гидроцилиндров, шлицевые соединения, карданные передачи, звездочки цепных передач, винтовые и резьбовые поверхности деталей и сборочных единиц, а также внешние сопрягаемые механически обработанные поверхности подвергают консервации.

Подлежащие консервации поверхности машин очищают от механических загрязнений, обезжиривают и высушивают. Консервация должна быть проведена в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014—78 или технических условий на машину конкретной марки. Поврежденную окраску на деревянных и металлических деталях и сборочных единицах, -за исключением ремонтного фонда, восстанавливают.

При длительном хранении топливную аппаратуру (топливные насосы, баки и форсунки) подвергают консервации, заполняя внутренние полости топливом с добавкой антикоррозионной или специальных масляных присадок.

Внутренние поверхности машин (двигателя, гидросистемы, сборочных единиц трансмиссии, ходовой системы) подвергают консервации, заполняя внутренние полости рабочеконсервационными маслами.

Пружины в устройствах, регулирующих натяжение транспортеров, приводов ременных и цепных передач, и в других натяжных механизмах и приспособлениях разгружают и покрывают защитной смазкой или окрашивают. Рычаги и педали механизма управления устанавливают в положение, исключающее произвольное включение в работу машин их составных частей.

Машины располагают на подставках (или подкладках) в горизонтальном положении во избежание перекоса и изгиба рам и других сборочных единиц для разгрузки пневматических колес и рессор. Для навесных и полунавесных машин должны быть специальные подставки, обеспечивающие устойчивость при хранении и удобство при навешивании на трактор. Между шинами и опорной поверхностью должен быть просвет 8... 10 см.

Состояние машин следует проверять в период хранения: в закрытых помещениях не реже одного раза в 2 мес, а на открытых площадках и под навесами — ежемесячно. После сильных ветров, дождей и снежных заносов проверку и устранение обнаруженных недостатков следует проводить немедленно.

Техническое обслуживание машин в период хранения. Должны быть проверены: правильность установки машин на подставках или подкладках (устойчивость, отсутствие перекосов, прогибов); комплектность (с учетом снятых составных частей машины, хранящихся на складе); давление воздуха в шинах; надежность герметизации (состояние заглушек и плотность их прилегания); состояние антикоррозионных покрытий (наличие защитной смазки, целостность окраски, отсутствие коррозии); состояние защитных устройств (целостность и прочность крепления чехлов, ящиков, щитов, крышек). Обнаруженные дефекты должны быть устранены.

Техническое обслуживание машин при снятии с хранения включает в себя: снятие машин с подставок (подкладок); очистку и при необходимости

расконсервацию машин, составных частей; снятие герметизирующих устройств; установку на машины снятых составных частей, инструмента и принадлежностей; проверку работы и регулировку составных частей и машины в целом; очистку, консервацию (или окраску) и сдачу на склад подставок, заглушек, чехлов, бирок и т. п.

Постановка машин (тракторов, комбайнов и других сложных сельскохозяйственных машин) на \_ длительное хранение и снятие с него должны оформляться актами. Для простых машин допускается запись в специальном журнале с указанием технического состояния и комплектности машины.

Контрольные вопросы.

1. Какие виды технического обслуживания существуют и в какие сроки они выполняются?
2. Каков порядок проведения ежесменного ТО машин для подготовки почвы при их эксплуатации?
3. Какие операции проводятся при ТО плугов, культиваторов, борон и фрез, при эксплуатации сеялок и машин для посева?
4. Какие дополнительные работы выполняются при ТО машин для внесения минеральных и органических удобрений и химической защиты растений от вредителей и болезней?
5. Как подготовить машины для уборки к работе?
6. Какие существуют виды и способы хранения машин?
7. Какие операции необходимо выполнить перед постановкой машин на кратковременное и длительное хранение?
8. Какие операции необходимо выполнить при техническом обслуживании машин в период хранения?

## Лабораторная работа №5

### РЕМОНТ БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ

**Цель работы.** Изучить основные дефекты чугуновых блоков и блоков цилиндров из алюминиевых сплавов и способы их устранения; изучить оборудование для гнззд и вкладышей коренных подшипников и втулок распределительных валов; приобрести практические навыки по выполнению расточных операций на станках РД-2 и РР-4.

**Задание.** Продефектовать блок цилиндров, назначить режим растачивания, расточить отверстия под шейку распределительного вала и гнззда коренных подшипников.

**Оборудование и материалы.** Блоки цилиндров ЗМЗ, Д-240 и СМД; станок расточной РД-2 и комплект приспособлений; станок расточной РР-4 с комплектом приспособлений; оправка для проверки соосности постелей коренных подшипников; индикаторные нутромеры 18...50, 50... 100 мм; микрометры МК 25...50, 50...75, 75... 100 мм; набор слесарного инструмента: молоток, ключи и др.; альбом технологических карт на восстановление деталей двигателя.

**Методические рекомендации при ремонте блоков двигателя ЗМЗ-53 на расточном станке РД-53.**

1. Проводят дефектацию блока цилиндров и составляют маршрутную карту ремонта блока. Результаты заносят в карту дефектации и маршрутную карту.

2. Определяют диаметр растачиваемого отверстия под шейку распределительного вала и коленчатого вала или вкладыши коренных подшипников. Для этого ремонтные втулки распределительного вала запрессовывают в их гнззда. Устанавливают ремонтные размеры шеек валов (распределительного и коленчатого). Втулки распределительного вала перед запрессовкой предварительно растачивают на токарном станке, чтобы припуск на расточку в блоке не превышал 1 мм на диаметр.

3. Рассчитывают вылет резцов на борштангах.

4. Устанавливают резцы на рассчитанный вылет и измеряют его микрометром или специальным индикаторным приспособлением.

При расточке гнззда коренных подшипников резцы борштанги устанавливают на один размер, равный чертежному или ремонтному.

При расточке вкладышей коренных подшипников и втулок распределительного вала резцы устанавливают на размер (ремонтный или чертежный) вала с учетом масляного зазора в соединении.

5. Выбирают скорость подачи при растачивании, равную 15...20 мм/мин, установкой дросселя в необходимое положение. Проверяют скорость подачи с помощью линейки и секундомера и записывают указанное положение крана дросселя в отчет.

6. Устанавливают редуктор в исходное левое крайнее положение и поворотом рукоятки поднимают выдвижные упоры опорной плиты.

7. Устанавливают на выдвижные упоры опорной плиты предназначенный для расточки блок цилиндров так, чтобы конусные головки фиксатора вошли в технологические отверстия блока цилиндров. Задняя часть должна быть обращена в сторону редуктора. Поворотом рукоятки влево спускают блок цилиндров на опорную плиту.

8. Вставляют поочередно большую и мелкую борштангу в опорные подшипники так, чтобы шпоночный паз борштанги совпал с направляющей шпонкой опорного подшипника. При этом прорезь для прохождения резцов борштанги в опорных подшипниках должна находиться в верхнем положении.

Приподняв на 1...2мм блок, борштанги пропускают через обрабатываемые отверстия так, чтобы резцы не задевали растачиваемые поверхности. Затем пропускают их через второй опорный подшипник и совмещают хвостовик борштанги с пазом муфты хвостовика шпинделя. Поворотом борштанги за ручку по часовой стрелке заводят хвостовик в зацепление с муфтой и опускают блок на опорную плиту.

9. Закрепляют блок, убедившись, что все резцы вышли из гнезд коренных подшипников и втулок распределительного вала блока, с помощью двух специальных планок на опорной плите. Выкручивают хвостовики борштанг для предупреждения травм, которые они могут нанести оператору при расточке.

10. Включают привод насоса гидросистемы и подводят резцы борштанг до растачиваемых поверхностей не ближе 5... 10 мм, поворачивают рукоятку управления распределителя в правое положение, применяя ускоренное движение подачи с помощью дросселя.

11. Выключают привод насоса гидросистемы, устанавливают дросселем расчетную скорость подачи (15...20 мм/мин). Нажатием кнопок «Пуск» сначала привода борштанг, а затем привода

насоса гидросистемы запускают стенд в работу и растачивают отверстия. Конец растачивания контролируют концевым выключателем.

12. Освобождают блок от прижимов, устанавливают борштанги резцами вверх, приподнимают рукояткой блок и поочередно вынимают борштанги за рукоятки, которые ставят после окончания расточки. Поднимают блок на упорах на 0,5... 1 мм, чтобы резцы не касались растачиваемой поверхности.

13. Включают насос и отводят редуктор в крайнее левое положение.

14. Снимают блок и контролируют растачиваемые отверстия. Шероховатость расточенных поверхностей должна составлять 3,2...6,3 мкм, максимальное отклонение от соосности не должно превышать 0,02 мм. Номинальный момент затяжки коренных подшипников должен быть 100... ПО Н м.

**Порядок выполнения работ при расточке гнезд коренных подшипников на станке РР-4.** После фрезерования плоскостей разъема крышки и гнезда коренных подшипников или восстановления поверхности проводят расточку гнезд под чертежный размер на станке РР-4. Для этого выполняют следующие виды работ.

1. Рассчитывают вылет резца для растачивания до чертежного размера диаметра гнезд коренных подшипников блока.

2. Выбирают необходимый диаметр борштанги, собирают и регулируют опоры на борштанге. Опоры должны плотно без заеданий и люфта входить в подшипник кронштейна.

3. Устанавливают и регулируют на требуемый размер расточные резцы.

4. Устанавливают блок на плиту станка картерной плоскостью вверх и первым коренным подшипником к шпинделю станка. Снимают крышки коренных подшипников и в постели первого и последнего коренного подшипников устанавливают вкладыши для центровки борштанга. К станку прилагаются 4 комплекта вкладышей: 70х95 (Д-56); 50х70,5 (ЗИЛ-508.10); 50х68,5 (ЗМЗ-53); 70х98 (СМД-62).

5. Устанавливают на хвостовики опор борштанги кронштейны: для тракторных блоков — большие, для автомобильных — маленькие. Кронштейны прикручивают непосредственно к картерной плоскости блока за исключением блока ГАЗ-53, ГАЗ-69, на которых под кронштейны ставят специальные подкладки. Отверстия кронштейнов и пазы подкладок совмещают с отверстиями в блоке и слегка их закрепляют картерными блоками. Затем закрепляют хвостовик опоры в кронштейне с помощью стяжных болтов и окончательно закрепляют кронштейны к блоку.

6. Снимают установочные вкладыши и устанавливают крышки коренных подшипников на свои места.



7. Совмещают ось борштанги с осью шпинделя станка, перемещая блок в горизонтальной плоскости стола и шпиндельную бабку станка в вертикальной плоскости с помощью винта по направляющим тумбы без заметного перекоса.

8. Закрепляют блок к столу при помощи прижимных планок и болтов. Соединяют борштангу с хвостовиком пиноли шарнирным патроном и подводят резцы борштанги к обрабатываемым гнездам коренных подшипников.

9. Включают необходимое направление подачи борштанги, подбором сменных шестерен устанавливают выбранную частоту вращения шпинделя, проверяют механизм станка вручную, снимают рукоятки с подъемного винта и винта подачи пиноли и включают вращение станка, нажав кнопку «Пуск».

10. Останавливают станок после расточки и, если необходимо, снимают проходные резцы с борштанги и устанавливают резцы для других расточных работ: подрезки галтелей, установочного подшипника или пояска под маслогонную резьбу. Для этого устанавливают правый резец и изменяют направление подачи в сторону шпиндельной бабки.

11. Снимают все резцы, отсоединяют борштангу и вынимают ее из опор. Проводят контроль отверстий, и если расточенные отверстия удовлетворяют техническим уровням, кронштейны с опорами снимают с блока.

Шероховатость расточенных поверхностей не должна превышать 6,3 мкм, овальность 0,02 мм, конусообразность 0,03 мм, отклонение от соосности 0,05 мм. Отклонение от соосности смежных гнезд допускается не более 0,03 мм.

**Отчет о работе.** Он должен содержать.

1. Название, цель лабораторной работы и применяемое оборудование.
2. Основные технические характеристики и краткое описание принципа действия расточных станков РД-2 и РР-4.
3. Карту дефектации и маршрутную карту ремонта блока цилиндров.
4. Расчет и выбор режимов растачивания с приложением схемы расчета вылета резца.
5. Результаты контроля расточки и технические требования на выполненную работу.

### *Контрольные вопросы и задания*

1. Назовите основные причины нарушения соосности расположения постелей вкладышей коренных подшипников в блоках двигателей. 2. Как проверяют и измеряют несоосность постелей вкладышей коренных подшипников в блоке? 3. Какими способами восстанавливают соосность гнезд под вкладыши коренных подшипников в блоке? 4. В каких случаях растачивают вкладыши шатунных и корен-

ных подшипников двигателя? 5. Изложите технологию расточки коренных подшипников и втулок распределительного вала. 6. Каким требованиям должны отвечать расточенные коренные подшипники и втулки распределительного вала? 7. Как рассчитать вылет резца для расточки гнезд при использовании микрометра или индикаторной головки? 8. Какие преимущества дает одновременная расточка гнезд коренных подшипников и втулок распределительного вала?

## **Лабораторная работа №6**

### **РЕМОНТ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ**

**Цель работы.** Изучить дефекты коленчатых валов и причины, их вызывающие, технологические процессы ремонта коленчатых валов; ознакомиться с оборудованием для шлифования коленчатых валов; приобрести практические навыки по шлифовке шеек коленчатых валов.

**Задание.** Изучить технику безопасности при выполнении данной работы; осмотреть коленчатый вал; измерить коренные и шатунные шейки; определить ремонтные размеры для коренных и шатунных шеек; составить схему технологического процесса ремонта вала; установить коленчатый вал на станок; прошлифовать коренные и шатунные шейки.

**Оборудование и материалы.** Круглошлифовальный станок модели 3А423; приспособление правки круга; люнеты; приспособление для полирования шеек коленчатого вала; приспособление для предварительной установки коленчатого вала; штангенрейсмус; стойка с индикаторной головкой часового типа; микрометр МК75...100; набор щупов № 3.

#### **Методические рекомендации.**

1. Устанавливают коленчатый вал на призмах и проводят внешний осмотр.
2. Измеряют радиус кривошипа при помощи штангенрейсмуса.
3. Измеряют изгиб вала.
4. Измеряют коренные и шатунные шейки коленчатого вала.
5. Устанавливают коленчатый вал на станке и шлифуют коренные шейки.
6. Проводят контрольный осмотр и замеряют коренные шейки.
7. Проводят переналадку станка для шлифования шатунных шеек.
8. Шлифуют шатунные шейки вала.
9. Проводят контрольный осмотр и замеряют шатунные шейки.
10. Полируют коренные и шатунные шейки коленчатого вала.
11. Проводят контрольный осмотр и снимают коленчатый вал.

**Отчет о работе.** Он должен содержать.

1. Название, цель лабораторной работы и применяемое оборудование.
2. Перечень и результаты выполненных измерений шатунных и коренных шеек (результаты дефектации заносят в таблицу).

**Результаты дефектации коленчатого вала двигателя**

№ шейк и	Диаметр шейки, мм	Овальность, мм	Размер, мм
1 2 3			наименьший принятый ремонтный

3. Маршрутную карту ремонта коленчатого вала оформляют в виде таблицы.

№п	Наиме	Оборудов	Режи	Инстр	Матер

Режимы шлифования коренных и шатунных шеек.

Перечень и результаты выполненных измерений отремонтированного коленчатого вала (результаты измерений заносят в таблицу).

№	Диаметр	Конусно	Овально

Результаты измерений радиуса кривошипа отремонтированного вала.

Схему станка, приспособления или отдельного агрегата станка, применяемого при ремонте коленчатого вала.

### *Контрольные вопросы и задания*

1. Назовите методы и последовательность ремонта коленчатых валов.
2. Какие операции выполняют на станке модели 3А423?
3. Как правят шлифовальный круг (оборудование, инструмент)?
4. Как проверяют радиус кривошипа?
5. Как проверяют изгиб коленчатого вала?
6. Какие окончательные операции проводят на шейках коленчатого вала после шлифования?
7. Как проверяют радиус галтелей у шеек и от чего зависит их значение?
8. Как проверяют чистоту обработки шеек коленчатого вала? 9. Как настраивают станок для шлифования шатунных шеек?

## **Лабораторная работа №7**

### **РЕМОНТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ**

**Цель работы.** Изучить дефекты распределительных валов; ознакомиться с оборудованием и инструментом, применяемыми при шлифовании распределительных валов двигателей внутреннего сгорания; исследовать изнашивание распределительных валов; изучить технологический процесс шлифования опорных шеек, кулачков и эксцентрика валов; приобрести навыки выполнения отдельных операций по ремонту распределительных валов.

**Задание.** Изучить технику безопасности при выполнении данной работы; произвести дефектацию ремонтируемых распределительных валов; занести результаты в таблицу; выбрать ремонтные размеры по восстанавливаемым поверхностям и занести в таблицу; разработать маршрутную карту технологического процесса ремонта распределительного вала; установить режимы и провести шлифование вала.

**Оборудование и материалы.** Копировально-шлифовальный станок мод. 3А433; приспособление для правки шлифовального круга; приспособление для установки деталей в центрах; люнеты; лупа 4-кратного увеличения; микрометры МК 25...50, 50...75; стойка с индикаторной головкой часового типа; шаблоны с профилем впускных и выпускных кулачков.

#### **Методические рекомендации.**

1. Получают задание (выдает преподаватель каждому студенту).
2. Знакомятся с общими правилами техники безопасности при выполнении работы.
3. Определяют изгиб распределительного вала по биению средней опорной шейки и результаты замера сравнивают с техническими условиями.
4. Замеряют опорные шейки распределительного вала, результаты замеров записывают в протокол.
5. Замеряют высоту кулачков. Результаты замеров наиболее изношенного кулачка заносят в протокол.
6. Устанавливают и записывают в разделе заключения ремонтный размер или размер, под который будут шлифовать шейки и кулачки.
7. Разрабатывают и описывают в протоколе технологический процесс ремонта распределительного вала.
8. Знакомятся с устройством станка и приспособления.
9. Устанавливают соответствующее копировальное приспособление, закрепляют распределительный вал в центрах передней и задней бабок станка и проводят шлифование.
10. Замеряют отремонтированные шейки и высоту кулачков. Результаты замеров заносят в протокол.

11.Вычерчивают схему станка, приспособления или отдельного узла станка, применяемого при ремонте распределительного вала.

**Отчет о работе.** Он должен содержать.

1. Название и цель лабораторной работы.

2. Результаты дефектации ремонтируемых распределительных валов с назначением ремонтных размеров (результаты замеров изношенных шеек и кулачков), операций ремонта распределительного вала (результаты измерений отремонтированных шеек и высоты кулачков заносят в таблицу).

**Результаты замеров изношенных шеек и кулачков  
распределительного вала двигателя**

№	Диаметр шейки, мм	Высота кулачка, мм	Изгиб вала, мм
1			
2			

**Последовательность операций ремонта распределительного вала**

№	Наимен	Оборудование, приспособления	Режим	Материал
---	--------	------------------------------	-------	----------

1

2

**Результаты замеров отремонтированного распределительного вала  
двигателя**

№	Диаметр	Высота	Шероховатость
---	---------	--------	---------------

1

2

3. Схему станка, приспособления или отдельного агрегата станка, применяемого при ремонте распределительного вала.

*Контрольные вопросы и задания*

1. Назовите основные неисправности распределительных валов и способы их устранения. 2. Каковы особенности износа профиля кулачков распределительных валов? 3. Как обнаружить скрытые дефекты (трещины) шлифовального круга? 4. Назовите основные причины разбалансировки шлифовального круга и меры их устранения. 5. Каково функциональное назначение копировально-шлифовального станка мод. 3А433? Перечислите основные конструктивные элементы станка. 6. Назовите последовательность действий, выполняемых на этапе подготовки станка к работе. 7. Чем достигают соответствующее взаимное угловое расположение копиров и кулачков распределительных валов? 8. Назовите основные способы восстановления изношенных опорных шеек и кулачков распределительных валов. 9. В чем сущность ремонта кулачков методом электроконтактной пайки пастообразным припоем? 10. Каковы основные правила техники безопасности при выполнении данной работы?

## Лабораторная работа №8

### РЕМОНТ ЦИЛИНДРОВ И ГИЛЬЗ ДВИГАТЕЛЕЙ

**Цель работы.** Ознакомиться с оборудованием, инструментом и материалами, применяемыми при расточке и хонинговании цилиндров и гильз двигателей внутреннего сгорания; исследовать характер изнашивания цилиндров и гильз; изучить технологический процесс расточки и хонингования цилиндров и гильз; приобрести навыки выполнения отдельных операций по ремонту цилиндров и гильз.

**Задание.** Провести дефектацию ремонтируемых цилиндров (гильз); записать результаты в таблицу и вычертить эпюру износа цилиндра; назначить ремонтный размер и записать его в таблицу; разработать маршрутную карту технологического процесса ремонта цилиндра; установить режимы расточки и провести растачивание цилиндра; установить режимы и провести чистовое хонингование цилиндра.

**Оборудование и материалы.** Вертикально-расточной станок модели 2А78 или 2Е78П; вертикальнохонинговальный станок модели 3А833, 3К833 или 3Г833; хонинговальная головка; приспособление для установки и крепления гильз; одноконтakтное индикаторное приспособление рычажного типа для центрирования гильз (цилиндров) относительно шпинделя расточного станка; специальный микрометр с призмой; приспособление («наездник») и калибр для установки вылета резца на шпинделе расточного станка; микрометр МК-50—100, нутромер индикаторный НИ-50—100; приспособление для контроля биения посадочных поясков и опорной поверхности буртика гильзы КИ-3340.

#### Методические рекомендации.

1. Знакомятся с инструкцией по технике безопасности.
2. Поднимают перед установкой детали на столе станка шпиндельную группу в крайнее верхнее положение, подбирают и устанавливают шпиндель на шпиндельной бабке и с помощью кулачковой муфты отключают шпиндель станка. Шпиндель подбирают в зависимости от обрабатываемого диаметра отверстия цилиндра (гильзы). К станку прилагают три шпинделя: один диаметром 48 мм для обработки отверстий 60...84 мм, второй диаметром 78 мм для обработки отверстий 84... 125 мм и третий диаметром 120 мм для обработки отверстий 125... 165 мм.
3. Устанавливают на столе станка при растачивании цилиндров блока или гильзы на станке модели 2А78 ремонтируемый блок или приспособление для крепления гильз и закрепляют прихватами, а затем проводят центрирование растачиваемого цилиндра относительно оси шпинделя.

Центрируют растачиваемое отверстие по верхнему пояску цилиндра с помощью индикаторного приспособления (рис. 3.2, а). Для этого на торце резцовой головки



шпинделя устанавливают индикаторное приспособление, опускают шпиндельную группу вниз так, чтобы рычаг 6 индикаторного приспособления вошел в цилиндр (гильзу) на глубину 6... 7 мм у карбюраторных или 24...27 мм у дизельных двигателей. Затем, поворачивая шпиндель станка и несколько перемещая стол станка с блоком (гильзой) в продольном и поперечном направлениях, добиваются полного совмещения осей цилиндра (гильзы) и шпинделя.

Центрирование считается законченным, если при вращении приспособления (шпинделя) отклонение в показаниях индикаторной головки не превышает его деления (или не более допустимой величины овальности гильзы).

По окончании центрирования шпиндельную группу поднимают в крайнее верхнее положение, фиксируют стол станка с блоком или приспособлением для расточки гильз и снимают индикаторное приспособление.

Устанавливают резец 7 либо при помощи специального приспособления, которое называется «наездником», либо при помощи специального микрометра с призмой (рис. 3.2, б) на размер, мм, где  $d_T$  — диаметр головки шпинделя станка, мм;  $d_{cvv}$  — стандартный ремонтный размер цилиндра (гильзы), мм;  $B$  — припуск на диаметр на последующую обработку, мм.

Принимают рекомендуемые режимы резания при расточке гильз (цилиндров) по таблице 3.1.

### 3.1. Режимы расточки гильз (цилиндров) двигателей внутреннего сгорания

	Материал резца и твердость гильзы (цилиндра)			
Параметр	Пластины ВКЗ, ВК8		«Эльбор»	
	закаленной незакаленной		закаленной незакаленной	

Глубина резания, мм    0,10...0,20    0,05...0,55    0,05...0,07    0,05...3,0

Подача, мм/об    0,125...0,20    0,04...0,18    0,03...0,50    0,03...0,50

Скорость резания, м/мин    30...50    100...250    50...200    400... 1000

Включают, выбрав режимы, автоматическую подачу и начинают растачивание. В зависимости от чертежных размеров гильз (цилиндров) допустимые значения овальности и конусообразности после растачивания составляют 0,008...0,05 мм, а шероховатость поверхности  $R_a = 2,5...1,25$  мкм.

Хонингуют цилиндры. Алмазное хонингование выполняют с помощью хонинговальных головок различных конструкций, которым сообщается вращательное и возвратно-поступательное движение при одновременной радиальной подаче брусков.

**Отчет о работе.** Он должен содержать.

1. Название и цель лабораторной работы.
2. Результаты дефектации ремонтируемых цилиндров с назначением ремонтного размера (вносят в таблицу).

№	Диаметр проверяемого цилиндра		Заключение
	чертежный	наибольший	
			(ремонтный размер)

3. Эпюру износа цилиндра.
4. Маршрутную карту технологического процесса ремонта цилиндра.
5. Расчет параметров (режимов) расточки и хонингования:
  - теоретический ремонтный размер;
  - установку резца на размер;
  - режимы растачивания (скорость резания  $v$ , частота вращения  $n$ , подача  $S$ );
  - длину хода хонинговальной головки;
  - частоту вращения шпинделя (хонинговальной головки).

*Контрольные вопросы и задания*

1. Назовите дефекты цилиндров и гильз автотракторных двигателей.
2. Какова технологическая последовательность расточки и хонингования цилиндров и гильз?
3. Какой припуск дается на последующую обработку цилиндра (гильзы) после расточки?
4. Как совмещают оси цилиндра (гильзы) и шпинделя и устанавливают резец на размер при расточке?
5. По каким критериям выбирают алмазные бруски при хонинговании? Как определяют перебег брусков?
6. Как осуществляют ремонт гильз (цилиндров) без их растачивания? Назовите виды окончательной обработки.

## **Лабораторная работа №9**

### **РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ШАТУННО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ**

**Цель работы.** Ознакомиться с оборудованием, приспособлениями и инструментом, применяемыми при ремонте деталей шатунно-поршневой группы (ШПГ); получить практические навыки по их дефектации, технологии ремонта.

**Задание.** Ознакомиться с оснащением рабочего места; изучить характерные износы и дефекты деталей шатунно-поршневой группы и провести их дефектацию; сделать заключение о пригодности деталей к дальнейшей работе; изучить технологию ремонта деталей ШПГ; изучить устройство и работу станка УРБ-ВП-М; расточить втулку верхней головки шатуна на станке УРБ-ВП-М; разработать маршрутную карту на ремонт одной из деталей; записать в форму отчета сведения о проделанной работе.

**Оборудование и материалы.** Универсальный расточной станок УРБ-ВП-М; реечный пресс 3000Н; приспособление для проверки геометрических параметров шатунов КИ-724; микрометр с призмой для установки резцов; слесарный верстак на одно рабочее место; индикаторные нутромеры НИ-18—50, НИ-50—100 ГОСТ 868—72; микрометры 25...50 мм, 125...150 мм ГОСТ 6507—60; детали шатунно-поршневой группы двигателей.

#### **Методические рекомендации.**

1. Проводят дефектацию поршня, поршневого пальца.
2. Выпрессовывают изношенную втулку из отверстия верхней головки шатуна.
3. Проверяют шатун на изгиб и скрученность. С этой целью призму с индикаторами часового типа устанавливают на оправку и передвигают ее до соприкосновения упора призмы с плоскостью плиты. В этом положении перемещают индикатор до получения натяга на измерительном стержне и закрепляют его. Совмещают нулевое деление шкалы со стрелкой, затем поворачивают призму на 180° и также устанавливают индикатор.

В отверстие верхней головки шатуна с выпрессованной втулкой вставляют разжимную втулку и закрепляют ее конусами. Далее шатун устанавливают в оправку, перемещают его до упора оправки в плиту и закрепляют на оправке. Призму ставят на оправку и при соприкосновении ее упоров с плитой поочередно, по отклонению стрелки от нулевого положения индикатора определяют изгиб шатуна, а по отклонению стрелки индикатора — скручивание.

4. Выправляют шатун при наличии изгиба и скрученности с помощью приспособления.

5. Запрессовывают втулку в верхнюю головку шатуна и растачивают ее на станке УРБ-ВП-М в следующем порядке.

Закрепляют в отверстии нижней головки шатуна оправку. Устанавливают оправку вместе с шатуном на призмах каретки. Укладывают шаблон между упорами на подвижной каретке в кронштейне. Маховичком перемещают каретку до зажима шаблона между упорами каретки и кронштейном, стопорят каретку винтом. Надевают на шпиндель центрирующий конус и маховиком ручного перемещения шпинделя совмещают ось втулки шатуна с осью шпинделя. Опорой и прижимной стойкой закрепляют верхнюю головку шатуна так, чтобы не нарушить соосности осей. Выводят шпиндель и снимают с него центрирующий конус.

Зазор в соединении втулка шатуна — поршневой палец в двигателях составляет обычно 0,02...0,03 мм.

Растачивают втулки при следующих режимах: частота вращения шпинделя 1000 мин<sup>-1</sup>, глубина резания 0,10...0,15 мм, подача 0,04 мм за один оборот шпинделя.

Устанавливают после расточки втулки в шпиндель станка раскатку и раскатывают втулку в течение 30...40 спри частоте вращения шпинделя 960 мин<sup>-1</sup>.

6. Разрабатывают маршрутную карту на восстановление детали (по указанию преподавателя).

**Отчет о работе.** Он должен содержать.

1. Название и цель лабораторной работы.
2. Характеристику технического состояния деталей ШПГ по результатам дефектации.
3. Маршрутную карту устранения дефектов одной из деталей.
4. Схему выполнения технологической операции.

#### *Контрольные вопросы и задания*

1. Какие характерные виды износов имеют детали шатунно-поршневой группы (поршень, шатун, поршневой палец, поршневые кольца, втулка верхней головки шатуна)?
2. Какие методы дефектации деталей шатунно-поршневой группы используют?
3. Как определить параллельность расположения осей верхней и нижней головок шатуна?
4. Перечислите основные способы восстановления деталей шатунно-поршневой группы. В чем их преимущества и недостатки?
5. Изложите сущность методики установки шатуна на расточной станок УРБ-ВП-М для обработки верхней головки шатуна

**Лабораторная работа №10**  
**ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ РЕМОНТА ДЕТАЛЕЙ**  
**И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ МАШИН**  
**(РЕМОНТ РЕЗЬБОВЫХ ОТВЕРСТИЙ,**  
**РЕМОНТ РУКАВОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ,**  
**РЕМОНТ СТЕКОЛ АВТОМОБИЛЯ И ДР.)**

**Цель работы.** Ознакомиться с существующими экспресс-методами ремонта составных частей машин; изучить технологии ремонта резьбовых отверстий, ремонта рукавов высокого давления, восстановления геометрии кузова; ознакомиться с применяемым оборудованием и оснасткой для выполнения ремонтных работ экспресс-методами; приобрести практические навыки выполнения отдельных операций по ремонту составных частей машин.

**Задание.** Выполнить ремонт резьбы способом установления резьбовых спиральных вставок; ремонт резьбы способом установления резьбового ввертыша; составить операционную карту ремонта резьбовых отверстий способом установления спиральных вставок; составить операционную карту ремонта рукавов высокого давления (РВД), маршрутную карту ремонта кузова с использованием приварочного пистолета, маршрутную карту ремонта кузова с использованием адаптеров.

**Оборудование и материалы.** Дрель; комплект для ремонта (восстановления) резьбовых отверстий ПИМ-5526; комплект инструментов для ремонта РВД; приварочный пистолет; комплект «Dellenlifter» для рихтовки кузовных деталей машин; промышленный электрофен.

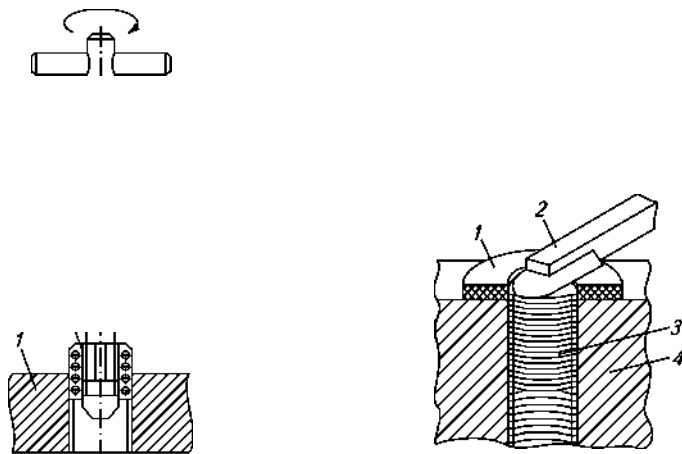
### **Методические рекомендации.**

Технологический процесс исправления резьбового отверстия с помощью спиральной вставки заключается в следующем.

1. Выбирают резьбовую вставку требуемого диаметра.
2. Рассверливают сверлом дефектное резьбовое отверстие до следующего размера основной или соответствующей мелкой резьбы, при необходимости применяя кондукторы.
3. Нарезают метчиком резьбу в рассверленном отверстии на глубину не менее длины вставки.
4. Продувают сжатым воздухом нарезанное резьбовое отверстие для удаления стружки.
5. Ввертывают с помощью ключа вставку в деталь до тех пор, пока последний виток не будет утопать от поверхности детали на 0,5...1 мм (рис.3.6).
6. Удаляют технологический поводок вставки с помощью бородка (рис. 3.7).

Технологический процесс ремонта резьбового соединения с помощью втулки-усилителя (ВУРС) заключается в следующем:

1. Высверливают старую резьбу.
2. Раззенковывают рассверленное отверстие.
3. Нарезают в отверстии с помощью метчика резьбу на полную глубину.
4. Удаляют резьбовую стружку.
5. Ввертывают ВУРС в резьбовое отверстие с помощью резьбо-нарезчика. (Втулка вошла в гнездо полностью. Дальнейшее вращение резьбонарезчика требует большой силы, так как при этом внутренняя резьба деформируется и впрессовывается в резьбу ремонтируемой детали. Обратным ходом инструмент завершает обработку резьбы.)



**Рис. 3.6.**  
**Вворачивание**  
**резьбовой**  
**вставки:**

1 — деталь; 2 —  
спиральная вставка; 3 —  
ключ

**Рис. 3.7. Удаление**  
**технологичес**  
**кого поводка:**

1 — неметаллическая  
прокладка; 2 — боро-  
док; 3 — спиральная  
вставка; 4 — деталь

Технологический процесс ремонта рукавов высокого давления (рис.3.8) заключается в следующем.

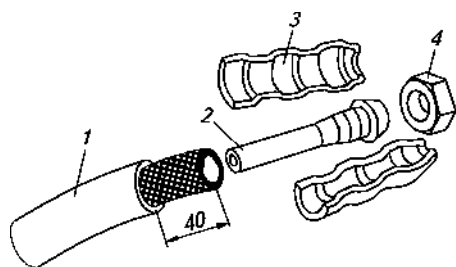
1.Обрезают шланг ножовкой. Делают на шланге отметку, соответствующую длине прямого участка фитинга или переходника. Для обрезки удобно пользоваться зажимом, входящим в состав набора.

2.Заправляют шланг в фитинг или переходник по метке.

3.Устанавливают фитинг или переходник со шлангом в зажим.

4.Замеряют с помощью штангенциркуля наружный диаметр шланга. (Диаметр определяет размер закатки.)

5.Устанавливают закаточную машинку на первую отметку на фитинге или переходнике. Для облегчения закатки ролики и фитинг в месте закатки смазывают



**Рис. 3.8. Ремонт рукава**

машинным маслом из масленки. Первой отметкой считают ближайшую к шлангу, всегда надо начинать закатку с нее.

6. Проводят закатку, вращая закаточную машинку на полный оборот в любую сторону. Поджим осуществляют не более чем на 1/16 полного оборота инструмента; чрезмерная затяжка может привести к повреждению фитинга или переходника.

7. Контролируют глубину закатки с помощью штангенциркуля. Фитинг или переходник должен быть закатан до размера, равного наружному диаметру шланга.

8. Устанавливают закаточную машинку на вторую отметку на фитинге или переходнике и повторяют действия в соответствии с пунктами 6, 7.

Технологический процесс рихтовки с использованием приварочного пистолета концерна «Wiirth» заключается в следующем.

1. Готовят машину к рихтовке, для этого: отсоединяют аккумуляторные клеммы; убирают воспламеняемые детали обивки, утеплителя и электропроводку от места, контактируемого с обрабатываемой поверхностью. Ориентировочное время от 5 мин до 3...4ч (в зависимости от повреждения).

2. Удаляют лакокрасочное покрытие в месте рихтовки, используя круглошлифовальные машинки, наждачную бумагу и при необходимости шабера. Ориентировочное время 5... 10 мин.

3. Приваривают штыри в месте рихтовки, для этого: вставляют штырь в мундштук пистолета шляпкой наружу; плотно прижимают пистолет штырем и электродами, расположенными по обе стороны от мундштука, к подготовленной поверхности и нажимают на курок на 2...3 с и отпускают.

4. Вытягивают впадину, для этого: надевают обратный молоток цангой на штырь и фиксируют его поворотом рифленого кольца вправо; нанося удары обратным молотком, рихтуют поверхность.

5. Удаляют штыри, для этого: обрезают штырь у основания кусачками; зашлифовывают остаток штыря.

6. Восстанавливают лакокрасочное покрытие в соответствии с существующей технологией.

Технологический процесс рихтовки с использованием комплекта «Dellenlifter» заключается в следующем.

1. Очищают вмятину очистителем.

2. Надевают подходящий адаптер на держатель и наносят на середину специальный клей-расплав.

3. Наклеивают адаптер на самое глубокое место и по возможности охлаждают сжатым воздухом.

4. Зажимают адаптер обратным молотком и вытягивают вмятину.

5. Нагревают адаптер феном до температуры  $T \sim 150$  °C и тянут в сторону с помощью держателя.

6. Нагревают остатки клея и удаляют специальным шпателем.

7. Удаляют следы от клея стекольным очистителем.



**Отчет о работе.** Он должен содержать.

1. Название и цель лабораторной работы.
2. Последовательность выполнения операций по ремонту резьбовых соединений.
3. Последовательность выполнения операций по ремонту РВД.
4. Последовательность выполнения операций по ремонту кузовов автомобилей с применением одного из методов.
5. Эскиз одного из приспособлений, применяемых при экспресс-методах ремонта (по заданию преподавателя).

*Контрольные вопросы и задания*

1. Назовите изученные экспресс-методы ремонта и область их применения.
2. Какова последовательность ремонта РВД?
3. В чем отличия методов ремонта резьбовых соединений спиральными вставками и постановкой ВУРС-втулки?
4. Назовите недостатки рихтовки кузовных деталей с использованием приварочного пистолета.
5. Объясните устройство и принцип работы обратного молотка.

## **Лабораторная работа №11**

### **РЕМОНТ ХОДОВОЙ ЧАСТИ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ**

**Цель работы.** Изучить существующие и перспективные способы, технологические приемы восстановления деталей гусеничных и колесных машин; ознакомиться с устройством и работой станда ОНР-1402М и получить практические навыки выполнения разборки-сборки кареток тракторов типа ДТ-75М; изучить способы ремонта покрышек пневматических шин автотракторных средств и применяемое при этом оборудование, приспособления и инструмент; провести вулканизацию камеры и исследовать зависимость качества (твердости) от времени вулканизации.

**Задание.** Ознакомиться с инструкцией по технике безопасности на рабочем месте; изучить физические основы и технологические особенности восстановления деталей ходовой части машин; ознакомиться с оборудованием, материалами, применяемыми при восстановлении деталей ходовой части; разобрать (собрать) каретку трактора ДТ-75М; рассчитать режимы, настроить оборудование и провести вулканизацию пневматической камеры; составить схему технологического процесса восстановления детали.

**Оборудование и материалы.** Стенд для разборки (сборки) каретки; стенд для разборки (сборки) передней оси (моста) колесных тракторов; пресс гидравлический; приспособления и съемники для разборки ходовой части гусеничных и колесных машин; комплект оборудования, приспособлений и инструментов для вулканизации камер колесных машин; образцы восстановленных деталей ходовой части гусеничных и колесных машин.

### **Методические рекомендации.**

1. Знакомятся с мероприятиями по охране труда при выполнении работы.
2. Изучают устройство и работу стенда для разборки и сборки кареток ОПП-1402М, другое оборудование, применяемое при ремонте ходовой части, а также технологию восстановления деталей.
3. Проводят вулканизацию покрышки (камеры) с использованием различных технологических режимов и материалов.
4. Устанавливают на стенде ОПП-1402М каретку трактора (по заданию преподавателя) и проводят ее разборку по частям таким образом, чтобы навыки работы на стенде получил каждый студент.
5. Изучают характер износа деталей ходовой части, причины, вызывающие износ. Изучают способы предупреждения износов.
6. Измеряют износ детали ходовой части (по заданию преподавателя), выбирают оптимальный способ восстановления и составляют маршрутную карту.
7. Собирают каретку на стенде ОПП-1402М.
8. Проводят вулканизацию покрышки (камеры) на различных режимах.
9. Строят зависимость качества (твердости) от времени вулканизации.

**Отчет о работе.** Его оформляют в виде бланка, который выдают к лабораторной работе. На бланке (в соответствии с заданием) выполняют:

1. Блок-схему разборки (сборки) каретки трактора ДТ-75М.
2. Описание последовательности ремонта камер (покрышек).
3. Расчет режимов вулканизации и исследование зависимости качества (твердости) от времени вулканизации.
4. Электрическую схему вулканизатора.
5. Схему технологического процесса восстановления детали (по заданию преподавателя).

#### *Контрольные вопросы и задания*

1. Назовите основные виды износов деталей ходовой части и способы снижения интенсивности их износа. 2. Почему при разборке кареток на стенде ОНР-1402М требуется соблюдение определенной последовательности? 3. Перечислите основные способы восстановления ведущих колес на ремонтных предприятиях. Почему способ восстановления методом уравнивания износов более предпочтителен? 4. Назовите преимущества и недостатки существующих способов восстановления износа проушин. 5. Почему выбраковывают наконечники рулевых тяг при износе внутренней резьбы? 6. Перечислите основные дефекты и способы восстановления покрышек и камер автотракторных средств. 7. Как проверяют качество сушки клея и качество вулканизации?

## **Лабораторная работа №12**

**Тема. Изучение устройства, работы и регулировок молотильного аппарата зерноуборочного комбайна.**

### **Методические рекомендации.**

Изучить устройство, работу и регулировки молотильного аппарата зерноуборочного комбайна.

Провести установочную регулировку зазоров между барабаном и подбарабаньем.

**Оборудование, инструмент и приспособления.** Зерноуборочный комбайн СК-6 или СК-5; детали и узлы молотильного аппарата; комплект инструмента; специальный щуп; заводское руководство по эксплуатации комбайна; учебник по сельскохозяйственным машинам и учебные плакаты.

**Отчет о работе.** Описать общее устройство и рабочий процесс молотильного аппарата комбайна. Дать схему подвески подбарабанья комбайна СК-5 или СК-6.

## **Лабораторная работа №13**

**Тема: Изучение устройства, работы и регулировок соломотряса и очистки зерноуборочного комбайна.**

### **Методические рекомендации.**

Изучить устройство, работу и регулировки соломотряса и очистки зерноуборочного комбайна.

Провести установочную регулировку механизма открытия жалюзи решет очистки.

**Оборудование, инструмент и приспособления.** Зерноуборочный комбайн СК-5 или СК-6; узлы и детали молотилки комбайна; комплект инструмента; заводское руководство по эксплуатации комбайна; учебные плакаты.

**Отчет о работе.** Дать схему передачи движения на грохот и решетные станы очистки комбайна. Описать устройство вариатора привода вентилятора.

## **Лабораторная работа №14**

### **РЕМОНТ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

**Цель работы.** Изучить неисправности вакуумных насосов доильных установок и методы их обнаружения; закрепить знания по технологии разборки, ремонта деталей, сборки и обкатки вакуумных насосов; приобрести практические навыки по устранению неисправностей и испытанию вакуумных насосов после ремонта.

**Задание.** Изучить основные приемы безразборного диагностирования технического состояния вакуумных насосов и технологию разборки, ремонта деталей, сборки и обкатки вакуумных насосов, а также применяемое при этом оборудование; получить практические навыки диагностирования, выполнения разборочно-сборочных операций и обкатки насосов; исследовать зависимость подачи вакуумных насосов от неплотностей вакуумной системы доильных установок.

**Оборудование и материалы.** Стенд для испытания ротационных лопастных вакуумных насосов; индикатор КИ-4840М; стенд 8731 для разборки и сборки ротационных вакуумных насосов; стенд ОР-9023 для установки радиального зазора между ротором и корпусом; стенд 8719 для обкатки и испытания ротационных вакуумных насосов; вакуумные насосы типа УВБ 02.000 и ВВН; детали насосов — корпус, ротор, крышки, лопатки, подшипники, измерительный инструмент.

#### **Методические рекомендации.**

1. Знакомятся с техникой безопасности при выполнении работы.
2. Изучают устройство индикатора КИ-4840М, правила пользования и особенности измерения подачи вакуумных насосов.
3. Устанавливают на стенде вакуумный насос (по заданию преподавателя) и измеряют его подачу с учетом атмосферного
4. давления во время замера. Полученные данные записывают в протокол.
5. Изучают устройство и работу стенда 8731 и последовательность разборки вакуумных насосов на стенде.
6. Устанавливают на стенде 8731 вакуумный насос (по заданию преподавателя) и разбирают его на отдельные детали.
7. Изучают характер износа деталей, влияние износа на подачу вакуумного насоса, выбраковочные параметры деталей.
8. Измеряют износы детали вакуумного насоса (по заданию преподавателя) и составляют маршрутную карту ее восстановления.
9. Собирают вакуумный насос.
10. Изучают устройство и принцип работы стенда 8719 для обкатки и испытания вакуумных насосов.

10. Изучают режимы и последовательность обкатки и испытания насосов.

11. Устанавливают на стенде 8719 вакуумный насос (по заданию преподавателя), обкатывают и испытывают его.

**Отчет о работе.** Он должен содержать.

1. Название и цель лабораторной работы.

2. Сведения о диагностировании технического состояния вакуумного насоса с учетом барометрического давления во время замера и рабочего вакуумметрического давления с указанием подачи по техническим требованиям и по данным испытаний.

3. Заключение о пригодности насоса к эксплуатации или необходимости ремонта.

4. Данные дефектации деталей вакуумного насоса.

5. Выбранный способ восстановления, последовательность операций при восстановлении деталей с указанием применяемого оборудования, приспособлений, инструмента и технических требований на восстановление.

6. Этапы обкатки насоса и результаты его испытания с указанием минимального и максимального вакуума.

7. Краткие выводы и объяснения полученных результатов.

#### *Контрольные вопросы и задания*

1. Перечислите виды насосов, применяемых для создания вакуума в доильных установках. Назовите их конструктивные особенности. 2. Почему перед измерением подачи вакуумных насосов индикатором КИ-4840М необходимо установить максимальное сечение кольцевой щели индикатора? 3. Почему измерение подачи насоса измеряют при фиксированном значении остаточного давления (48 кПа)? 4. В каком случае вакуумные насосы направляют в ремонт? 5. Каковы причины снижения подачи вакуумных насосов? 6. Для каких целей служит вакуумный бачок стенда 8719? 7. Как обкатывают и испытывают вакуумные насосы? 8. Как определяют подачу вакуумного насоса при давлении выше (ниже) атмосферного? 9. Назовите дефекты водокольцевых насосов и способы их устранения. 10. Определите по техническим требованиям (см. табл. 3.12) минимальный и максимальный торцевой зазор между крышкой насоса и ротором. 11. С какой целью устанавливают радиальный зазор между ротором и корпусом? 12. Определите по данным таблицы 3.13 предельное остаточное давление, создаваемое насосом УВБ 02.000.



## Лабораторная работа №15

### РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА

**Цель работы.** Изучить устройство и принцип работы мясоперерабатывающей машины МИМ-600 и основные мероприятия при проведении технического обслуживания машины; получить практические навыки операций регулировки различных узлов машины; ознакомиться с характерными неисправностями машины и способами их устранения.

**Задание.** Получить задание (выдает преподаватель); ознакомиться с правилами техники безопасности на рабочем месте; изучить назначение, устройство и принцип работы машины (мясорубки) МИМ-600; выполнить следующие практические работы: определить места с характерными износами деталей и соединений, лимитирующих ресурс работы машины; во время разборки, сборки машины проверить рабочие соединения и отрегулировать зазор режущего комплекта; провести контрольный запуск машины; составить технологический процесс ремонта одной из деталей машины и начертить ее ремонтный эскиз.

**Оборудование и материалы.** Машина МИМ-600 в сборе; комплект приспособлений (поддержка, насадка, съемник); комплект торцевых ключей 6...24 мм; комплект мерительного инструмента; молоток с медным бойком (ПИМ-640-260); плакат-схема устройства машины; натуральные образцы сборочных единиц режущего комплекта (решета, ножи).

#### Методические рекомендации.

1. Получают задание (выдает преподаватель).
2. Знакомятся с правилами технической безопасности на рабочем месте.
3. Изучают назначение, устройства и принцип работы машины МИМ-600.
4. Выполняют следующие практические работы:
  - знакомятся с наглядными пособиями на рабочем месте (плакаты, ножи, решета и т.д.). Учатся собирать режущие комплекты для точного, среднего и другого измельчения продукта;
  - демонтируют мясорубку из корпуса машины и разрабатывают режимный комплект;
  - демонтируют с машины загрузочный бункер и знакомятся с приводом режущего комплекта;
  - определяют места характерных износов сборочных единиц и соединений, лимитирующих работу машины;
  - собирают машину, проводят пробный пуск;
  - регулируют зазоры режущего комплекта на работающей машине.

**Отчет о работе.** Он должен содержать.

1. Название и цель лабораторной работы.
2. Маршрутную технологию восстановления сборочной единицы (по указанию преподавателя).
3. Перечень и результаты выполненных разборо-сборочных операций с указанием характерных дефектов машины и методов их устранения.
4. Эскиз детали с указанием характерных дефектов (по указанию преподавателя).

*Контрольные вопросы и задания*

1. Каково функциональное назначение мясоперерабатывающих машин?
2. Перечислите основные элементы, входящие в конструкцию машины МИМ-600.
3. Назовите последовательность действий, выполняемых на этапе подготовки машины МИМ-600 к работе.
4. Как отрегулировать зазоры режущего комплекта мясорубки?
5. Перечислите характерные дефекты режущего комплекта и способы их устранения.
6. Каковы характерные дефекты червяка и способы их устранения?
7. Перечислите современные способы повышения ресурса и качества сборочных единиц режущего комплекта.