

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Калужский филиал ПГУПС

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
по МДК 02.01

Организация технического обслуживания и ремонта
подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
в различных условиях эксплуатации

Тема 1.5 Техническая эксплуатация путевых и строительных машин

Специальность: 23.02.04 Техническая эксплуатация ремонта
подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
(по отраслям)

Выполнил(а):

И.В. Акулова

2017

Лабораторное занятие № 1

Проверка состояния приборов батарейного зажигания, выявление и устранение неисправностей. Установка момента зажигания.

Цель занятия: освоить приемы проверки технического состояния и регулировки приборов зажигания, устранение неисправностей.

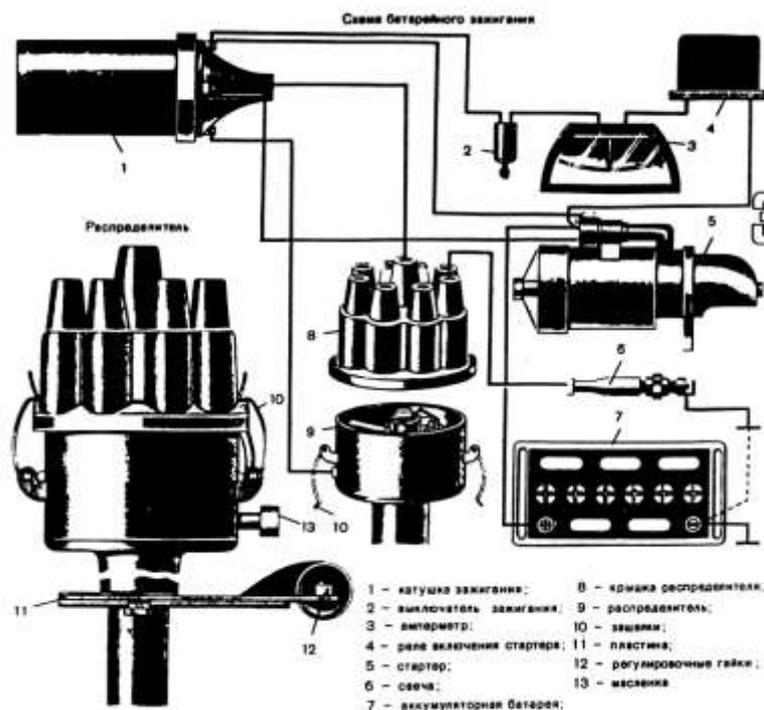
Оборудование: двигатель ГАЗ, ЗИЛ-130, УД-25.

Порядок выполнения

1. Внешний осмотр системы: проверка заряженности АБ, состояние клемм и проводов. Проверка состояния магнето.
2. Поэлементная проверка приборов зажигания.
3. Установка момента зажигания.

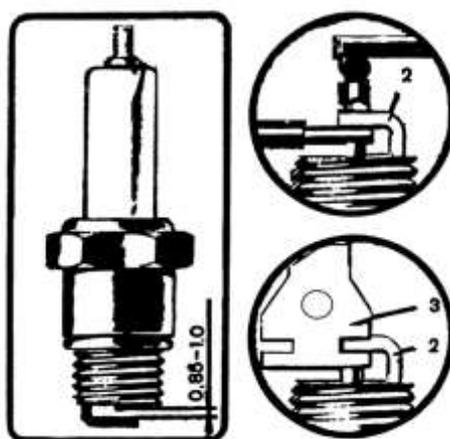
Содержание отчета

1. При обслуживании очищают от грязи и масла поверхность распределителя, свечей, проводов и зажимов. Протирают чистой тряпкой, смоченной в бензине, внутреннюю поверхность крышки распределителя, электроды, ротор, пластину прерывателя. Проверяют крепление проводов к зажимам, правильность их присоединения. Осматривают контакты прерывателя, при наличии нагара зачищают их мелкой стеклянной шкуркой. Зачистив контакты, обязательно притирают их чистой тряпкой, смоченной в бензине. Крышка распределителя должна быть закрыта на обе защелки и установлена без перекоса. В процессе эксплуатации проверяют крепление распределителя к корпусу двигателя с помощью пластины 11, правильность установки защелок 10, убеждаются в отсутствии трещин в крышке 8. Регулируют, затягивая гайки 12, момент зажигания. Проверяют надежность крепления наконечника на проводе, подводящем ток к боковому выводу распределителя. Если контакт неплотный, могут возникнуть перебои в работе двигателя.



2.1. Свечи зажигания. При проверке свечи зажигания обращают внимание на зазор между центральным и боковыми электродами, который должен быть 0,6-0,9мм. Основные неисправности, приводящие к неустойчивой работе двигателя: нагар на изоляторе, брызги масла, топливо на свече, недопустимый зазор между электродами, их обгорание, трещина в изоляторе.

Зазор между электродами свечи проверяют круглым щупом 1 и регулируют специальным ключом 3, подгибая боковой электрод (при подгибании центрального разрушается изолятор свечи).



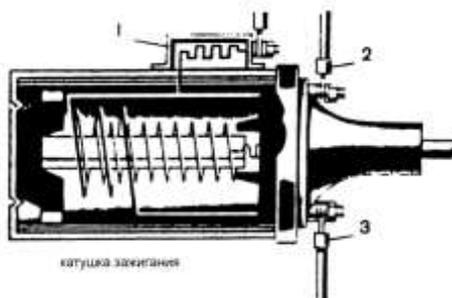
При большом зазоре затруднено образование искры, при малом – на электроде свечи образуется нагар.

Если на свече имеется нагар или она забрызгана, ее очищают, промывают и затем обдувают сжатым воздухом. При обнаружении трещины изолятора свечи или сильном обгорании электродов – свечу заменяют.

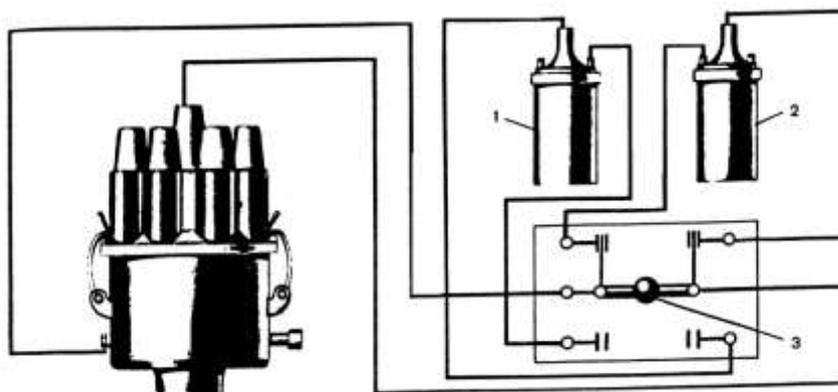
В случае нарушения равномерной устойчивой работы двигателя, его

переводят на работу при малых оборотах на холостом ходу и отверткой с деревянной ручкой замыкают на «массу» центральный электрод каждой свечи. Если темп работы двигателя не изменился, то свеча неисправна.

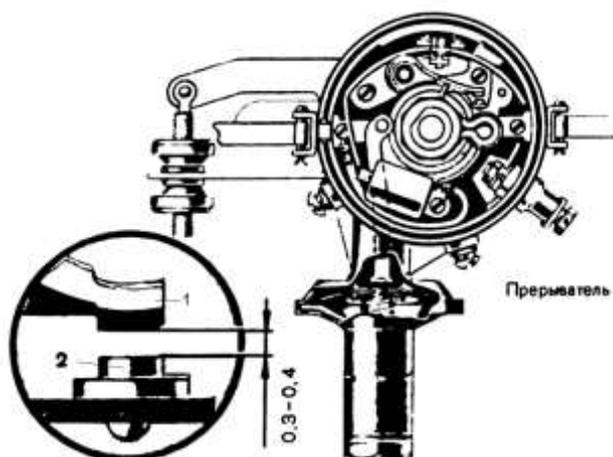
2.2. Катушка зажигания. На корпусе катушки установлен добавочный резистор 1, включенный последовательно с первичной обмоткой, что уменьшает ее нагрев при работе двигателя не малой частоте вращения. Если произошел обрыв этого резистора, двигатель при включении стартера будет глохнуть. В этом случае можно замкнуть куском провода выводы 2 и 3.



Повреждена ли катушка зажигания, можно определить на ощупь, если ее обмотка сгорела, корпус катушки будет горячим. Для замены катушки зажигания требуется много времени, поэтому вблизи основной 2 устанавливают дополнительную (резервную) катушку зажигания 1; переключают катушку двухполосным рубильником. Чтобы включить резервную катушку: ручку рубильника поворачивают вниз и включают двигатель.



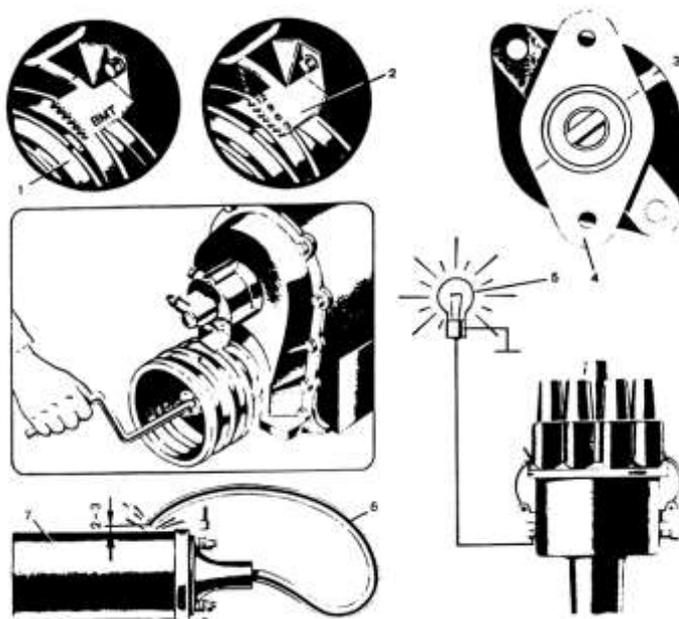
2.3. Прерыватель-распределитель. Осматривают контакты прерывателя; если они подгорели, зачищают надфилем (соблюдая параллельность). Проверяют зазор между контактами 1 и 2, который должен быть равный 0,3-0,4мм.



3. Установка момента зажигания. Устанавливают поршень 1-го цилиндра в ВМТ такта сжатия (выворачивают свечу и закрывают отверстие пробкой или пальцем, проворачивая коленвал рукояткой, находят положение поршня в цилиндре, соответствующее такту сжатия, такт сжатия устанавливают по выталкиванию пробки или отжатию пальца).

Совмещают отверстие на шкиве 1 с меткой ВМТ, расположенной на указателе установки момента зажигания.

Паз 3 на валу привода распределителя должен быть параллелен риску на верхнем фланце 4 его корпуса. В таком положении распределитель вставляют в гнездо блока. Затем пусковой рукояткой поворачивают коленвал. В конце второго оборота отверстие в шкиве вала должно совпадать с риской 9 на указателе установки момента зажигания 2. Вывинчивают болт, крепящий пластину, и вставляют распределитель в гнездо привода, так чтобы октан-корректор был направлен вверх. Электрод ротора будет находиться против вывода 1-го цилиндра.



Включают зажигание и поворачивают корпус распределителя против часовой стрелки до появления искры между концом провода 6, идущим от катушки зажигания, и ее корпусом 7. Началу размыканию контактов соответствует загорание переносной лампы.

Вывод:

Лабораторное занятие 2

Определение технического состояния системы питания карбюраторного двигателя.

Цель работы: освоить практические приемы проверки технического состояния и регулировки системы питания карбюраторного двигателя.

Оборудование: стенд, действующий двигатель ГАЗ-53 и УД-25.

Порядок выполнения

1. Определение технического состояния системы питания, промывка и заправка воздухоочистителя, заправка двигателя топливом, проверка работы бензонасоса, проверка и регулировка уровня топлива в топливной камере.

2. Внешний осмотр системы питания, проверка комплексности приборов системы питания, проверка отсутствия подтеканий бензина, устранение замеченных неисправностей.

3. Поэлементная проверка технического состояния системы питания.

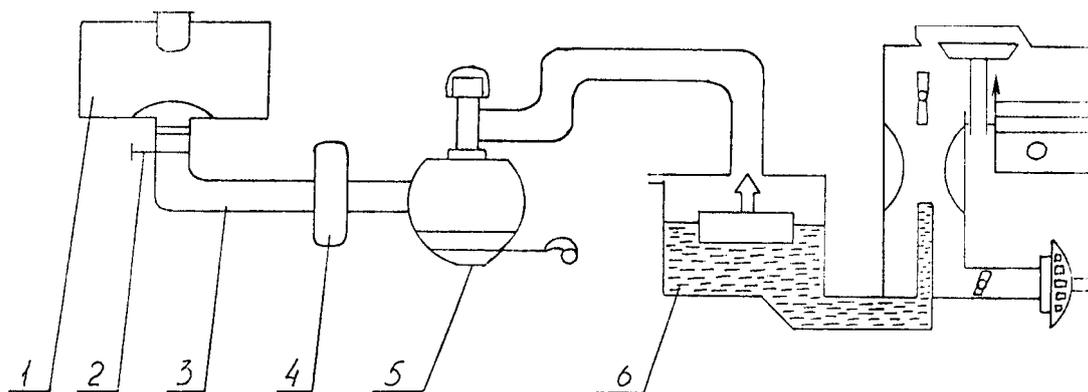
3.1. Проверка работы бензонасоса

3.1.1. Произвести внешний осмотр бензонасоса и опробовать работу насоса вручную.

3.2. Проверить уровень топлива в топливной камере.

Содержание отчета

1. Схема расположения элементов системы питания
2. Основные неисправности системы питания и способы их устранения
3. Схема и принцип действия простейшего карбюратора.
4. Проверка уровня топлива в поплавковой камере.
5. Назначение, устройство и работа топливного насоса.
6. Схема топливного насоса.
7. Уход за топливным насосом.



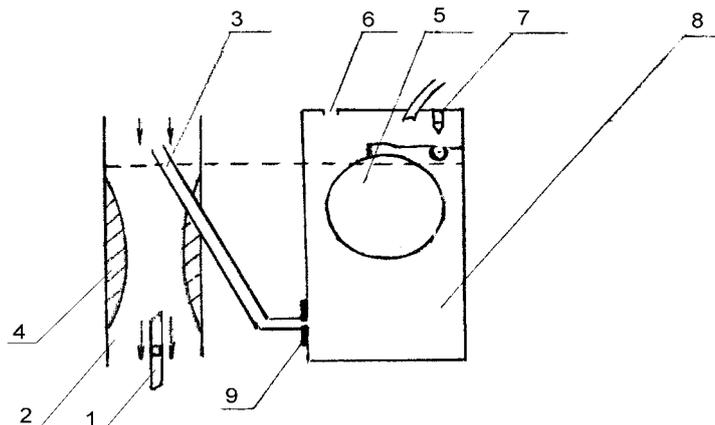
- 1.-- Топливный бак
- 2.-- Краник
- 3.-- Бензопровод
- 4.– Фильтр отстойник
- 5.– Бензонасос
- 6.– Карбюратор
- 7.– Воздухофильтр

Таблица 2.1

Наименование	Причина	Способ устранения
Двигатель не запускается или запускается с трудом		
1	2	3
Нет горючего	Отсутствует бензин в бензобаке, засорен бензопровод и засорены фильтры	Проверить и в случае необходимости заправить бак бензином, убедиться, что запорный кран закрыт, прочистить бензопровод, промыть фильтры
Карбюратор заполнен бензином, но двигатель не запускается	Засорились жиклеры, в карбюратор попала сода, бедная горючая смесь, богатая горючая смесь	Прочистить жиклеры (продуть воздух насосом, нельзя использовать проволоку). Промыть поплавковую камеру, сменить горючее, заменить прокладку и подтянуть крепление карбюратора, открыть воздушную заслонку.

Двигатель плохо воспринимает нагрузку		
Двигатель работает с перебоями или не развивает полную мощность	Малое сжатие в цилиндрах, неисправность системы питания	Сменить изношенные кольца с поршней в случае их износа, отправить двигатель в ремонт. Опробовать воздушные и дроссельные заслонки, проверить жиклеры, сменить прокладки карбюратора.

Схема работы простейшего карбюратора



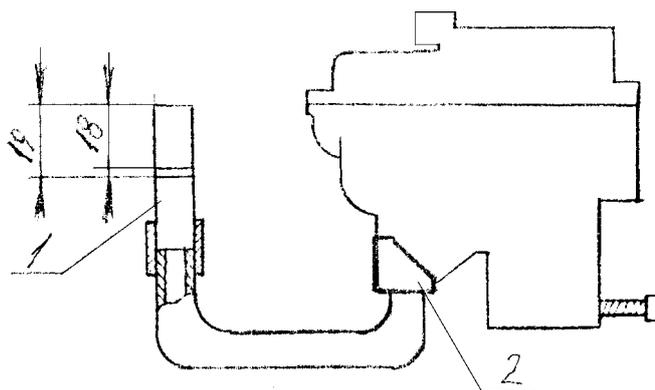
- 1- Заслонка
- 2- Смесительная камера
- 3- Распылитель
- 4- Диффузор
- 5- Поплавок
- 6- Горло
- 7- Игольчатый клапан
- 8- Поплавковая камера
- 9- Жиклер

Карбюратор предназначен для приготовления горючей смеси из паров и воздуха. Поплавковая камера с полым поплавком и игольчатым клапаном предназначена для поддержания постоянного уровня топлива в распылителе. Топливная камера через жиклер соединена с распылителем. Жиклер служит для дозирования бензина, поступающего в распылитель.

Принцип действия простейшего карбюратора состоит в следующем. Бензин из бака подается в поплавковую камеру. По мере ее заполнения поплавки всплывают, игольчатый клапан перемещается вверх. Когда топливо заполнит поплавковую камеру до определенного уровня, поплавки, с помощью клапана закроют отверстие, через которое бензин поступает в камеру. Во время такта впуска в смесительной камере создается разрежение. Под влиянием разрежения воздух через воздушный фильтр поступает в диффузор. При движении через диффузор скорость увеличивается, а давление падает. Благодаря разности давления, происходит истечение бензина из камеры через жиклер в распылитель. Образовавшаяся смесь в карбюраторе не однородна. Она состоит из смеси паров и капелек неиспарившегося топлива с воздухом. Для более полного испарения топлива применяют подогрев смеси во впускном трубопроводе отработанными газами.

Уровень бензина в поплавковой камере определяется с помощью стеклянной трубки с внутренним диаметром не менее 9мм и длиной 50-100мм, присоединенной к поплавковой камере через переходник, ввернутый вместо пробки в отверстие клапана экономайзера с механическим приводом. Уровень бензина в поплавковой камере должен быть на 18-19мм ниже верхней полости средней части корпуса карбюратора. Если уровень бензина в поплавковой камере не соответствует этим допускам в следствии износа игольчатого клапана, то его следует отремонтировать.

Схема проверки уровня топлива в поплавковой камере карбюратора



- 1- стеклянная трубка
- 2- переходник

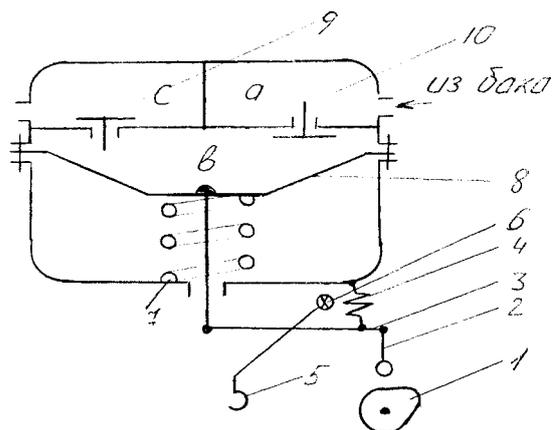


Схема работы топливного насоса

- 1- Эксцентрик распредвала
- 2.-Штанга толкателя
- 3- Коромысло
- 4-Пружина возврата коромысла
- 5- Рычаг ручной подачи
- 6- Валик ручного привода насоса
- 7-Пружина возврата диафрагмы
- 8-Диафрагма
- 9-Выпускные клапана
- 10-Впускные клапана

Уход за топливным насосом состоит в проверки производительности насоса и его герметичности. Периодически определяется производительность насоса на приборе по числу полных ходов его рычага до появления струи бензина. При исправном насосе струя должна появиться через 10-12 ходов рычага. Бензин должен подаваться пульсирующе. Отсутствие струи указывает на неисправность насоса, которая может быть вызвана подсосом воздуха в соединениях, разрывом диафрагмы, поломкой пружины, загрязнением клапанов. При подсосе воздуха устраняют неплотности в соединениях. Загрязнение клапанов регулируют путем очистки их седел, промывкой их в бензине или керосине. Разорванную диафрагму и поломанную пружину заменяют новыми. Систематически необходимо проверять герметичность насоса и при необходимости устранять подтекания бензина.

Вывод:

Лабораторное занятие 3

Определение технического состояния топливного насоса и форсунок дизельного двигателя

Цель занятия: приобрести навыки в определении технического состояния ТНВД и форсунок и произвести регулировочные работы.

Оборудование: стенд для испытания топливного насоса и форсунок, плунжерные пары и форсунки с дизеля Д-6.

Порядок выполнения

4. Проверка давления впрыска форсунки

4.1. Установить форсунку в приспособления для контроля форсунок.

4.2. Открыть краник на топливном бачке и рычагом прокачать форсунку.

1.3. По манометру определить давление впрыска ($P=21,0^{+6}$ МПа). Проверка давления впрыска может быть произведена по эталонной форсунке (из комплекта запасных частей, если она не была еще в работе, сравнивая моменты впрыска эталонной и проверяемой форсунок).

2. Проверка качества распыла

2.1. Наблюдение за струйками, выходящими из отверстий распылителя при прокачке топлива. При нормальном впрыске распыл должен быть туманообразным, имеет резкую и четкую отсечку с характерным звуком.

2.2. По оставленному на бумаге следу определяем количество неработающих отверстий (при необходимости снять корпус распылителя и прочистить проволокой 0,2 мм). Неудовлетворительный распыл характеризуется следующими признаками:

- топливо выходит из отверстия отдельными струйками;
- топливо выходит не из всех отверстий;
- отсечка без характерного резкого звука, без подтекания топлива (наличие подтекания проверяется при медленном нажимании на рычаг приспособления для проверки форсунки, при подтекании на конце распылителя образуются перед самым моментом впрыска крупные отрывающиеся капли топлива, при медленном нажатии на рычаг не удается получить впрыск). При обнаружении неисправности форсунки забрать и устранить дефект.

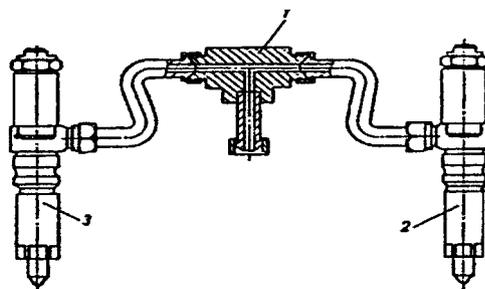


Рис 3.1 Проверка форсунки при помощи эталонной форсунки

1. – тройник;
2. – эталонная форсунка;
3. – проверяемая форсунка.

3. Проверка работы топливного насоса

3.1. Проверка момента начала подачи топлива насосом производится по зазорам между торцом плунжера и седлом клапана.

3.1.1. Поставить толкатель в ВМТ.

3.1.2. Приподняв плунжер отверткой замерить зазор щупом (должен быть не более $\pm 0,1$ мм от указанного в паспорте насоса).

3.1.3. Регулировку производить, отвернув контргайку и завертывая или вывертывая регулировочный болт.

3.2. Проверка равномерности подачи топлива.

3.2.1. Включить стенд, чуть-чуть прокачать для выпуска воздуха, слить из стакана топливо.

3.2.2. Проворачивая 400 оборотов проверить наличие топлива в стакане. Сделать вывод о производительности плунжерной пары, разница не должна превышать 10%. При необходимости равномерность подачи. В секции с пониженной подачей отпустить стягивающий винт, повернуть поворотную гильзу влево и затянуть винт. Если регулировка не удалась - плунжерную пару заменить.

Таблица 3.1

Наименование	Результат измерения					Примечание
	Эталон	1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
1. Форсунка.	210	210	210	<210	>210	Требуется замена или чистка сопла
2. Качество распыла.	Норм.	Норм.	Норм.	Удов.	Удов.	
3. Заключение о пригодности.	Приг.	Приг.	Приг.	Требуется регулировка.		

Таблица 3.2

№ секции	1	2	3	4	Примечание
1	2	3	4	5	6
Результат	26	26	25	24	

Разница между наибольшим и наименьшим не должна превышать 10% по отношению к наименьшей.

$$\frac{26 - 24}{24} \cdot 100\% = 4,16\%$$

$$26 + 26 + 25 + 24 = 101$$

Топливный насос за 400 оборотов должен подавать 100 ± 1 грамм топлива.

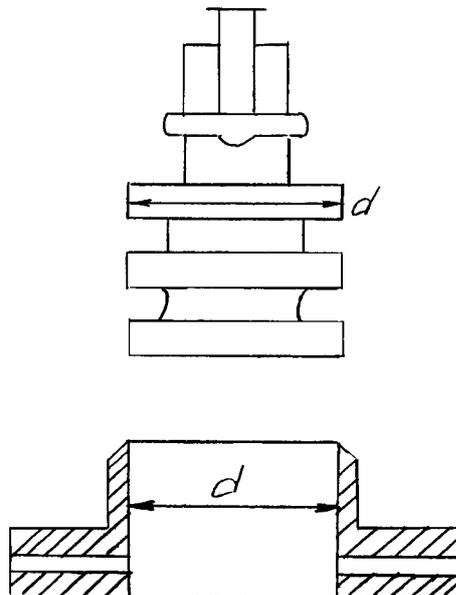


Рис.3.2 Эскиз плунжерной пары и гильзы с нанесенными контурами величины износа.

Вывод:

Лабораторная работа 4

Обмер цилиндров. Определение износа цилиндров двигателя. Выбор способа и технологии ремонта

Цель работы: научиться производить дефектовку цилиндра и разрабатывать технологию ремонта.

Оборудование: Блок цилиндров Д-б, линейка, штангенциркуль, глубиномер, нутромер.

Порядок выполнения

1. Осмотреть цилиндр и определить состояние поверхности.
2. Отметить мелом видимые повреждения поверхности цилиндра (риски, задиры)
3. Измерить диаметр цилиндра для определения износа на овальность и конусность

Содержание отчета

Верхний пояс брать на 10-15 мм ниже верхнего края цилиндра. Нижний пояс на 20-25 мм выше нижней кромки. Средний пояс в середине длины цилиндра. Общую длину цилиндра измеряют линейкой.

Измерение цилиндров производят нутромером и штангенциркулем в 2-х плоскостях (продольно оси коленвала и перпендикулярно ему). Перед измерением индикаторный нутромер настраиваем по эталону на 150 мм. Запоминаем положение малой и большой стрелок прибора. Устанавливаем индикаторный нутромер внутрь проверяемой гильзы на соответствующем поясе и плоскости до момента остановки большой стрелки. Фиксируем отклонение стрелок. Сравниваем показания прибора с положением стрелок при настройке его по эталону. Если стрелки совпадают, то диаметр гильзы равен 150 мм, не совпадает, то к размеру 150 прибавляем или вычитаем отклонение стрелок от эталонных.

Дать эскиз гильзы. Заполнить таблицу замеров. Определить овальность и конусность способ ремонта.

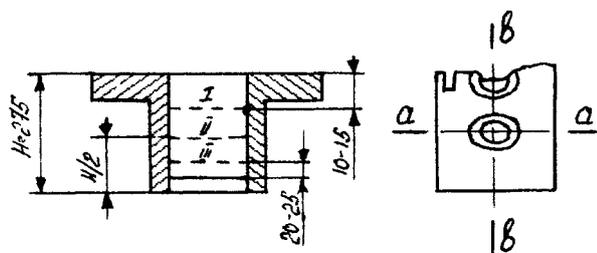


Таблица 1

№ цилиндра	Номин. диаметр цилиндра, мм	Пояс измерения	Плоскость оси коленвала Б - Б			Плоскость оси коленвала А-А		
			Отклонение стрелки индикатора	Ø цилиндра, мм	Износ (конус)	Отклонение стрелки индикатора	Ø цилиндра, мм	Износ (овал)
1.	Ø150	I	0,2	150,20	0,05	9	150,13	0,07
		II	0	150,18		7	150,12	0,06
		III	0,1	150,15		5	150,10	0,05
2.	Ø150	I	0,2	150,20	0,05	9	150,13	0,07
		II	0	150,18		7	150,12	0,06
		III	0,1	150,15		5	150,10	0,05
3.	Ø150	I	0,20	150,20	0,05	9	150,13	0,07
		II	0,18	150,18		7	150,12	0,06
		III	0,15	150,15		5	150,10	0,05
4.	Ø150	I	0,20	150,20	0,05	9	150,13	0,07
		II	0,18	150,18		7	150,12	0,06
		III	0,15	150,15		5	150,10	0,05
5.	Ø150	I	0,2	150,20	0,05	9	150,13	0,07
		II	0	150,18		7	150,12	0,06
		III	0,1	150,15		5	150,10	0,05
6.	Ø150	I	0,20	150,20	0,05	9	150,13	0,07
		II	0,18	150,18		7	150,12	0,06
		III	0,15	150,15		5	150,10	0,05

Наибольшая овальность
 $150,20 - 150,13 = 0,07$ мм

Наибольшая конусность
 $150,2 - 150,15 = 0,05$ мм

Ремонт под увеличенный ремонтный размер: расточить до 150мм, хонинговать до 150,5мм.

Вывод:

Лабораторная работа 5

Обмер коренных и шатунных шеек коленчатого вала.

Выбор способов и технологии ремонта

Цель: научиться разрабатывать технологический процесс ремонта коленчатого вала.

Оборудование: коленчатый вал двигателя внутреннего сгорания, микрометр.

Краткие теоретические сведения

При эксплуатации двигателя в результате действия высоких и знакопеременных динамических нагрузок вал подвергается изгибу и кручению, а его отдельные элементы (шатунные и коренные шейки и др.) — изнашиванию. В структуре металла накапливаются усталостные напряжения, возникают микротрещины и другие дефекты.

Режимы пуска и интенсивного разгона двигателя наиболее опасны для коренных и шатунных подшипников коленчатого вала. В эти периоды минимальный зазор в подшипниках не превосходит 2—3 мкм, что при недостаточной смазке вызывает интенсивное изнашивание деталей соединения. При обкатке двигателя после ремонта температура масла не должна быть выше 85—90 °С во избежание возможного задира поверхностей трения. Для улучшения условий смазки подшипников в периоды пуска и разгона форсированные двигатели У1Д6, У1Д12, СМД62, ЯМЗ-238 и СМД64 оборудуют насосами предпусковой прокачки масла.

Основные неисправности коленчатых валов и способы их устранения

Дефект	Коэффициент повторяемости	Основные способы устранения
1	2	3
Износ: коренных и шатунных шеек	1	Шлифование под ремонтный размер

овальность, конусность, задиры		Нанесение покрытий наплавкой, Электроконтактной приваркой ленты, газотермическим напылением порошковых материалов, металлизацией. Постановка полуколец, пластинирование
Посадочных мест под распределительную шестерню, шкив и маховик маслосгонной резьбы	0,05—0,19	Наплавка, электроконтактная приварка ленты, металлизация
	0,1	Углубление резьбы резцом до нормального профиля
поверхности фланца под маховик	0,1	Наплавка, металлизация
установочных штифтов под маховик	0,08	Замена штифтов
шпоночных канавок	0,05—0,19	Фрезерование под увеличенный размер шпонок, новой шпоночной канавки. Наплавка с последующим фрезерованием шпоночной канавки
посадочного места наружного кольца шарикоподшипника в торце вала	0,43	Растачивание посадочного места. Запрессовка втулки
отверстий под установочные штифты крепления маховика резьбы (срыв двух и более ниток) в щеках для установки противовесов	0,12	Развертывание под ремонтный размер; заплата
	0,02—0,08	Растачивание или зенкерование с последующим нарезанием резьбы увеличенного размера; углубление резьбовых отверстий с последующим нарезанием такой же резьбы под удлиненные болты (пробки). Постановка резьбовых спиральных вставок
Скручивание вала (нарушение расположения кривошипов)	0,1—1,0	Шлифование шеек под ремонтный размер; наплавка шеек с последующей обработкой
Торцовое биение фланца	1	Подрезание торца фланца точением или шлифованием
Изгиб вала: до 0,15—0,20 мм до 0,2—1,2 мм	0,5—1,0 0,5—1,0	Шлифование под ремонтный размер. Правка под прессом или чеканкой шеек
Трещины на шейке вала	0,1	Шлифование под ремонтный размер. Разделка трещин с помощью абразивного инструмента, заварка

Способы и технологии ремонта, а также балансировки коленчатых валов (см. [1] стр. 538-544).

Порядок выполнения работы

1. Коленчатый вал протереть, тщательно осмотреть поверхность, выявить видимые наружные дефекты (коррозию, неравномерное истирание и др.).
2. Составить эскиз измерения коленчатого вала, отметив мелом три пояса измерения.
3. Выполнить измерение шеек коленчатого вала в трех поясах и двух взаимно перпендикулярных плоскостях.
4. Определить на основании промеров наибольшее значение овальности и конусности коренных и шатунных шеек коленчатого вала.

1. Заполнить таблицу измерений (см. табл. 5.2).

Результаты действительных размеров изношенных деталей

Таблица 5.2

Место измерения	Плоскости измерения	Действительные величины измерения в трех аналогичных плоскостях	Технические условия Овальность = Конусность =	Заключение о ремонте (годен, требует ремонта, брак)
1	2	3	4	5
	А - А			
	В - В А - А			
	В - В А - А			
	В - В			

Содержание отчета

1. Эскиз измеренного коленчатого вала.
2. Заполненная таблица измерений.
3. Предлагаемые способы ремонта или восстановления шеек коленчатого вала.
4. Вычертить схему машины для динамической балансировки коленчатых валов и описать принцип её действия.
5. Составить отчет выполненной лабораторной работы, сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Какие основные дефекты коленчатых валов вы знаете?
2. Как производят ремонт коленчатых валов?

Практическое занятие 1

Аналитическое определение количества технических обслуживаний и ремонтов путевых машин в планируемом периоде эксплуатации

Цель: научиться аналитически определять количество технических обслуживаний (ТО) и ремонтов парка железнодорожно-строительных машин условной передвижной механизированной станции (ПМС) (на примере одной железнодорожно-строительной машины).

Оборудование: автоматизированное рабочее место: персональный компьютер, подключенный к сети Internet, принтер, сканер.

Исходные данные

Таблица 1 Таблица вариантов заданий

Тип машин	Номер варианта
УК-25/9-18- путеукладочный кран	1, 4, 7, 10,13, 16, 19, 22, 25,28
ЭЛБ-3- электробалластер	2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29
ЩОМ-Д- щебнеочистительная машина	3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30

- наработка железнодорожно-строительной машины фактическая и планируемая с момента ввода в эксплуатацию;
- структура межремонтного цикла для заданной железнодорожно-строительной машины согласно Положения о планово-предупредительном ремонте (ППР) .

Порядок выполнения занятия

По заданному варианту определить количество технических обслуживаний (ТО) и ремонтов железнодорожно-строительных машин в планируемый период эксплуатации аналитическим способом, который дает возможность устанавливать лишь суммарное количество различных видов технического обслуживания и ремонтов. В его основе лежат зависимости между выработкой железнодорожно-строительных машин и их межремонтными нормами работ.

Эти зависимости выражаются формулой:

$$N=A-Nn, \text{ где}$$

N -количество определяемого вида ремонта (технического обслуживания) машины на планируемый период (год);

A - коэффициент, связывающий фактическую выработку с межремонтным сроком;

N_n - количество всех видов ремонтов и технических обслуживаний, предшествующих определенному виду ремонта и технического обслуживания на планируемый период (год).

При определении количества капитальных ремонтов $N_n=0$, коэффициент A определяется из выражения:

$$A = \frac{B_0 + B_{\Pi}}{M_K}, \text{ где}$$

B_0 - часы (объем выполняемых работ в км) отработанные машиной от последнего одноименного ремонта (технического обслуживания) или с начала эксплуатации до конца планируемого периода (год);

B_{Π} - планируемые часы (или км) работы машины, в течение года;

M_K - периодичность выполнения определенного вида ремонта (технического обслуживания).

Числовые значения B_0 находятся как числитель простой дроби, полученной при делении отработанных машиной часов (или км) от последнего вида ремонта или технического обслуживания. Все расчеты выполнить для машины по варианту.

Числовые значения величины A при проведении расчета потребности в ремонтах или технических обслуживаниях округляется до целого числа в сторону уменьшения вне зависимости от величины дробной части, например $1,95=1$.

Рассмотрим пример: Расчет потребности в ремонтах и технических обслуживаниях выправочно-подбивочно-отделочной машины ВПО-3000 приведен в таблице 2.

Исходные данные

Машина ВПО-3000 отработала с начала эксплуатации $B_0 = 200$ км. На планируемый год предусматривается $B_{\Pi}=205$ км. Требуется определить потребность в ремонтах и ТО этой машины в течение года ее эксплуатации.

Расчет числа ремонтов и технического обслуживания железнодорожно-строительной машины ВПО-3000

Таблица 2

	Значение величин		
Вид ремонта и технического обслуживания	$A = \frac{B_0 + B_{\Pi}}{M_{\kappa}}$	N_{nk}	$N = A - N_n$
Капитальный ремонт	$A_{\text{кр} - 1} = \frac{200 + 205}{960}$	$N_{\text{нк}}=0$	$N_{\text{к}}=0-0=0$
Текущий ремонт Тр-2	$A_{\text{тр} - 2} = \frac{0 + 205}{240} = 0,85$	$N_{\text{нтр-2}}=0$	$N_{\text{тр-2}}=0-0=0$
Текущий ремонт Тр-1	$A_{\text{тр} - 1} = \frac{0 + 205}{120} = 1,71$	$N_{\text{нтр-1}}=1$	$N_{\text{тр-1}}=1-0=1$
Техническое обслуживание ТО-2	$A_{\text{то} - 2} = \frac{0 + 205}{30} = 6,83$	$N_{\text{нто-2}} = 0+1=1$	$N_{\text{то-2}}=6-1=5$
Техническое обслуживание ТО-1	$A_{\text{то} - 1} = \frac{0 + 205}{15} = 13,67$	$N_{\text{нто-1}}=1+5=6$	$N_{\text{то-1}}=13-6=7$

М-периодичность ремонтов из Положения о ППР для ВПО-3000

$M_{\text{кр-2}}=1920\text{км};$

$M_{\text{кр-1}}=960\text{км};$

$M_{\text{тр-2}}=240\text{км};$

$M_{\text{тр-1}}=120 \text{ км};$

$M_{\text{то-2}}=30\text{км};$

$M_{\text{то-1}}=15\text{км}.$

Содержание отчета

1.Последовательная запись расчетов для определения количества ТО и ремонтов заданной железнодорожно-строительной машины согласно варианта задания.

2.Составить отчет выполненного практического занятия, сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Расскажите, в чем заключается сущность системы проведения планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания строительных, дорожных машин и механизмов?

2. Перечислите задачи организации технического обслуживания и ремонтов строительных, дорожных машин и механизмов?

Практическое занятие 2

Составление годового и месячных планов - графиков технического обслуживания и ремонта путевых машин и механизмов. Распределение наработки в планируемом периоде

Цель: приобрести навыки построения годового и месячных планов - графиков технического обслуживания и ремонта железнодорожно-строительных машин.

Оборудование: автоматизированное рабочее место: персональный компьютер, подключенный к сети Internet, принтер, сканер.

Исходные данные

- продолжительность сезона железнодорожных путевых работ с 15 апреля по 15 октября;
- годовой план (наработка планируемая) железнодорожно-строительной машины в км (см. практическое занятие №1);
- типовой бланк годового графика.

Методика выполнения практического занятия

1. Составление годового плана-графика технического обслуживания и ремонта железнодорожно-строительных машин.

Годовой план-график ТО и ремонта железнодорожно-строительных машин разрабатывается на основе планируемого количества часов (км) работы железнодорожно-строительной машины ВПО 3000 на год.

2. Определение количества ремонтов данного вида можно определить по формуле:

$$N_i = \frac{T_m}{t_i} - \frac{T_m}{t_{i+1}}, \text{ где}$$

N_i - число ремонтов данного вида за цикл;

T_m - ремонтный цикл железнодорожно-строительных машин;

t_i - межремонтный период этого вида ремонта (в машино-час, или км);

t_{i+1} - межремонтный период последующего ремонта (в машино-час, или км).

Пример определения количества ремонтов для выправочно-подбивочно-отделочной машины ВПО-3000

Межремонтные периоды в км:

$t_{то-1}=15$ км; $t_{то-2}=30$ км; $t_{тр-1}=120$ км;

$t_{тр-2}=240$ км; $t_{кр-1}=960$ к;

$$N_{то-1} = \frac{Tm}{t_{то-1}} - \frac{Tm}{t_{то-2}} = \frac{960}{15} - \frac{960}{30} = 32;$$

$$N_{то-2} = \frac{Tm}{t_{то-2}} - \frac{Tm}{t_{тр-1}} = \frac{960}{30} - \frac{960}{120} = 24;$$

$$N_{тр-1} = \frac{Tm}{t_{тр-1}} - \frac{Tm}{t_{тр-2}} = \frac{960}{120} - \frac{960}{240} = 4.$$

$$N_{тр-2} = \frac{Tm}{t_{тр-2}} - \frac{Tm}{t_{кр-1}} = \frac{960}{240} - \frac{960}{960} = 3.$$

Полученные данные занести в таблицу 3

Число технических осмотров и ремонтов в одном ремонтном цикле

Таблица 3

Наименование	Вид ремонта					
	Примечание					
	ТО-1	ТО-2	тр-1	тр-2	Ккр-1	
Машина ВПО-3000	32	24	4	3	0	

Построение годового графика технического обслуживания и ремонта

Железнодорожные путевые работы по капитальному ремонту железнодорожного пути производятся с 15.04 по 15.11.

Подсчитывается количество рабочих дней за этот период, исключая при этом выходные и праздничные дни.

Число рабочих дней составляет 149.

Составляется график ПНР для железнодорожно-строительной машины ВПО-3000. $В_О=200$ км; $В_п=205$ км.

Подсчитывается простой машины в течение сезона в ремонтах и ТО по формуле:

где: Екр-1, Етр-1, Етр-2, Ето-2, Ето-1, - количество ремонтов и ТО, берется из аналитических расчетов (см. Практическая №1);

Пкр-1, Птр-2, Птр-1, Пто-2, Пто-1, - простои в ремонтах и ТО в днях.

В Положении о ППР № 2180 от 27.10.10г. железнодорожно-строительных машин и механизмов для выправочно-подбивочно-отделочной машины ВПО-3000 из графика структуры видно, что машина проходит:

$$N_{кр-1}=0; N_{тр-2}=0; N_{тр-1}=1; N_{то-2}=5; N_{то-1}=7.$$

Подставляя данные значения в формулу, определяется простой машины в днях.

$$П=0 \cdot 30+0 \cdot 10+1 \cdot 5+5 \cdot 1+7 \cdot 0,5=13,5.$$

Следовательно, железнодорожно-строительная машина ВПО-3000 может работать $149-13,5=135,5$ дней. Из условия предоставления «технологического окна» 1 раз в 2,5 дня весь объем работ машина ВПО должна выполнять: $135,5:2,5=54$ «технологических окна».

Определяется производительность машины ВПО в («технологическое окно»): $205:54=3,8$ км., где $ВО=205$ км – планируемые км (машино часы) работы машины в течение года.

Далее определяется, через сколько дней ставить железнодорожно-строительную машину на техническое обслуживание ТО-1:

$$15:3,8=3,9 \text{ (3 «технологических окна»),}$$

Данные, полученные в расчете, наносятся на годовой график ППР.

Годовые графики технического обслуживания и ремонта других железнодорожно-строительных машин рассчитываются аналогично.

Пример годового графика (табл.4)

	Апрель						Май						Таблица 4				
Месяц/ дата	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1
Тип машин																	

Порядок выполнения работы

Произвести расчеты:

1. Определить количество календарных, праздничных, выходных и рабочих дней в планируемом сезоне.

2. Обозначить полученные данные на годовом графике.
3. Определить продолжительность простоя железнодорожно-строительной машины в период технического обслуживания (ТО) и ремонта согласно Положения о ППР № 2180 от 27.10.10г.
4. Определить фактическое количество рабочих дней железнодорожно-строительной машины в сезоне железнодорожных путевых работ за вычетом (пятидневная рабочая неделя).

Содержание отчета

1. Составить план-график технического обслуживания и ремонта заданной машины по варианту (заданная машина в практическом задании №1);
2. Построить годовой график ТО и ремонта заданной машины;
3. Составить отчет выполненного практического занятия, сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Какие виды технического обслуживания и ремонта железнодорожно-строительных машин и механизмов устанавливает Положение о планово-предупредительном ремонте специального подвижного состава?
2. Как определяется выработка машин в «технологическое окно»?

Практическое занятие 3

Обнаружение и устранение неисправностей в схемах электрооборудования

Цель: научиться определять техническое состояние электрооборудования и проводить его техническое обслуживание.

Оборудование: стартер, генератор постоянного тока, аккумуляторная батарея, измерительные приборы и инструмент.

Порядок выполнения работы

1. Произвести внешний осмотр для выявления механических повреждений, износов или неисправностей электрических машин. генератора, стартера. Предварительно очистить их от пыли и грязи, масла. Для внутреннего осмотра произвести узловую разборку.

2. Ознакомиться с основными способами проверки электрических машин, выявить электрические повреждения, неисправности, проверить состояние целостности изоляции. Данные свести в таблицу 3.1.
3. Произвести осмотр и регулировку реле – регулятора и пускового реле.
4. Выявить основные неисправности аккумуляторных батарей. Данные замеров свести в таблицы 3.2 и 3.3.
5. Составить отчет выполненного практического занятия и сделать выводы.

Краткие теоретические сведения

Правильная эксплуатация электродвигателей (генераторов) сводится к систематическому наблюдению за их работой, осмотру соединения электромашины с приводными механизмами, крепления к опоре и подшипниковых фланцев к основанию; проверку герметичности крышек коробок токопроводящих элементов, плотности соединения выходных концов обмоток, а также контролю нагрузки, температуре нагрева обмоток и подшипников. Величина нагрузки контролируется переносными измерительными приборами.

В процессе эксплуатации наблюдение за температурой нагрева двигателя проводят на ощупь. Если корпус настолько нагрет настолько, что невозможно держать на нем руку, двигатель немедленно останавливают для выявления и устранения неисправностей. Температура подшипников качения двигателя не должна быть больше 60-70⁰С. Подшипники выходят из строя из-за попадания в них пыли и влаги, а также вследствие недостатка смазки. Электродвигатель, электрическая проводка и пусковая аппаратура должны находиться в исправном состоянии и соответствовать требованиям их эксплуатации. Двигатели осматривают не реже 1 раза в три месяца. Доступные части вытирают сухой тряпкой, а недоступные продувают сжатым воздухом под давлением 02 МПа.

Электродвигатели (генераторы) должны быть защищены от воздействия атмосферных осадков, пыли грязи. Если они работают в загрязненной среде, их закрывают защитным кожухом. Корпуса заземляют. Необходимо следить за тем, чтобы электродвигатель не замыкался на корпус.

Состояние изоляции контролируют проверкой ее сопротивления

мегоомметром. Пониженное против нормы сопротивление изоляции свидетельствует о наличии в ней неисправностей: двигатель необходимо отправить в ремонт или на просушку.

К основным неисправностям электромашин постоянного тока относятся: уменьшение сопротивления изоляции обмоток, заедание щеток в направляющих щеткодержателей, ослабление давления пружин на щетки, повышенный нагрев и шум подшипников, изменение воздушных зазоров под полюсами.

Техническое обслуживание электромашин постоянного тока включает также: проверку плотности соединения выходных концов обмоток, состояния щеткодержателя, действия нажимного устройства, целостности пружин; контроль состояния коллекторов и их очистку от пыли и грязи; проверку температуры нагрева подшипников. Периодически также контролируют состояние и наличие смазочного материала в подшипниковых узлах и при необходимости его добавляют; загрязненную смазку удаляют и заменяют.

Содержание отчета.

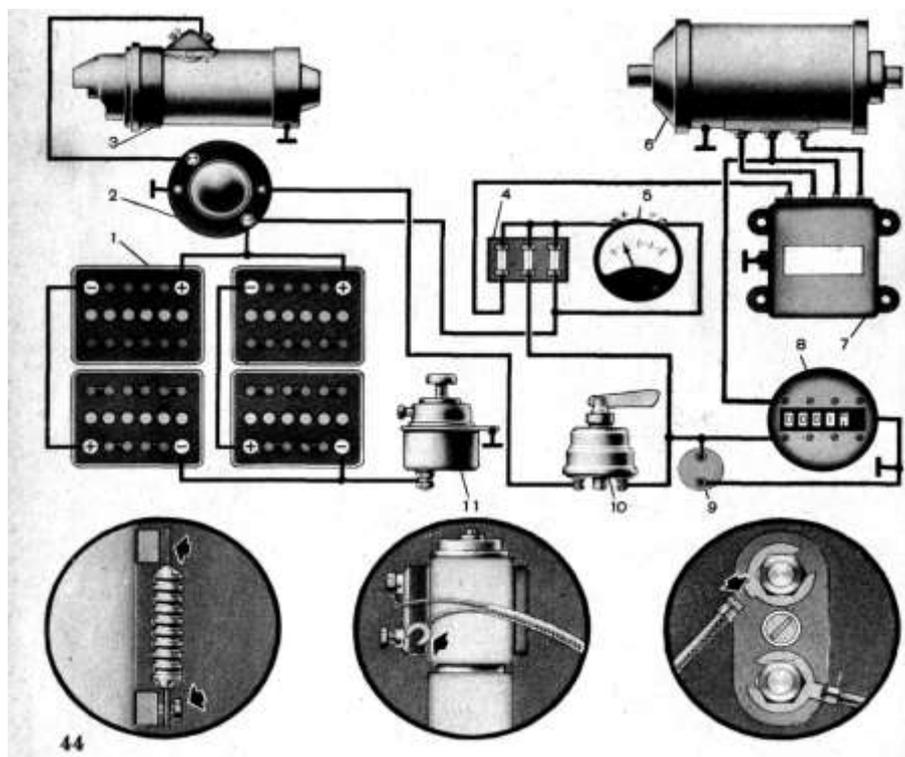


Рис.3.1. Схема электрооборудования дизеля.

При эксплуатации электрооборудования необходимо соблюдать следующие общие правила:

включать аккумуляторные батареи 1 перед пуском дизеля и при необходимости аварийного освещения после его остановки; отключать их после остановки дизеля, при осмотре и ремонте электрооборудования, замене предохранителей 4, чрезмерном заряде аккумуляторов, контролируемом по вольтметру 5, и неисправностях электрооборудования;

содержать электрооборудование в чистоте, проверять крепление генератора 6, реле стартера 2, реле – регулятора 7, счетчика моточасов 8, выключателей 10 и 11;

систематически подтягивать соединительные зажимы;

следить за тем, чтобы в электрооборудование, проводку и розетку 9 не попадали топливо и смазка;

не пользоваться разряженными батареями при пуске дизеля стартером.

Генератор дизеля. Систематически контролируют работу генератора, определяя по вольтамперметру напряжение генератора и зарядный ток АБ. Зарядный ток составляет 5 - 35 А, при сильном разряде он может достигать до 53 А в начале зарядки.

Периодически протирают генератор ветошью, смоченной в бензине. Смазывают генератор согласно карты смазки дизеля. Для замены смазки генератор разбирают; его шариковые подшипники промывают в бензине, просушивают и закладывают в них смазку ЦИАТИМ-201 в таком количестве, чтобы в сепараторе была покрыта ею внутренняя обойма шарикового подшипника 2 (см. рис.3.2).

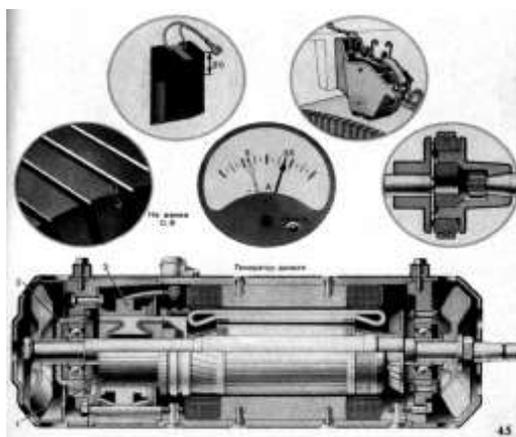


Рис. 3.2. Неисправности генератора

В случае износа или порчи подшипники заменяют новыми. Через каждые 300 ч работы дизеля коллектор 1 и щеткодержатели 3 генератора

продувают сжатым воздухом. Перед продувкой с генератора необходимо снять защитную ленту.

Осматривают щетки и протирают их. Щетки заменяют, если их высота меньше 20 мм. При подгорании коллектора зачищают его ветошью, смоченной в бензине, или стеклянной шкуркой. При необходимости шлифуют и продоразивают.

Таблица 3.1

Проверка и выявление электрических повреждений и неисправностей генератора

Неисправность	Способ проверки
1	2
1. Пробой изоляции генератора.	Подключить один щуп к массе, другой к проверяемой обмотке. При пробое изоляции лампа должна загораться.
2. Обрыв обмоток статора.	Соединить один щуп с массой, другой с обмоткой возбуждения. При замыкании контрольная лампа должна загораться.
3. Короткое замыкание в обмотке возбуждения	Соединить один щуп с обмоткой возбуждения, другой с корпусом генератора. При коротком замыкании контрольная лампа загорится.
4. Проверка изоляции в цепи щеткодержателя	4.1. Соединить один щуп с массой, другой с щеткой (боковой), если лампа загорится, то изоляция нарушена. 4.2. Соединить один щуп с массой, другой с щеткой (верхней), если лампа загорится, то цепь создана.
5. Проверка плотности прилегания щеток к коллектору.	Соединить один щуп с массой, другой к коллекторным пластинам, находящимся под щеткой. Если контрольная лампа горит значит прилегание щеток к коллектору обеспечено.

Стартер. Перед началом работы проверяют крепление стартера на дизеле. Один раз в 3 месяца осматривают щетки, коллектор 5, проверяют зазоры в зацеплении шестерни стартера с венцом маховика. Щетки заменяют, если высота их меньше 17 мм. Через 1,5-2 года меняют смазку в подшипниках 3.ю 6 и в хвостовике 4.

После ремонта стартер проверяют без нагрузки от аккумуляторной батареи напряжением 24 В; ток, потребляемый стартером, должен быть не более 115 А.

При запуске дизеля стартером пусковую кнопку включают не более чем а 5-6 с, после чего делают перерыв на 25-30 с. В трех – четырех неудачных попытках устраняют неисправности дизеля и повторяют пуск. В

момент пуска дизеля немедленно отпускают кнопку. Если после пуска шестерня 1 стартера не вышла из зацепления с венцом маховика 2 (характерный резкий шум шестерен), немедленно отключают аккумуляторную батарею.

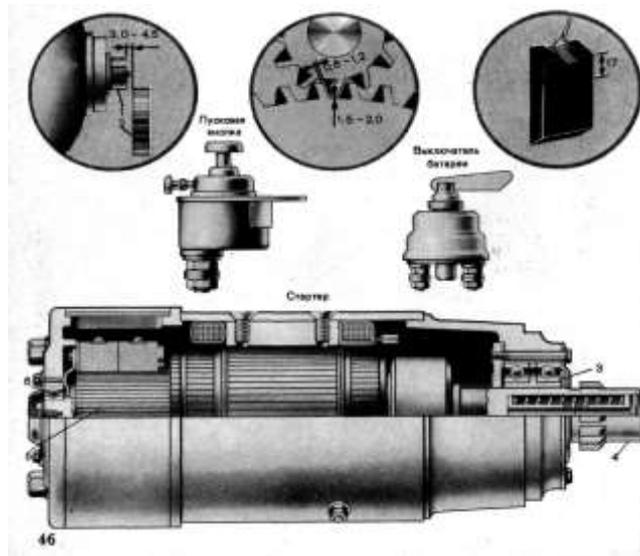


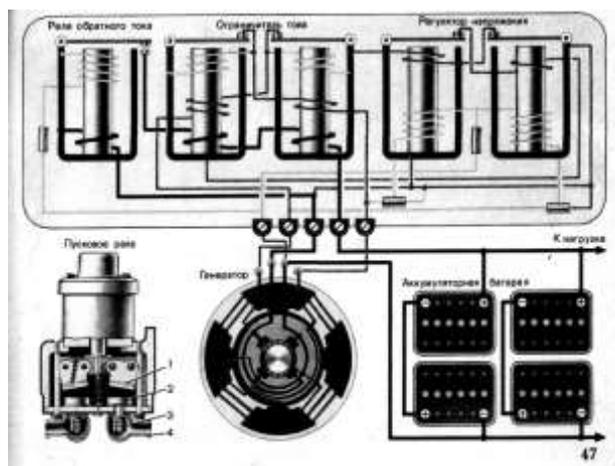
Рис.3.3. Определение неисправностей стартера

Не разрешается включать стартер при работающем дизеле. Не следует запускать дизель стартером при слабо заряженной АБ. Необходимо контролировать торцовый и боковой зазоры между зубьями шестерни стартера и венцом маховика. При выключенном стартере торцовый зазор должен составлять 3-4.5 мм, боковой зазор при включенном стартере должен составлять 0,6-1,2 мм. Боковой зазор замеряют щупом через люк в кожухе маховика, радиальный зазор определяют по отпечатку на свинцовой пластине, обжатой зубьями при введении шестерни стартера в зацепление с венцом маховика.

Торцовый зазор регулируют, перемещая стартер по оси, боковой зазор изменяют, подкладывая под стартер прокладки.

Реле – регулятор. Систематически контролируют работу реле – регулятора по вольтметру. Колебания тока при зарядке АБ от генератора не должны превышать ± 5 А. Напряжение генератора должно находиться в пределах 27-29 В при частоте вращения коленчатого вала дизеля, превышающей 700 об/мин.

Не реже раза в месяц протирают реле – регулятор. В случае его неисправности проверяют состояние контактов; при подгорании контактов, наличии бугорков или углублений их зачищают надфилем.



Основные технические данные реле-регулятора

Номинальное напряжение, В	27—29	Колебания тока при работе генератора на заряд аккумуляторной батареи, А, не выше	± 5
Номинальный ток, А	37	Пределы колебания зарядного тока аккумуляторных батарей, А	5—35
Напряжение включения реле обратного тока, В	25—27		
Ток выключения реле обратного тока, А	2—8		

Рис.3.4. Реле - регулятор

Перед настройкой регулятора напряжения устанавливают зазоры 0,7-1,0 мм между якорями и сердечниками при замкнутых контактах и прижатых пружинами верхних контактах. Ограничители тока настраивают на максимальный ток 45-53 А.

Реле обратного тока регулируют изменяя натяжение пружин якорей; зазор между контактами устанавливают 0,6-1, мм. Реле должны включаться при напряжении 25-27 В и включаться при токе от батареи в генератор 2-8 А.

Пусковое реле. Не реже раза в месяц или после 300 ч работы дизеля осматривают контакты пускового реле. В случае пригорания неподвижных 2 и подвижных 1 контактов зачищают их стеклянной шкуркой. Для осмотра и зачистки контактов реле снимают с посадочного места и открывают крышку 4 с выводными болтами 3.

Аккумуляторная батарея: - провести внешний осмотр с целью проверки состояния батареи, очистить и протереть батарею смоченной в 10% растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды, зачистить выходные клеммы стеклянной шкуркой от окисла, проверить состояние бака АБ (подтеки электролита говорят о наличии трещин в баке).

- проверить уровень электролита. Для этого опустить в бак стеклянную трубку вертикально до упора, плотно зажать пальцами верхний конец трубки и приподнять ее над отверстием АБ. Уровень электролита определяют по делениям на трубке (он должен быть на 10-15 мм выше уровня пластин). При понижении уровня электролита долить в АБ дистиллированную воду.

- проверить заряженность АБ. Для этого присоединить стержень нагрузочной

вилки на клеммы батареи. Замерить напряжение в каждой банке в отдельности (данные измерений записать в таблицу 1) и держать под током не менее 10 сек; вывернуть пробки на банках батареи и при помощи кислотомера определить плотность электролита и заряженность АБ.

- подключить АБ на зарядку. Для этого включить положительный вывод батареи к плюсу источника постоянного тока, а отрицательный к минусу. Выявить банки, у которых имеются отклонения от установленных норм (преждевременное закипание или его отсутствие, резкое повышение температуры или неизменность плотности электролита).

- величину зарядного тока устанавливают в зависимости от типа емкости АБ.

Таблица 3.1

Показатель нагрузочной вилки	Плотность электролита	Степень разряженности АБ	
1	2	3	
1,7-1,8	1,27	Полная заряженность	
1,6-1,7	1,23		25%
1,5-1,7	1,19		50%

Таблица 3.2

Показатель	Номер банки					
	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
1. Показатель нагрузочной вилки	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
2. Заряженность АБ по показаниям нагрузочной вилки						
3. Удельный вес электролита, см ³						
4. Заряженность АБ по показаниям ареометра в %						
5. Состояние бака батареи						
6. Заключение по результатам зарядки батареи	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
7. Предполагаемый способ устранения неисправностей						

Вывод:

Практическое занятие 4

Техническое обслуживание систем смазки и охлаждения

Цель занятия: научиться определять техническое состояние систем смазки и охлаждения, проводить техническое обслуживание.

Оборудование: двигатель Д6, ЯМЗ-238, элементы систем смазки и охлаждения.

Порядок выполнения:

5. Провести внешний осмотр с целью определения технического состояния системы смазки.

5.1. Проверка уровня масла и определение степени его пригодности.

1.2. Определение технического состояния масляных фильтров и их промывка.

1.3 Замена масла в системе.

2. Проведение внешнего осмотра с целью определения технического состояния системы охлаждения.

2.1. Проверка натяжения ремней вентилятора и их регулирование.

2.2 Проверка работы клапана термостата.

2.3. Промывка системы охлаждения. Удаление накипи.

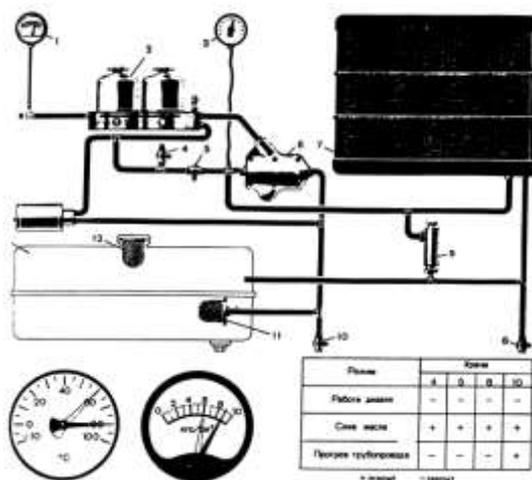
Содержание отчета

1. Понятие о системе смазки и уходе за ней.

2. Понятие о системе охлаждения и уходе за ней.

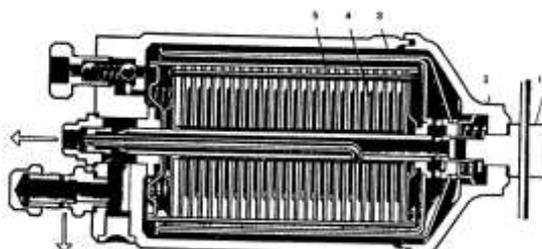
Смазка имеет наиболее важное значение для обеспечения надежной и длительной работы дизеля. Смазка снижает износ трущихся деталей и способствует отводу тепла Система смазки дизеля Дб циркуляционная, под давлением, а дизеля ЯМЗ-238 - комбинированная. К системе смазки относятся масляный насос масляные фильтры, маслопроводы, маслопрокачивающий насос, радиатор, контрольно-измерительные приборы.

Смазка осуществляется в строгом соответствии с инструкцией по эксплуатации двигателя. Для обеспечения нормальной смазки двигателей необходимо вести постоянное наблюдение за состоянием фильтров, манометра и масляного насоса.



Кроме того, в течение каждой смены следует проверять отсутствие течи масла в местах соединений маслопроводов, в узлах системы смазки, а также из поддона картера.

Уход за фильтрами заключается в спуске отстоя и очистке внутренних полостей от осадков. Разборку и промывку фильтров производят при каждой замене масла в двигателе. Засоренность фильтров устанавливают по степени прозрачности масляной пленки на масломерной линейке или по методу капельной пробы. При недостаточной прозрачности масла или темно-коричневом цвете пятна масла на белой фильтровальной бумаге необходима внеочередная промывка фильтра. Для промывки фильтра сначала отворачивают болт в крышке и снимают фильтр вместе с крышкой. Дают стечь маслу из фильтра. Вынимают из корпуса щелевой фильтр и промывают его керосином или дизельным топливом. Для лучшей очистки промывают секцию в двух ваннах и обдувают сжатым воздухом. Вынимают из корпуса фильтр тонкой очистки, удаляют шплинты, снимают крышку и вынимают из кожуха картонный элемент. Промывают кожух в керосине и устанавливают в него новый элемент. Промывают внутреннюю полость корпуса керосином и протирают чистой салфеткой. Устанавливают в корпус фильтр тонкой очистки и щелевой фильтр, ставят крышку на место и закрепляют болтом.



При работе дизеля следят за положением кранов 4, 5, 8, 10, (см табл. Рис1). Температуру масла контролируют по термометру, она должна быть 70-90° С, максимальная температура равна 93° С. Давление масла, определяемое по манометру, должно быть 6-9 кг/см.

Для замены масла и промывки устанавливают краны в положения, указанные в таблице, сливают масло сразу же после остановки двигателя. Заливают в масляный бак не менее 20л чистого горячего / веретенного / масла, запускают дизель на 10-15 мин при частоте вращения 800-900 об/мин. Сливают промывочное масло, промывают заправочный и заборные фильтры масляного бака, масляный фильтр и маслоочиститель, заправляют бак свежим маслом. Запускают дизель, убеждаются в отсутствии течи в соединениях, затем останавливают дизель и проверяют уровень масла в баке (при необходимости доливают).

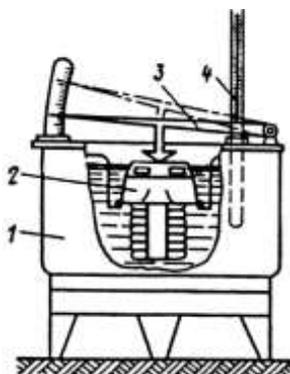
Уход за системой охлаждения заключается в промывке, заполнении системы охлаждающей жидкостью, проверке натяжения ремней вентилятора и подтягивании всех креплений и сальников. Система охлаждения должна

обеспечивать нормальную работу дизеля при полной нагрузке и наиболее высокой температуре окружающего воздуха. Во время работы следят за температурой охлаждающей жидкости по термометру, которая в номинальном режиме работы дизеля должна быть 80-90° С (максимально допускается 95° С). В результате перегрева или переохлаждения уменьшается мощность двигателя, увеличивается расход топлива и повышается износ деталей. Перед пуском дизеля и в процессе работы проверяют уровень жидкости в радиаторе. В теплое время года систему охлаждения заполняют чистой мягкой водой, а в осенне-зимний период - антифризами/при этом двигатель и радиатор должны быть утеплены/. При сильно нагретом двигателе нельзя заливать в радиатор холодную воду, а зимой - слишком горячую, так как в обоих случаях это может привести к образованию трещин в головке цилиндров.

Промывают систему охлаждения через каждые 500 часов работы дизеля раствором, состоящим из 1кг кальцинированной соды и 0,5л керосина на Юл воды. Заливают раствор, запускают двигатель на 20-25мин с частотой вращения 800-1000об/мин, раствор оставляют в системе на 2 часа.

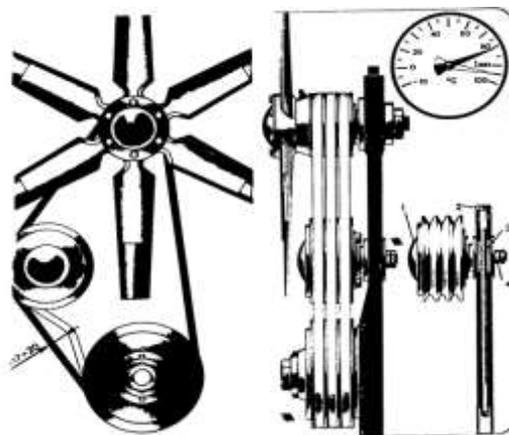
Затем запускают дизель на 20-25мин и сливают раствор из системы, заполняют ее чистой водой и прогревают дизель в течение 10-15мин. Останавливают дизель, воду сливают. Затем заполняют систему дистиллированной водой с добавлением 0,3-0,5% двуокиси хрома или специальной эмульсией.

Проверка исправности термостата заключается в установлении температуры воды, при которой срабатывает клапан. В период прогрева двигателя верхний резервуар радиатора должен быть холодным, так как вода в нем начинает подогреваться после того, как температура жидкости достигнет 70° С по указателю температуры воды. Если вода нагревается раньше, то проверяют работоспособность термостата.



Термостат очищают от накипи и помещают в сосуд с теплой водой. Затем воду в установке 1 подогревают с помощью электрической плитки, а по отклонению стрелки 3 определяют начало и полное открытие клапана.

Температура воды в приборе контролируется с помощью термометра 4. В исправном термостате начало открывания клапана должно происходить при температуре 70-72° С, а полное открывание - при 80-85° С. В противном случае термостат следует отрегулировать.



Натяжение ремней ведомого шкива вентилятора проверяют, прикладывая к каждому ремню на ветви между ведущим и ведомым шкивами силу 98 Н/10кгс/, равную усилию большого пальца правой руки. Прогиб ремня при этом должен быть 17-20мм. При замене ремни необходимо подбирать так, чтобы по длине они различались не более чем на 3 мм (нельзя ставить новые ремни вместе со старыми, т.е. либо заменяют весь комплект на новые ремни, либо подбирают весь комплект из б/у, но годных ремней).

Натягивают ремни ведомого шкива натяжным шкивом 1, валик которого под воздействием болта 2 перемещается в пазу прилива 3 балки. Предварительно гайки 4 отпускают, а, окончив натягивать ремни, снова затягивают.

Контроль исправности водяного насоса производят при работающем двигателе. Перед пуском двигателя необходимо убедиться в наличии жидкости в радиаторе и в случае ее недостатка ее следует долить. После пуска двигателя и прогрева его до нормальной температуры на ощупь определяют температуру нижней части радиатора и патрубка, через который вода поступает к водяному насосу. При нормальной циркуляции жидкости нижняя часть радиатора и патрубков должны быстро нагреваться. Если указанные детали не нагреваются, то отсутствует циркуляция жидкости, что указывает на неисправность водяного насоса.

Вывод:

Практическое занятие 5

Составление схемы разборки и сборки узла по сборочному чертежу

Цель: выработать практические навыки разработки технологического процесса разборки и сборки узла по сборочному чертежу.

Оборудование: сборочные чертежи агрегатов и узлов машин, технические условия на разборку с указанием посадок сопряженных деталей.

Краткие теоретические сведения

Разборка машин. Разборочные работы составляют 8—15 % трудозатрат от общего объема работ по капитальному ремонту машин. Качество годных деталей, а также трудоемкость восстановления деталей, требующих ремонта, зависит от организации и технологии выполнения разборочных работ. Трещины, пробоины, погнутость, деформации, срыв резьбы и другие дефекты деталей часто появляются в результате нарушений технологических приемов разборки. Годные к ремонту детали обходятся производству в 10 % от их первоначальной стоимости, отремонтированные — 30—40 %, а заменяемые — 110 %. Соблюдение технологии разборочных работ и применение при этом эффективных средств механизации позволяет увеличить объем повторного использования, например: подшипников на 15—20 %, нормализованных деталей до 25 %, кронштейнов до 10 % и снизить себестоимость ремонта машин на 5—6 %.

Разборку машин на агрегаты и сборочные единицы производят в определенной последовательности в соответствии с заранее разработанным технологическим процессом разборки.

Основным документом для технологических процессов ремонта машин и оборудования и их составных частей служит типовая технология.

Сборка машин и механизмов состоит в том, что детали и узлы в определенной последовательности соединяют друг с другом, образуя при этом соответствующие кинематические цепи, полностью отвечающие установленным для них техническим условиям. Сборка узлов и машин может производиться при полной или ограниченной взаимозаменяемости деталей, а также с их индивидуальной пригонкой.

При ремонте машин различают *узловую сборку*, когда собирают узел или агрегат, и *общую сборку* — собирают машину в целом.

Качество общей сборки зависит от правильности ориентации сборочных единиц относительно друг друга, надежности крепления и выполнения необходимых регулировок. Особое внимание следует обращать на взаимное центрирование собираемых частей машины.

Практически, несмотря на различия в конструкциях, машины собирают по единой для всех технологической схеме.

Разработка технологического процесса разборки и сборки узлов и агрегатов; оборудование, приспособления и инструменты; способы организации разборки и сборки машин; технологические карты на разборку и сборку (см. [1] стр. 310 – 362; 657- 661).

Порядок выполнения работы

Разработать технологический процесс:

1. Подобрать необходимое оборудование, приспособления и инструмент.
2. Разработать технологическую карту разборки и сборки узла (табл.5.1).

Бланк технологической карты выдается каждому студенту.

Таблица 5.1

Технологическая карта разборки узла

№ п/п	Наименование операции	Эскиз операции	Оборудование, приспособление, инструмент	Технические условия
1	2	3	4	5

Содержание отчета

1. Заполненная технологическая карта.
2. Составить отчет, выполненного практического занятия, сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Назовите способы организации, разборки машин.
2. Какова последовательность сборки машин и механизмов при ремонте?
3. Назовите основные типовые операции, выполняемые при разборке сборочных единиц.
4. Объясните назначение обкатки машин на ремонтном предприятии.

Практическое занятие 6

Определение дефектов и разработка технологического процесса восстановления деталей

Цель занятия: ознакомиться с методами контроля деталей, научиться производить дефектовку и приобрести навыки работы с измерительным инструментом. Научиться разрабатывать технологический процесс ремонта деталей, выбирать рациональный способ устранения дефектов, подобрать необходимое оборудование, приспособления, инструмент и режимы обработки для каждой операции при ремонте деталей.

Оборудование: штангенциркуль, металлическая линейка, стенд для определения биения вала, микрометр, шаблоны, комплект валов, зубчатых передач, звездочек.

Порядок выполнения

6. Проверить деталь, осмотреть и отметить мелом видимые повреждения.
7. Составить эскиз детали, проставить размеры.
8. Установить состояние детали и сделать заключение о необходимости ремонта.
9. Выбрать рациональный способ устранения дефектов, учитывая конструктивно-технологические особенности материала, термообработку, геометрическую форму, шероховатость поверхности.
10. Составить технологическую карту, сделать эскиз, заполнить таблицу 1.

Содержание отчета

1. Составить эскиз и заполнить таблицу.
2. Составить технологическую карту ремонта

Таблица 6.1

Место измерения.	Плоскость измерения.	Данные измерения.	Требование измерения.	Заключение.
1	2	3	4	5
Диаметр	A-A A ₁ -A ₁	$\varnothing=30^{+0,5}$ $\varnothing=30^{+0,5}$	Менее $\varnothing=30^{\pm 0,2}$	Ремонтировать
Ширина шлицов		$t=3^{+0,5}$	Менее $t=3^{+0,4}$	Ремонтировать
Ширина шпоночной канавки		$t=12^{+0,5}$	Менее $t=12^{+0,4}$	Ремонтировать

Практическое занятие 7

Шлифовка клапанов, фрезеровка гнезд, притирка. Проверка клапанов на герметичность

Цель занятия: Приобрести навыки в определении неисправностей детали в разработке технологии ремонта, научиться самостоятельно, производить ремонт клапанных седел, производить притирку клапанов, определять качество притирки.

Оборудование: Головка блока двигателя Д-6, впускные и выпускные клапана, эталонные клапана, фреза, приспособление для притирки.

Порядок выполнения

1. Определение неисправностей клапанов и клапанных седел.

1.1. Установить головку блока на подставку камерами сгорания вверх и закрепить. 1.2. Осмотреть состояние клапанных седел: забои, следы износа не допускаются.

1.3. Отфрезеровать и отшлифовать рабочую поверхность седла клапана под углом 45° и 75° , 15° и 45° , чтобы ширина притертой фаски была в пределах 13 мм (в зависимости от типа ДВС) и располагалась посередине.

1.4. Произвести обработку рабочей поверхности (угол 45°) до размера не более допустимого. Выгорание риски не допускается.

Если в седле головки блока имеются забоины, риски и выгорание на рабочей поверхности произвести фрезеровку клапанных седел. Фрезеровка клапанных седел производится конической фрезой.

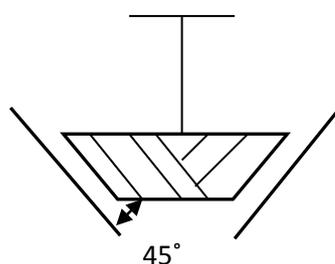


Рис. 7.1

После фрезеровки производится шлифовальными коническими кругами с углом 45° и 75° , 15° и 45° .

Из технических условий расстояние от нижней плоскости головки блока до тыльной части гребня клапана: для впускного клапана не менее 21 мм, а для

выпускного - не менее 20мм. Если менее, то производить замену седел.

Рис.2.

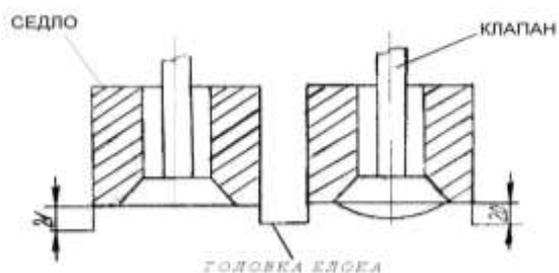


Рис.72. Проверка посадки клапана

2 Притирка клапанов и клапанных седел.

2.1. Осмотреть состояние клапанов и клапанных седел.

2.2. Установить головку блока, в нее клапана с пружинами.

2.3. На рабочие конуса клапанов и седел нанести тонкий слой притирочной пасты.

2.4. Произвести притирку клапанов. На рабочих конусах клапанов и седел должен быть матовый кольцевой поясok шириной 1-3мм.

2.5. Клапана разместить в соответствии с номерами седел.

3. Проверка клапанов на герметичность

3.1. Промыть голову блока и клапана керосином.

3.2. Установить клапана пружинами в головку блока с наливом керосина в выхлопные и всасывающие окна. Выдержать в течение 1-2 мин. Должно быть полное отсутствие течи.

Детали	Место измерения	Деление измерения	Технические условия	Заключение
Клапан впуска	Д	54мм	Допуск до 53,3мм	Фрезерование гнезда, притирка клапана к седлу.
Клапан выпуска	Д	50мм	До 49,4мм	

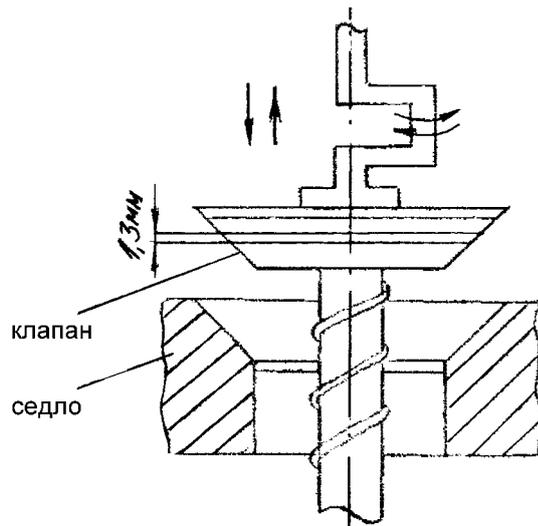


Рис. 7.3. Эскиз притирки клапана к седлу.

Производим притирку при помощи коловорота возвратно-вращательными движениями до образования пояска шириной 1-3мм. Затем производим проверку клапана на герметичность путем нанесения 3-х карандашных рисок под углом 120° , затем коловоротом осуществлять возвратно-вращательные движения. Если риски стерлись одновременно, то герметичность обеспечена.

Проверка на герметичность может осуществляться подачей сжатого воздуха под $P = 0,6$ атм.

Вывод: