



Комитет образования ЕАО
Областное государственное профессиональное
образовательное бюджетное учреждение
«ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

Рассмотрено на заседании ПЦК
(протокол № _____ от _____)
Председатель ПЦК _____

Утверждено
Директор ОГПОБУ
«Политехнический техникум»
М.Б.Калманов _____

**Методическая разработка
для студентов СПО специальности
23.01.06 «Машинист дорожных и строительных машин»**

**Рабочая тетрадь
дисциплины «Осуществление технического обслуживания
и ремонта дорожных и строительных машин (по видам)»**

Учебно-методическое пособие



Разработчик (и):

Тищенко Д.А,
преподаватель, мастер п/о

Биробиджан

2017

1

Учебное методическое пособие для студентов СПО содержит материалы, позволяющие организовать учебный процесс по МДК 01.01 «Устройство, техническое обслуживание и текущий ремонт дорожных и строительных машин (тракторов)» с применением современных технологий. Рабочая тетрадь представляет собой сборник, организующий самостоятельную работу студентов.

Данная разработка содержит не только теоретический и практический материал, но и дает возможность повторить некоторые разделы МДК (так как содержит богатый материал для контроля знаний обучающихся); также позволяет познакомиться с особенностями методической работы преподавателя техникума.

Методическая разработка будет интересна преподавателям, методистам СПО.

Комитет образования ЕАО
Областное государственное профессиональное
образовательное бюджетное учреждение
«ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

**дисциплины «Осуществление технического обслуживания
и ремонта дорожных и строительных машин (по видам)»**

**МДК 01.01 «Устройство, техническое обслуживание
и текущий ремонт дорожных и строительных машин (тракторов)»**

*основной профессиональной образовательной программы
специальности СПО*

23.01.06 Машинист дорожных и строительных машин

Студента группы _____

ФИО

Методические указания к выполнению самостоятельной работы

Работа с тетрадью обеспечивает усвоение дисциплины, входящей в МДК 01.01 «Устройство, техническое обслуживание и текущий ремонт дорожных и строительных машин (тракторов)» специальности СПО 23.01.06 «Машинист дорожных и строительных машин». Рабочая тетрадь представляет собой сборник для самостоятельной работы студентов. Тетрадь позволит студентам организовать самостоятельную работу по изучению основных тем курса и более подробно изучить отдельные темы, таким образом, закрепив знания, полученные на занятиях. При заполнении тетради желательно использовать конспект лекций, учебную литературу, Интернет. Тетрадь заполняется аккуратно, последовательно, в процессе изучения курса. Тетрадь используется для самостоятельной работы студентов, чаще всего при выполнении домашнего задания. В конце каждого раздела курса имеются контрольные вопросы по темам. Это позволит повысить качество образования и улучшить успеваемость.

Тема 1.1. Общее устройство и рабочие процессы

Общее устройство одноцилиндрового 4-х тактного поршневого двигателя.
Основные понятия и определения.

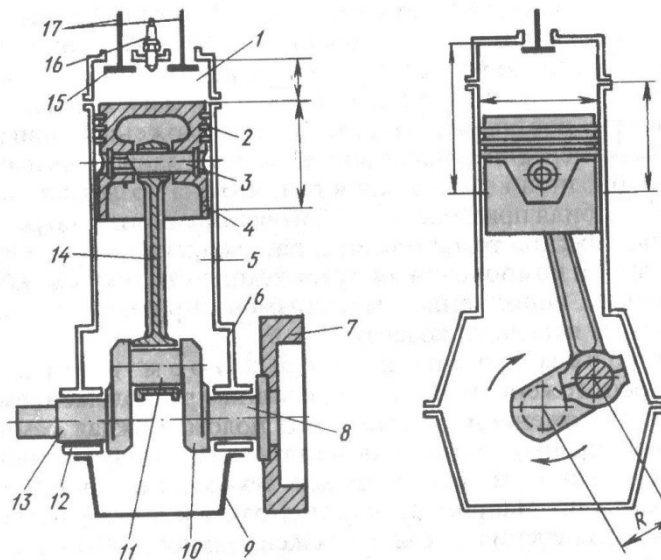


Рис. 1

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____
- 11 - _____
- 12 - _____
- 13 - _____
- 14 - _____
- 15 - _____
- 16 - _____
- 17 - _____

“Мертвые” точки _____

Ход поршня - _____

Рабочий объем двигателя - _____

Литраж - _____

Объем камеры сгорания - _____

Полный объем цилиндра - _____

Степень сжатия- _____

$V_p =$

$V_{\Pi} =$

$V_{\text{л}} =$

$\epsilon =$

Рабочий цикл 4-х тактного карбюраторного двигателя.

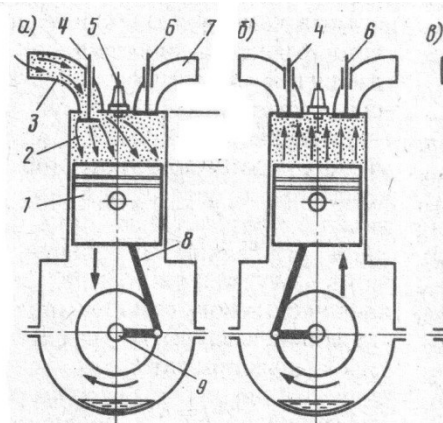


Рис.2 _____

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____

- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____

I такт _____. Открыт _____ клапан. Поршень идет _____

К концу такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С.

II такт _____. Клапаны _____. Поршень идет _____

К концу такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С. При подходе поршня к ВМТ _____

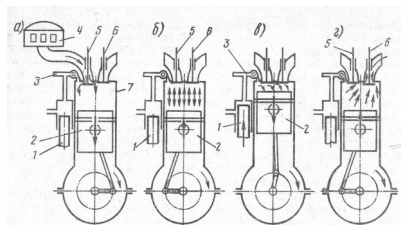
III такт _____. Поршень идет _____

В начале такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С, к концу такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С.

IV такт _____. Открывается _____ клапан. Поршень идет _____

К концу такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С.

Рабочий цикл 4-х тактного дизельного двигателя.



- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____

Рис.3 _____

I такт _____. Открыт _____ клапан. Поршень идет _____

К концу такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С.

II такт _____. Клапаны _____. Поршень идет _____

К концу такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С. При подходе поршня к ВМТ _____

III такт _____ . Поршень идет _____

В начале такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С, к концу такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С.

IV такт _____ . Открывается _____ клапан. Поршень идет _____

К концу такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С.

Рабочий цикл 2-х тактного карбюраторного двигателя.

Рис.4

а) _____

б) _____

в) _____

1 - _____

2 - _____

3 - _____

4 - _____

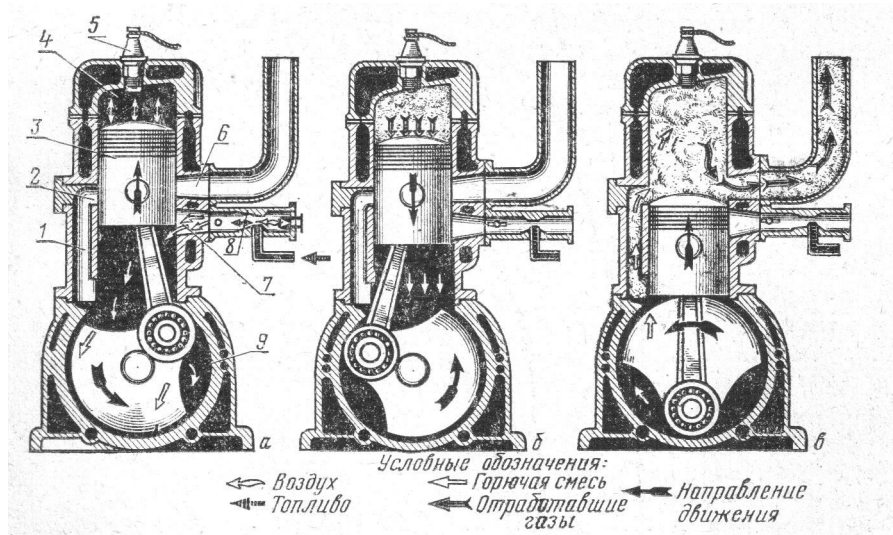
5 - _____

6 - _____

7 - _____

8 - _____

9 - _____



I такт. Открыто _____ Поршень идет _____

К концу такта $P =$ _____ МПа, $T =$ _____ °С.

II такт. Поршень идет _____ под действием _____

Как только движущийся поршень откроет _____

Такие двигатели называют двигателями с _____

Основным недостатком является _____

Многоцилиндровые двигатели

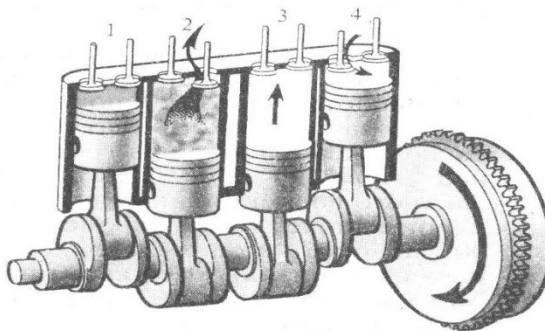


Рис.5

Чередование тактов в 4-х цилиндровом двигателе с порядком работы 1-3-4-2

Таблица 1

Полуоборот коленчатого вала	Угол поворота коленчатого вала, град	Цилиндры			
		1	2	3	4
Первый	0 — 180	Рабочий ход			
Второй	180 — 360	Выпуск			
Третий	360 — 540	Впуск			
Четвертый	540 — 720	Сжатие			

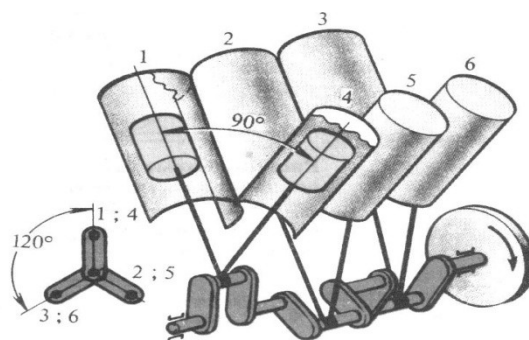


Рис.6

Чередование тактов в шестицилиндровом двигателе с порядком работы 1-4-2-5-3-6

Таблица 2

Полуоборот коленчатого вала	Угол поворота коленчатого вала, град	Цилиндры					
		1	2	3	4	5	6
Первый	0 — 60	Рабочий ход					
	60 — 120						
	120 — 180						
Второй	180 — 240	Сжатие					
	240 — 300						
	300 — 360						
Третий	360 — 420	Впуск					
	420 — 480						
	480 — 540						
Четвертый	540 — 600	Выпуск					
	600 — 660						
	660 — 720						

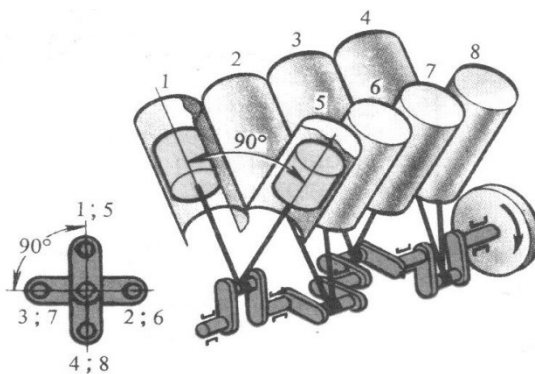


Рис. 7

Чередование тактов в восьмицилиндровом V-образном двигателе происходит в соответствии с порядком работы 1—5—4—2—6—3—7—8

Таблица 3

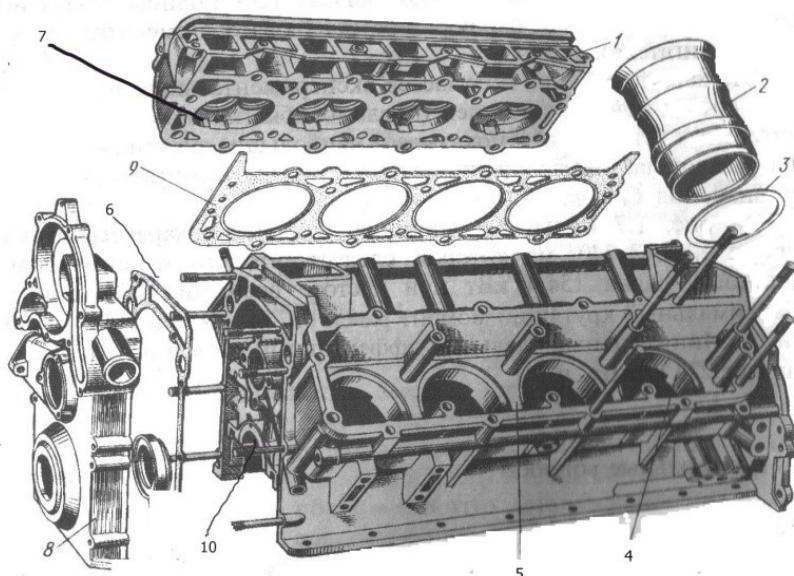
Полуоборот коленчатого вала	Угол поворота коленчатого вала, град									
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Первый	0 – 90	Рабочий ход								
	90 -180									
Второй	180 – 270									
	270 – 360									
Третий	360 – 450									
	450 -540									
Четвертый	540- 630									
	630 – 720									

Вывод: в 4-х цилиндровом двигателе в одном из цилиндров происходит «рабочий ход» каждые _____ поворота коленчатого вала; в 6-ти цилиндровом двигателе каждые _____ поворота коленчатого вала; в 8-ми цилиндровом каждые _____ поворота коленчатого вала.

Тема 1.2. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ)

КШМ предназначен _____

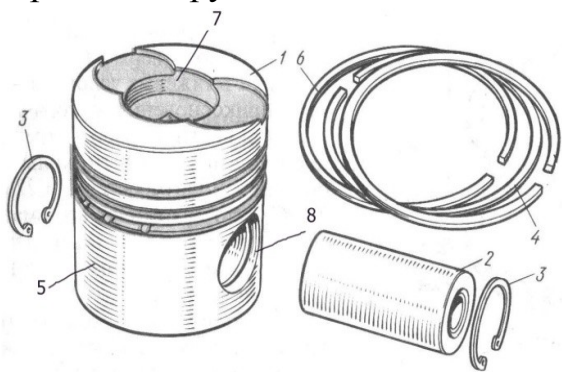
Неподвижные детали двигателя



- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6 – _____
- 7 – _____
- 8 – _____
- 9 – _____
- 10 – _____

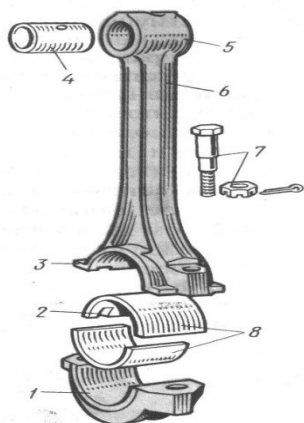
Рис. 8 Детали двигателя ЗМЗ -53

Поршневая группа



1 — _____
Рис.9 _____

2 — _____
3 — _____
4 — _____
5 — _____
6 — _____
7 — _____
8 — _____



1 - _____
2 - _____
3 - _____
4 - _____
5 - _____
6 - _____
7 - _____
8 - _____

Рис. 10 _____

Коленчатый вал двигателя

Коленчатый вал двигателя _____

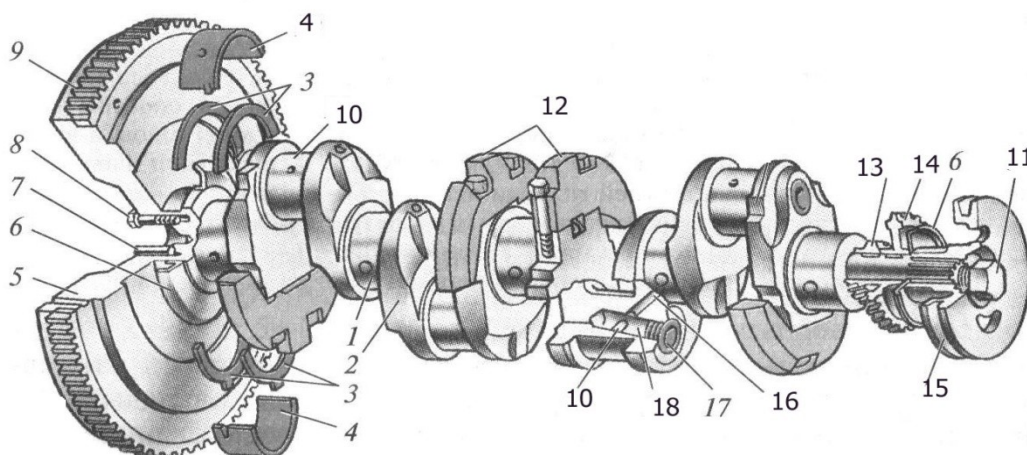


Рис.11 Коленчатый вал дизеля Д-243

1 - _____
2 - _____
3 - _____
4 - _____
5 - _____
6 - _____
7 - _____

8 - _____
9 - _____
10 - _____
11 - _____
12 - _____
13 - _____
14 - _____

15 - _____
16 - _____

17 - _____
18 - _____

Маховик предназначен для _____

Противовесы служат для _____

Вкладыши коренных и шатунных подшипников выполнены из _____

С помощью крышки коренного подшипника _____

Коренных шеек коленчатого вала столько же, сколько _____

В щеках коленчатого вала имеются _____

В поддоне картера двигателя находится _____

Тема 1.3. Газораспределительный механизм (ГРМ)

ГРМ предназначен _____

ГРМ бывает с _____ расположением клапанов.

Фазы газораспределения – это _____

Фазы газораспределения

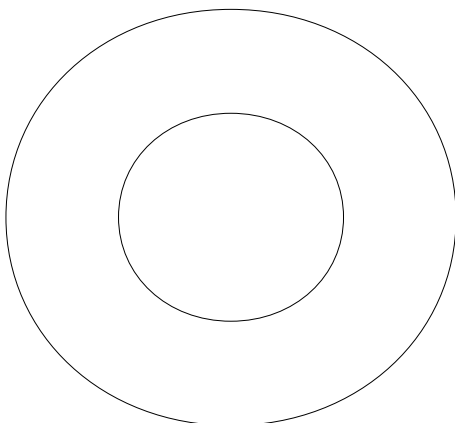
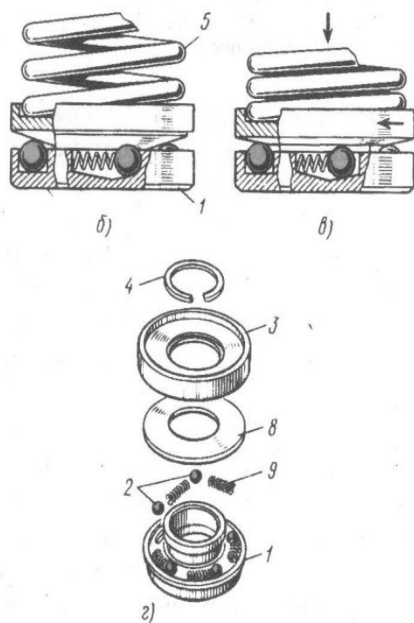
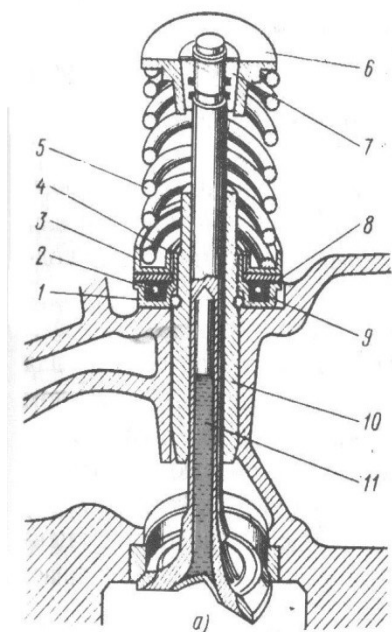


Рис.11 Выпускной клапан

Устройство клапанов



- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____
- 11 - _____

Клапан перемещается во втулке _____, запрессованной в головку цилиндров.
Сухарики _____ служат для _____

Механизм вращения _____ клапана предназначен для _____

Распределительные шестерни двигателей

Распределительные шестерни служат для _____

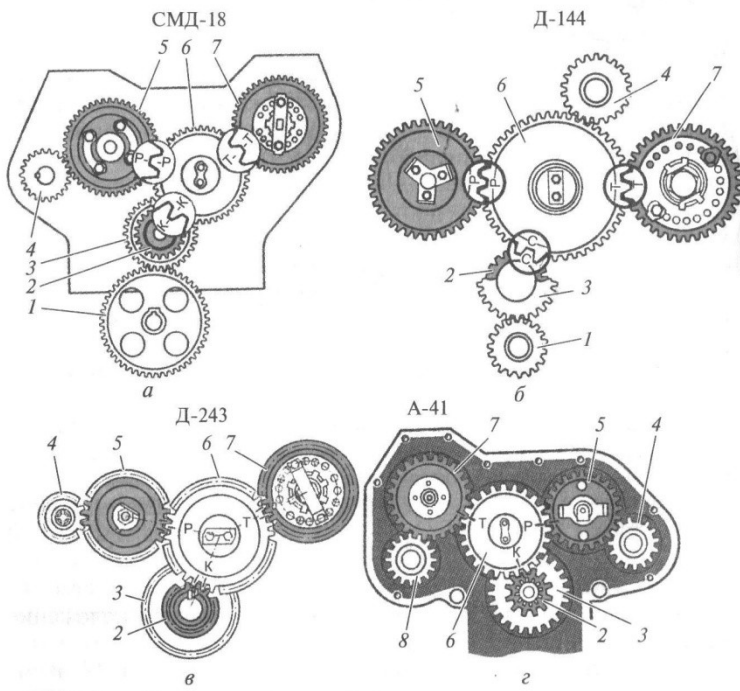
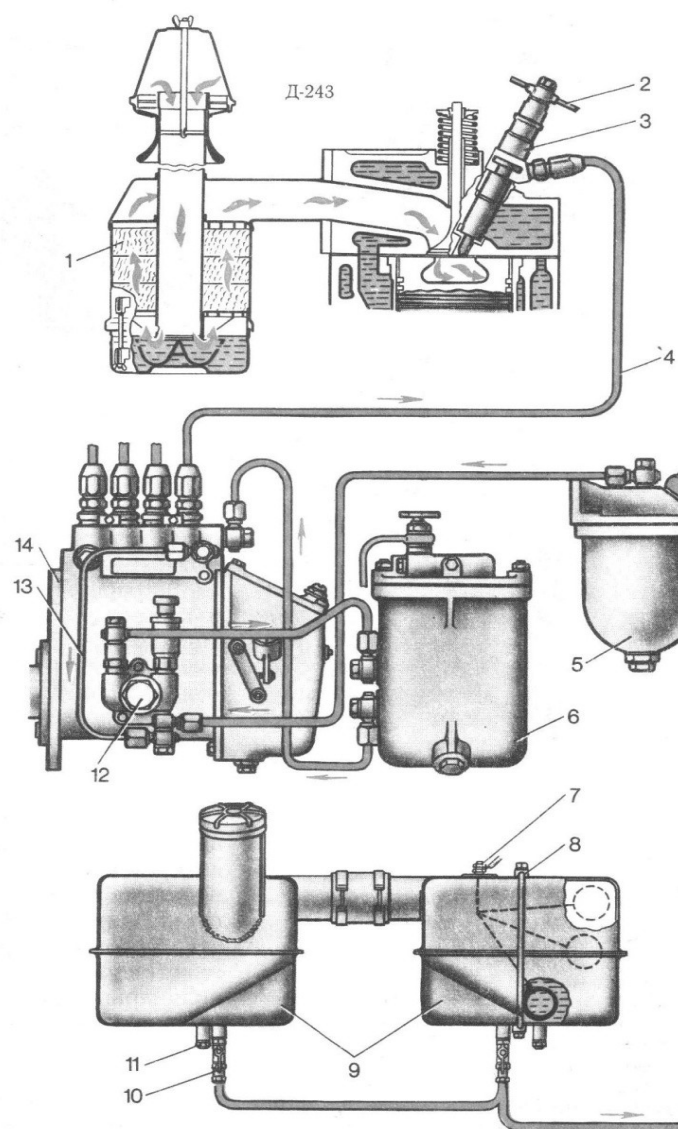


Рис.12 Распределительные шестерни дизелей

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____

Тема 1.4. Система питания дизельных двигателей



- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____
- 11 - _____
- 12 - _____
- 13 - _____
- 14 - _____

Рис.25 Схема системы питания

Порядок работы системы питания

ТНВД (топливный насос высокого давления) служит для _____

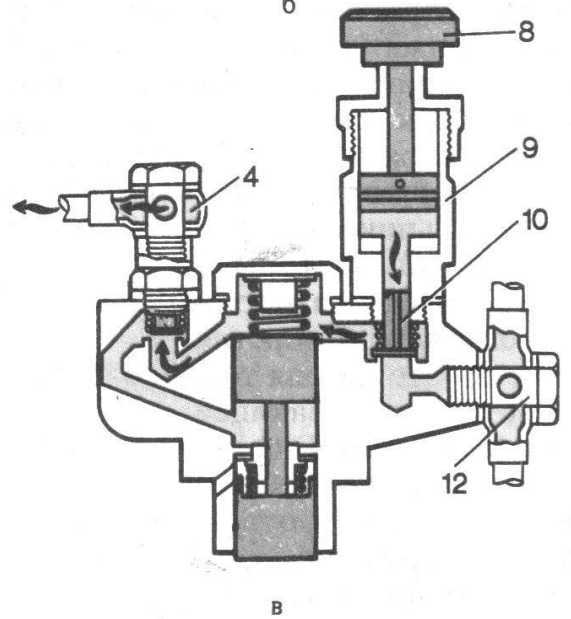
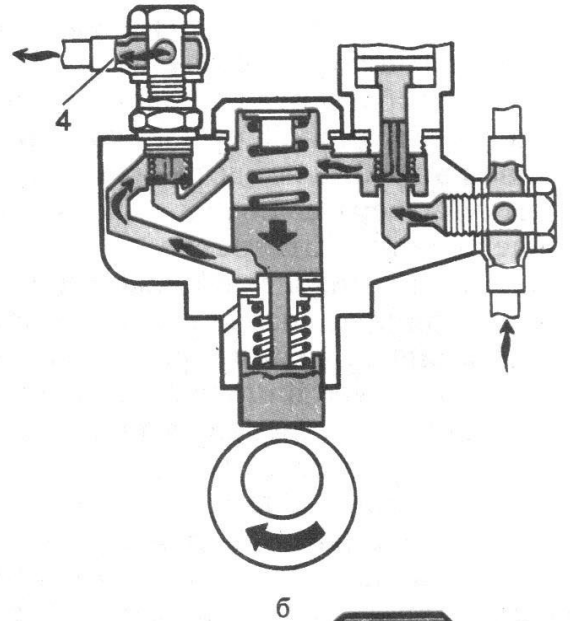
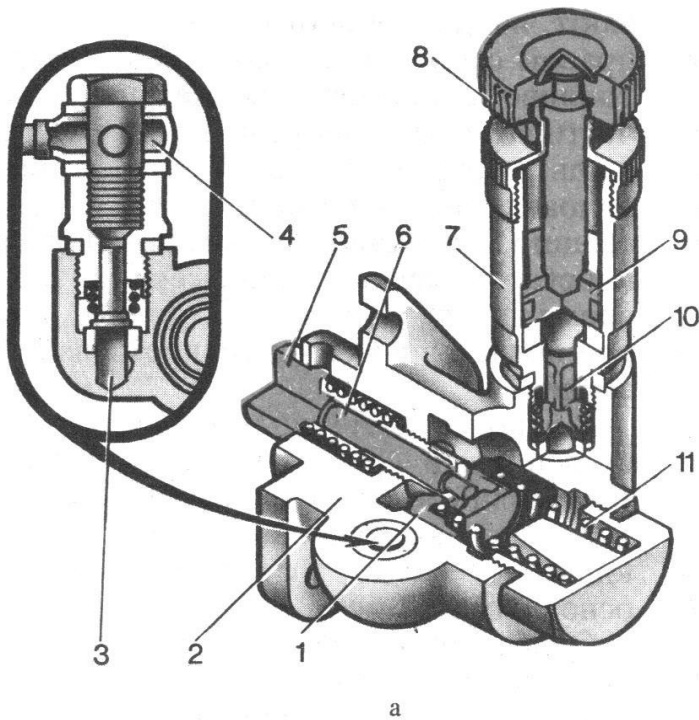


Рис. 26 Топливоподкачивающий насос

- а** — устройство;
- б** — схема работы;
- в** — схема работы насоса ручной подкачки;
- 1 и 9** — поршни;
- 2** — корпус;
- 3 и 10** — нагнетательный и впускной клапаны;

- 4 и 12** — выпускной и впускной топливопроводы;
- 5** — толкатель;
- 6** — шток;
- 7** — насос ручной подкачки;
- 8** — рукоятка;
- 11** — пружина

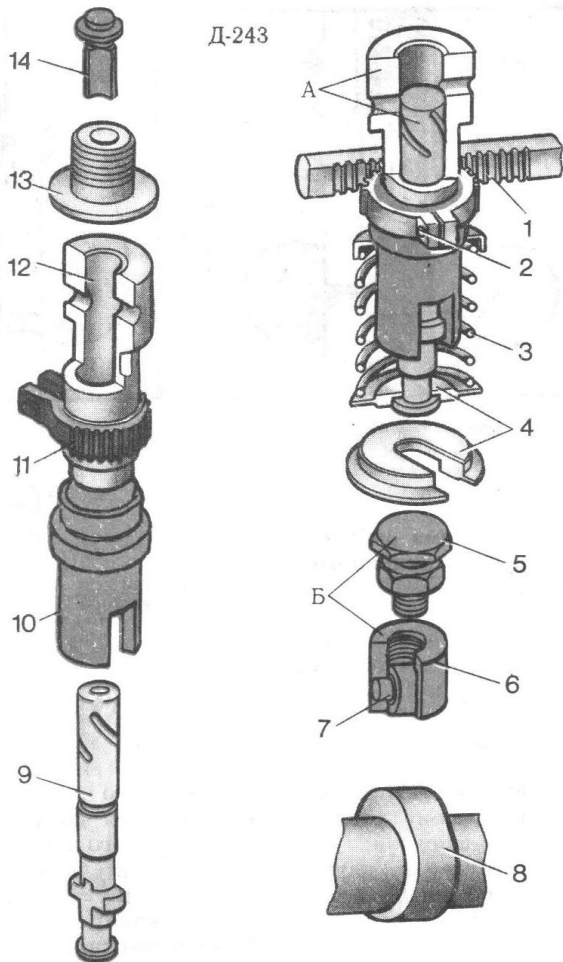
Работа насоса

Поршень идет вниз, _____

Топливный насос высокого давления

ТНВД бывает _____

Рядный ТНВД имеет столько секций, сколько _____



- 1 - _____
 - 2 - _____
 - 3 - _____
 - 4 - _____
 - 5 - _____
 - 6 - _____
 - 7 - _____
 - 8 - _____
 - 9 - _____
 - 10 - _____
 - 11 - _____
 - 12 - _____
 - 13 - _____
 - 14 - _____
- Плунжер имеет каналы: _____
- _____
- _____
- _____

Рис.27 Насосная секция

Плунжер перемещается вверх под действием толкателя _____, который получает движение от кулачка _____ топливного насоса. Толкатель состоит из корпуса _____, ролика _____ с осью и регулировочного болта _____ с контргайкой. В нижней части плунжера выполнены выступ и выточка. Выступ входит в пазы поворотной втулки _____. На поворотной втулке _____ имеется зубчатый венец _____, соединенный с рейкой насоса. Зубчатый венец зажимается на втулке винтом _____. Нижняя выточка используется для закрепления _____ в ней тарелки _____ пружины, которая необходима для перемещения плунжера вниз.

Чтобы обеспечить чёткое начало и окончание подачи топлива в цилиндр, на гильзу устанавливают нагнетательный клапан, состоящий из седла _____ и точно подогнанного к нему клапана _____.

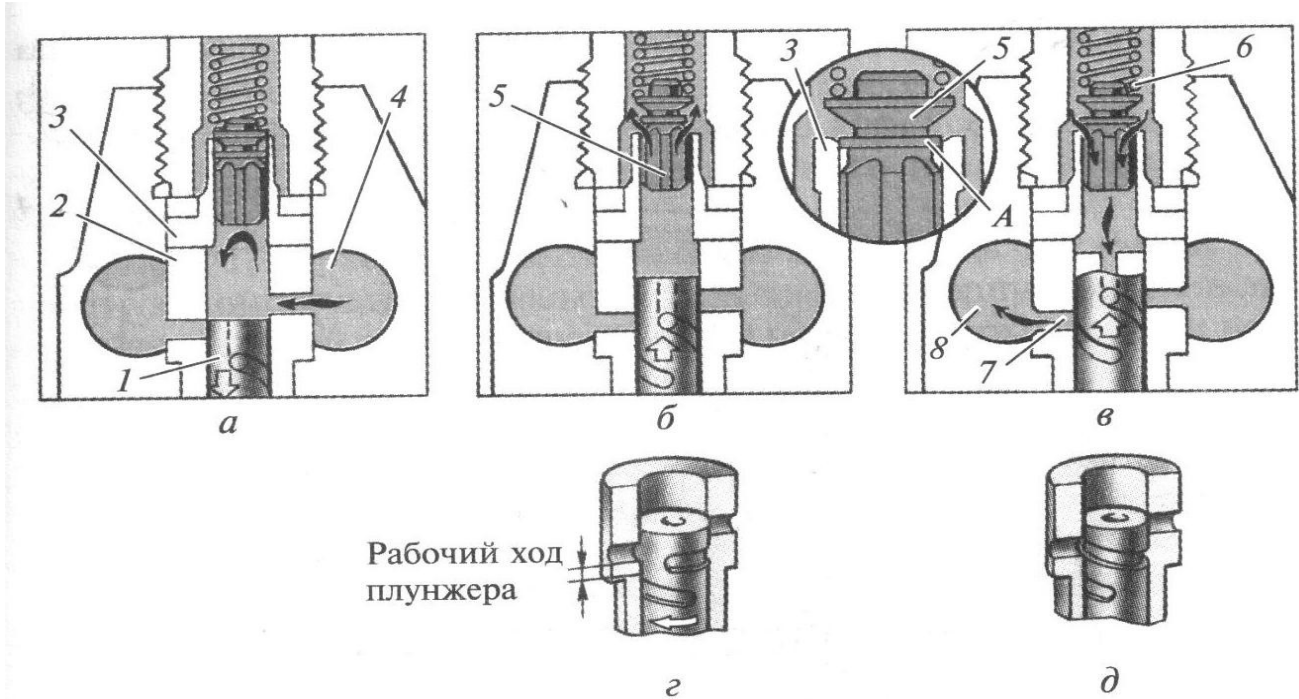
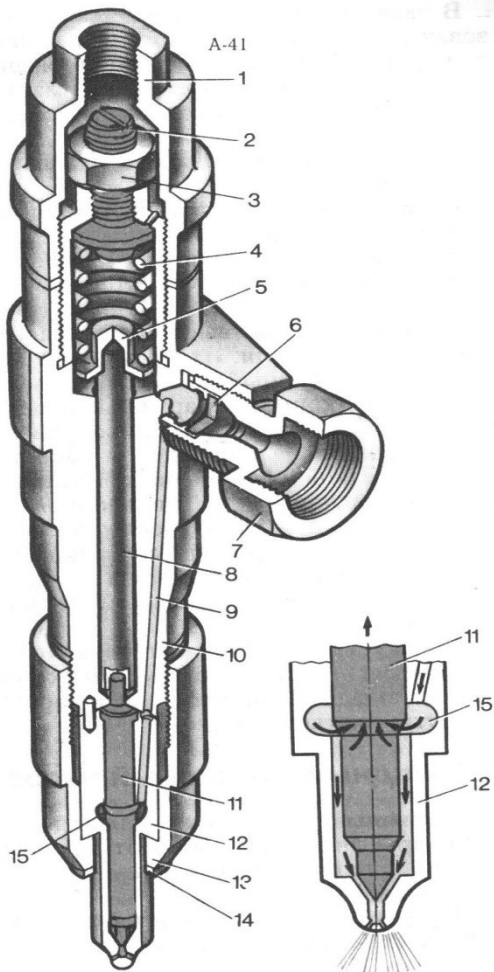


Рис. 28 Схема работы секции



Устройство форсунки

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____

- 11 - _____
- 12 - _____
- 13 - _____
- 14 - _____

Рис.29 Устройство форсунки

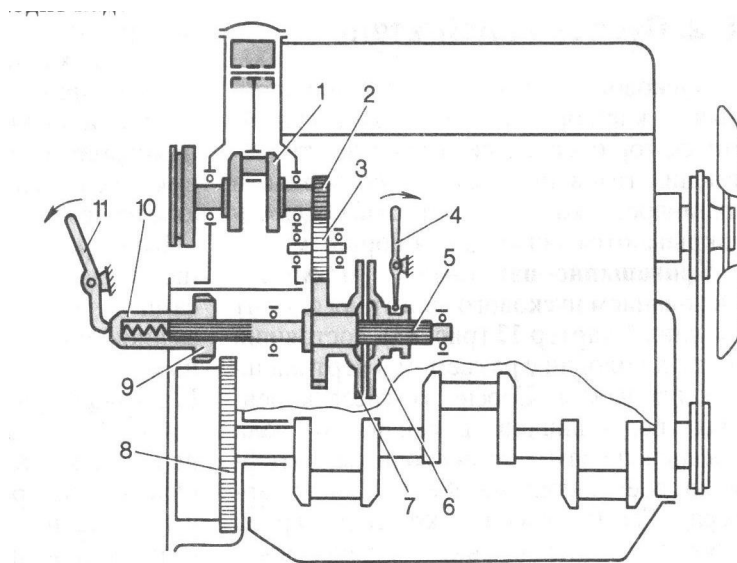
15 - _____

Работа форсунки

Тема 1.5. Пусковые двигатели и подогреватели

Различают следующие способы пуска двигателя: электрическим стартером и пусковым двигателем.

Пуск вспомогательным двигателем применяют на некоторых дизельных двигателях.



- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____
- 11 - _____

Рис.30 Схема системы пуска пусковым

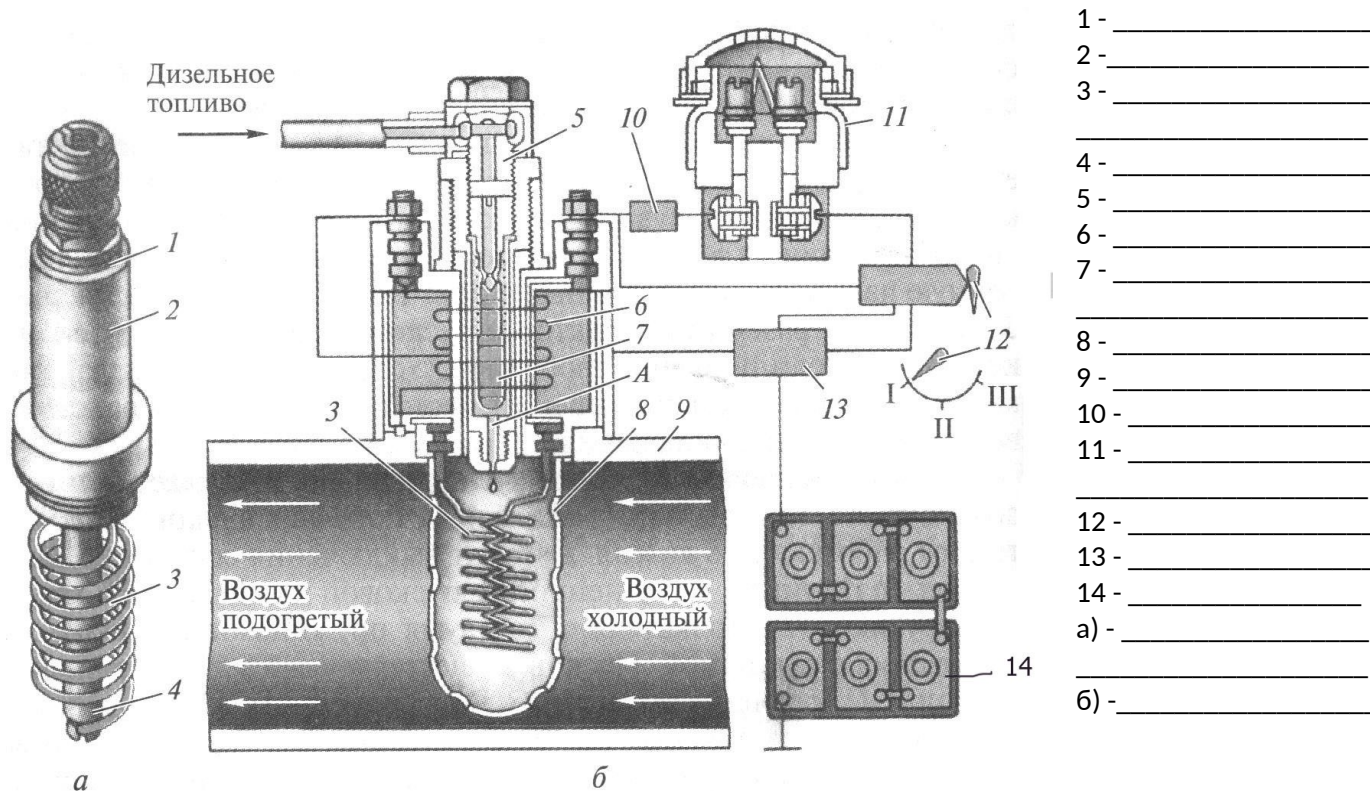
двигателем

Пусковой подогреватель

Пусковой подогреватель служит для _____

При повороте ключа ____ из нейтрального положения *I* в положение *II* ток от аккумуляторной батареи поступает к спирали накаливания ____ (рис.31) и к контрольному элементу. Через 30 сек., когда спираль раскалится, ключ перемещают в положение *III*. Спираль остаётся под током, одновременно включается стартер и

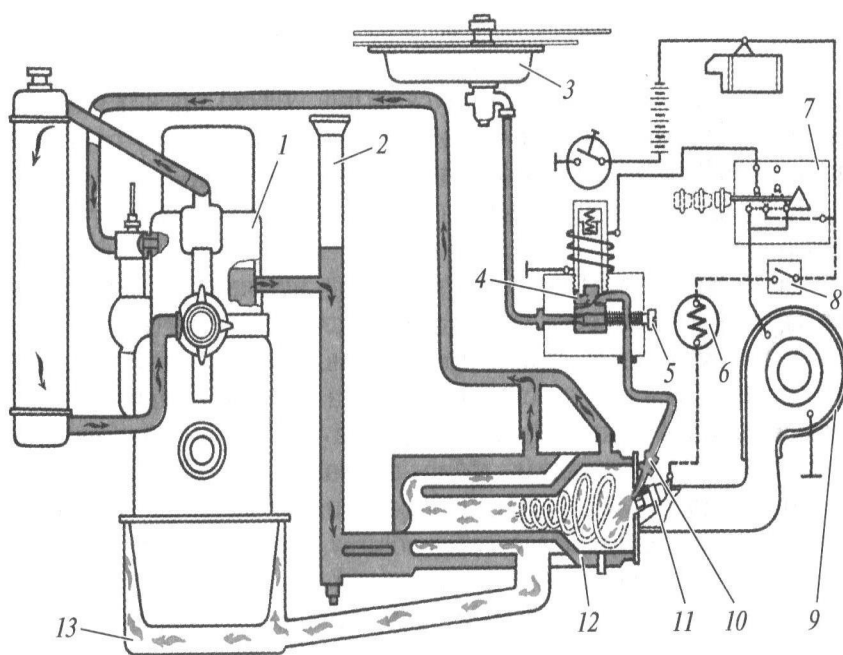
электромагнитный клапан _____. Клапан открывает топливоподводящий канал _____, и топливо, поступая через него, попадает на раскаленную спираль и воспламеняется. Проходящий по впускной трубе _____ воздух нагревается от пламени и подогретым поступает в цилиндр. После пуска ключ возвращает в исходное положение, подача тока к спирали прекращается, а электромагнитный клапан закрывает топливоподводящий канал.



- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____
- 11 - _____
- 12 - _____
- 13 - _____
- 14 - _____
- a) - _____
- б) - _____

Рис. 31

Жидкостной подогреватель



- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____
- 11 - _____
- 12 - _____
- 13 - _____

Рис. 32

В камеру сгорания топливо поступает самотёком из бака _____. Поступление топлива дозируется регулировочной иглой _____. Электромагнитного клапана _____. Воздух

подается электровентилятором _____. Смесь воспламеняется свечой накаливания _____, о работе которой судят по контрольной спирали _____, Воду заливают в котёл через горловину _____. Пуск осуществляется в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Факел, образующийся в котле _____, подогревает его полость, связанную с водяной рубашкой двигателя. Также газы направляются в кожух _____ и подогревают масло в поддоне.

Контрольные вопросы

По теме 1.1 «Общее устройство и рабочие процессы»

1. Как подразделяются двигатели по расположению цилиндров?
2. Что называют рабочим объемом цилиндров и как его величина влияет на мощность двигателя?
3. Что такое степень сжатия и как она влияет на мощность двигателя?
4. Какие рабочие процессы происходят в цилиндре 4-х тактного карбюраторного двигателя?
5. Какие рабочие процессы происходят в цилиндре 4-х тактного дизельного двигателя?
6. Какие рабочие процессы происходят в цилиндре 2-х тактного карбюраторного двигателя?
7. Какой двигатель называют 2-х тактным?
8. Каковы преимущества 2-х тактного двигателя по сравнению с 4-х тактным?
9. Какие преимущества имеют дизельные двигатели по сравнению с карбюраторными?
10. Перечислите основные недостатки дизельных двигателей.
11. Сколько оборотов за рабочий цикл совершает коленчатый вал 2-х тактного двигателя?
12. Сколько оборотов за рабочий цикл совершает коленчатый вал 4-х тактного двигателя?
13. Какие существуют типы многоцилиндровых двигателей и их преимущества?
14. Дать краткую техническую характеристику двигателей автомобилей и тракторов.

По теме 1.2 «Кривошипно-шатунный механизм»

1. Какая часть поршня воспринимает силу давления газов?
2. Какую форму имеет юбка поршня?
3. Для чего служат маслосъемные и компрессионные кольца?
4. Как называются основные части поршня?
5. Каким образом поршневые пальцы удерживаются от осевого перемещения?
6. Что такое рубашка охлаждения?
7. Для чего предназначена головка цилиндров?
8. Как выполнена головка цилиндров двигателя ЯМЗ 236?
9. Что такое коренные и шатунные вкладыши?
10. Для чего предназначен коленчатый вал двигателя?
11. Для чего служит маховик?
12. Каким требованиям должен удовлетворять материал поршня?
13. Какой вал называют полноопорным?
14. Что такое сухая и «мокрая» гильза?
15. Как коленчатый вал установлен в блок?

По теме 1.3 «Газораспределительный механизм»

1. Что называют фазами газораспределения?
2. Что такое перекрытие клапанов?
3. От чего зависят углы фаз газораспределения?
4. У какого клапана тарелка больше и почему?
5. Какой клапан имеет натриевый наполнитель? Для чего он предназначен?

6. Для чего служат сухарики?
7. Что препятствует падению клапана в цилиндр?
8. Что такое тепловой зазор механизма газораспределения? Для чего он нужен?
9. Как распределительный вал двигателя ЗИЛ 508 установлен в блок?
10. Сколько кулачков имеет распределительный вал?
11. Какая шестерня установлена на переднем конце распределительного вала? Каким образом?
12. Какая шестерня установлена на заднем конце распределительного вала двигателя ЗИЛ 508?
13. Каким образом установлены коромысла двигателя ЗИЛ 508, при помощи чего?
14. Каким образом регулируется тепловой зазор?

По теме 1.4 «Система охлаждения»

1. Что такое низкозамерзающие жидкости?
2. Какие автотракторные двигатели выполняют с воздушным охлаждением?
3. Назовите основные признаки перегрева двигателя.
4. Где происходит охлаждение жидкости ?
5. Как следует доливать воду в систему охлаждения перегретого двигателя?
6. Что такое малый и большой круг циркуляции жидкости?
7. Для чего предназначен термостат?
8. С каким наполнителем выполняют термостаты?
9. Зачем служит расширительный бачок?
10. Для какой цели в системе охлаждения нужен паровоздушный клапан? Где он установлен?

По теме 1.5 «Система смазки»

1. Смазывание каких деталей двигателя происходит под давлением?
2. Смазывание каких деталей двигателя происходит разбрызгиванием?
3. Что создает циркуляцию масла?
4. Что такое центробежный фильтр очистки масла? Почему он так называется?
5. Почему может отсутствовать давление масла в смазочной системе?
6. Сколько магистралей у двигателя ЗИЛ 508? Где они расположены?
7. Для чего предназначен редукционный клапан масляного насоса?
8. Когда применяется масляный радиатор?
9. Зачем нужна вентиляция картера? Что такое открытая и закрытая вентиляция?
10. Как масло попадает в ось коромысел у двигателя ЗИЛ 508?

По теме 1.6 «Система питания карбюраторных и газовых двигателей»

1. Для чего служит система питания?
2. Как устроен воздушный фильтр двигателя?
3. Где приготавливается горючая смесь?
4. Для какой цели в карбюраторе нужен экономайзер?
5. Для какой цели в карбюраторе нужен ускорительный насос?
6. Для какой цели в карбюраторе нужна система холостого хода?
7. Как приготавливается смесь при пуске двигателя, на малых оборотах, при больших нагрузках?

8. Как устроен топливный насос?
9. От чего приводится в действие топливный насос?
10. Что такое коэффициент избытка воздуха?
11. Что такое система впрыска топлива, какие недостатки по сравнению с карбюраторными двигателями она имеет?
12. Перечислите названия газов, применяемых в качестве топлива.
13. Зачем в газобаллонных установках нужен электромагнитный клапан?
14. Зачем в газобаллонных установках нужен редуктор низкого давления?
15. Для чего предназначен ограничитель оборотов двигателя?

По теме 1.7 «Система питания дизельного двигателя»

1. Опишите путь топлива в дизельном двигателе.
2. Как приготавливается топливовоздушная смесь в дизелях?
3. Для чего нужен топливный насос высокого давления?
4. Из чего состоит плунжерная пара?
5. Какие каналы имеются в теле плунжера?
6. Зачем нужен П-образный канал?
7. Зачем нужен нагнетательный клапан насосной секции?
8. Из каких частей состоит насосная секция?
9. От чего приводится вал насоса?
10. От чего приводится топливоподкачивающий насос?
11. Как топливо попадает в цилиндр в дизельном двигателе?
12. Из-за чего происходит отсечка топлива?
13. Как регулируется давление открытия иглы форсунки?
14. Зачем необходим регулятор числа оборотов?
15. Для чего предназначена муфта опережения впрыска топлива?

1. Волков Д.П., Крикун В.Я. Строительные машины и средства малой механизации. - М.: ИЦ «Академия», 2002.
2. Раннев А.В., Полосин М.Д. Устройство и эксплуатация дорожно-строительных машин. - М: ИЦ «Академия», 2003.
3. Полосин М.Д. Машинист дорожно-строительных машин: Справочное пособие. - М: ИЦ «Академия», 2002.
4. Полосин М.Д. Техническое обслуживание и ремонт дорожно-строительных машин. - М: ИЦ «Академия», 2005.
5. Шестопалов К.К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование. - М.: ИЦ «Академия», 2005.
6. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела. М., 2000г.
7. Покровский Б.С. Общий курс слесарного дела: Учеб. пособие. – М.: ОИЦ «Академия», 2013 – 80 с.