Сборник презентаций по учебному предмету «Устройство тракторов»

РИЗИВНИЕ

В сборнике презентаций представлены презентации к темам 1-4 «Введение», «Классификация и общее устройство тракторов», «Основы работы и общее устройство двигателей», «Газораспределительный механизм» по учебному предмету «Устройство тракторов» в соответствии требованиям учебнопрограммной документации по квалификации 3-74 06-51-51 «Слесарь по ремонту машин и оборудования», разработанные преподавателем Кириенко Антоном Владимировичем.

Структурный элемент УМК сборник презентаций по темам 1-4 по учебному предмету «Устройство тракторов» предполагает использование современных методов и технических средств интенсификации образовательного процесса, позволяющих учащимся формировать знания, умения и навыки.

Логически организованная совокупность слайдов, содержащих информацию учебных занятий, акцентирует внимание учащихся на ключевые моменты, усиливает восприятие материала.

Материалы могут быть использованы в практической деятельности преподавателями учебного предмета «Устройство тракторов» по квалификации 3-74 06-51-51 «Слесарь по ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования».

Кириенко А.В., преподаватель УО «КГПАТК»

Рекомендовано методической комиссией сельскохозяйственного цикла для использования в образовательный процесс (Протокол №9 от 31.05.2020)

Тема: «Введение»

Что такое трактор?

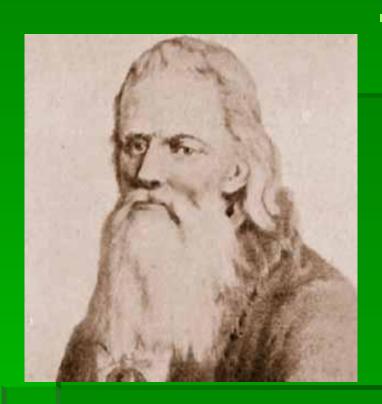


 Среди большого числа машин, используемых в народном хозяйстве, тракторы занимают одно из первых мест. Они помогают механизировать процессы в сельскохозяйственном производстве, служат для выполнения погрузочно-разгрузочных работ, для транспортных целей, рытья канав, корчевки пней и многих других

работ.



Кулибин Иван Петрович 1791 год.



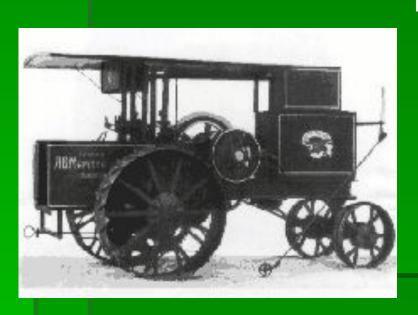
Знаменитый механик-самоучка изобрел трехколесную "коляскусамокатку" с двумя ведущими и одним направляющим колесами. В этой коляске изобретатель применил целый ряд механизмов и устройств, которые встречаются в современном тракторе: коробку передач, рулевое управление, роликовые подшипники, тормоза, маховик и др.

Трактор конструкции Ф.А. Блинова

Трактор Блинова имел паровой двигатель двухгусеничную паровую систему. Все агрегаты устанавливались на раме. Вертикальный котел располагался в центральной части рамы. В качестве топлива использзовалась сырая нефти Два бака: для топлива и воды, были закреплены на передней части рамы. Силовой агрегат состоял из двух тихоходных паровых машин, обеспечивающих прямой и реверсивный ход при переключении кулисного механизма. Оригинальная двухгусеничная ходовая система Блинова состояла из двух гусеничных лент, пары ведущих и пары направляющих колес, а также двух колес, расположенных между ними и выполняющих функции опорных катков и поддерживающих роликов. Оси всех колес имели жесткое соединение с рамой.

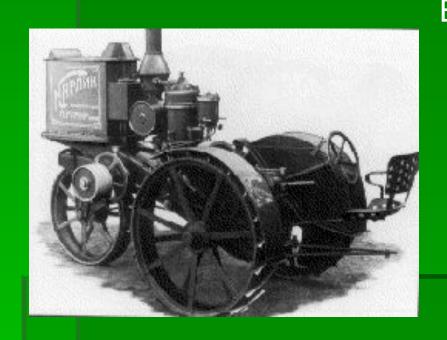


Русский трактор конструкции Я. В.Мамина **1903** года.



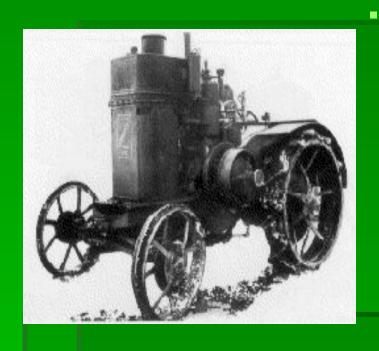
Выдающийся русский изобретатель Я.В. Мамин ученик Ф.А.Блинова разработал и изготовил две модели мощностью 25 и 45 л.с. с колесной ходовой системой под общей маркой "Русский трактор". Это был первый в России колесный трактор более простой конструкции и более надежный по сравнению с гусеничным. На этом тракторе впервые был установлен двигатель внутреннего сгорания, значительно более легкий, экономичный и простой в эксплуатации по сравнению с паровым. Двигатель этого трактора работал на сырой нефти

Тракторы Карлик и Гном конструкции Я_ВМамина



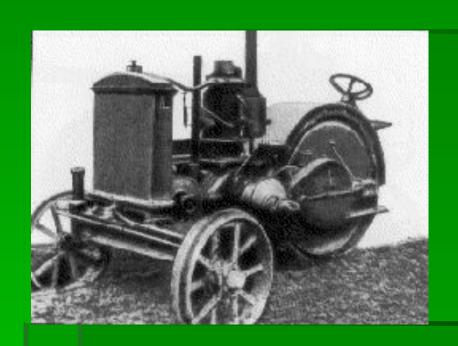
В начале 20-х годов Я.В. Мамин занялся разработкой конструкции трактора для обработки небольших крестьянских наделов. Общим для этих тракторов было использование оригинальных калоризаторных двигателей с повышенной степенью сжатия.

Трактор "Коломенец-1» **1922** год



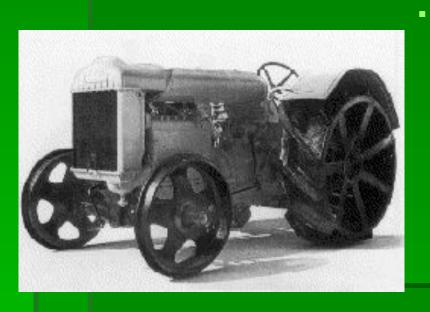
На Коломенском заводе тракторостроение началось с изготовления копии американского трактора «Могул» был создан более простой и удобный трактор "Коломенец-1". Основным топливом была сырая нефть. Были разработаны три модификации, различавшиеся мощностью двигателя, наличием радиатора, увеличенным числом передач. Назначение: - для работы с прицепными машинами общего назначения и для привода стационарных машин. Изготовитель: -Коломенский машиностроительный завод, г. Коломна

Трактор "Запорожец» 1922год



Созданный для обработки небольших крестьянских наделов с учетом реальных отечественных условий и изготовленный из доступных материалов трактор был прост в производстве и эксплуатации. Двухтактный одноцилиндровый двигатель калоризаторного типа работал на сырой нефти. Это был самый простой из выпускавшихся в начале 20-х годов трактор.

Трактор "Фордзон - Путиловец" **1924** год



- В начале своего развития отечественная тракторостроительная промышленность перенимала опыт у ведущих зарубежных тракторостроительных фирм, имевших в массовом производстве отработанные конструкции тракторов. Поэтому в начале 20-х годов в качестве прототипа был выбран самый распростроненный в мире трактор "Фордзон" американской фирмы Форд. Этот трактор выпускался на одном из крупнейших машиностроительных предприятий -заводе "Красный Путиловец". Трактор имел компановку, которая впоследствии стала называться классической для колесных тракторов: два задние колеса ведущие, а два передние направляющие.
- Этот трактор впервые в мировом тракторостроении имел безрамный остов. Конструкция впервые была рассчитана на массовое производства,

Трактор СХТЗ - 15/30 1931 год



Трактор создавался как основное средство для механизации сельского хозяйства в 30-е годы. В качестве прототипа был выбран один из лучших в мире тракторов американский "Интернешнл - 15/30". В процессе создания трактора СХТЗ 15/30 конструкция зарубежного прототипа была изменена применительно к отечественным условиям, стандартам и материалам. Для производства тракторов в короткие сроки были построены два крупнейших в мире тракторостроительных завода - Сталинградский и Харьковский, с общей производственной мощностью 100000 тракторов в год. Трактор СХТЗ 15/30 имел классическую компановку с рамным остовом.

Тракторы "Сталинец-60" (С-60), "Сталинец-65" (С-65) 1933год



• Назначение:

- для работы с прицепными с /х машинами, в т.ч. с приводом от вала отбора мощности, а также для привода стационарных машин.
- Изготовитель:
- Челябинский тракторный завод.

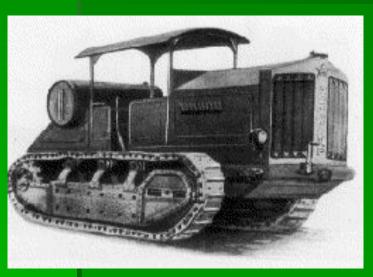
Трактор C-60...C-65 Годы выпуска 1932-1937.

Тракторы "Универсал" 1934год



- Назначение:
- для междурядной обработки пропашных культур с прицепными и навесными машинами.
- Изготовители:
- завод "Красный Путиловец", Ленинград (1934-40),
- Владимирский тракторный завод (1944-55).

Тракторы Г-50, Г-75, 3-90



- Тракторы Г-50, Г-75, 3-90 Харьковского паровозостроительного завода.
- В качестве прототипа при разработке на XП3 был взят трактор ВД-50 немецкой фирмы "Ганомаг", в конструкцию которого были внесены изменения. Для обеспечения заданной мощности при работе на керосине, а не на бензине, как у прототипа, была изменена конструкция двигателя. Кроме основной модели мощностью 50 л.с. позже стали выпускать модификации, предназначенные, в основном, для транспортных работ. Топливом для модифицированных двигателей служил бензин.

Назначение:

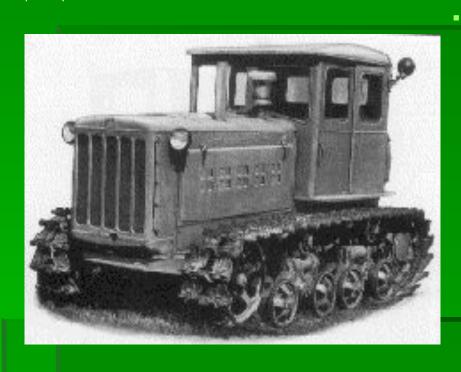
 для работы с 6- 8-корпусным плугом и другими прицепными машинами общего назначения, а также для привода стационарных машин и для транспортных работ.

Пахотный трактор СХТЗ – НАТИ **1937** год



1937 год. Сталинградский и Харьковский тракторные заводы перешли на выпуск гусеничных тракторов СТ3-НАТИ и ХТ3-НАТИ общего назначения. Эти тракторы имели карбюраторный двигатель мощностью 37 кВт, работавший на керосине, и четырехскоростную коробку передач, которая позволяла получать скорость от 3,82 до 8,04 км/ч. Мощность на крюке составляла 25 кВт. Поскольку модели тракторов, выпускаемых обоими заводами, не различались по конструкции, их именовали объединенной маркой СХТ3-НАТИ. ХТ3 с 1938 по 1941 год параллельно с тракторами СХТ3-НАТИ выпускал часть тракторов ХТ3-Т2Г с газогенераторными установками, работавшими на древесном топливе.

Пахотные тракторы ДТ-**54**, ДТ-**54**А **1944** год.



Назначение: - для работы с 4-х 5тикорпусным плугом и другими прицепными с /х машинами, в т.ч. с приводом от вала отбора мощности. Изготовитель: - Сталинградский тракторный завод (1949-63), -Харьковский тракторный завод (1949-61), - Алтайский тракторный завод (1952-79).

Общее количество вып. тракторов 957900
Мощность двигателя, л.с.
(кВт)54 (39,6) Эксплуатационная масса ,
Эксплуатационная масса ,
кг5400
Число передач
вперед/назад
5/1
Диапазон скоростей движения
вперед км/ч 3 6-7 9

Тракторы КД - 35, КДП – 35 1947 год



Назначение: - КД-35 для работы с 3-х 4хкорпусным плугом и другими прицепными машинами общего назначения, - КДП-35 для посева, междурядной обработки пропашных культур. Изготовитель: - Липецкий тракторный завод.

Трактор
ТракторКДП-35
Годы
выпуска1947-60
1950-58
Общее количество вып. тракторов
113600
Мощность двигателя, л.с.
(кВт)37 (27,2)
Эксплуатационная масса , ` кг
кг37003950
Число передач
вперед/назад
Диапазон скоростей движения вперед,
км/ч3,8-9,1

Универсально-пропашной трактор МТЗ-2 **1953**год.



Назначение: - для выполнения работ по уходу и уборке пропашных культур с прицепными и навесными машинами; на пахоте легких почв, предпосевной обработке, посеве и уборке зерновых культур, а также на транспортных работах и для привода стационарных машин.

Изготовитель: - Минский тракторный завод (1954-58) - Южный машиностроительный завод, Днепропетровск (1954-58).

Тракторы 60-70 гг.



MT3-5

Назначение:

- для выполнения работ по уходу за пропашными культурами, пахоты легких и средних почв, предпосевной обработки, посева и уборки зерновых культур, а также на транспортных работах.

Изготовитель:

- Минский тракторный завод 1957-62,
- Южный машиностроительный завод, Днепропетровск (1958-72).

T-28



- для междурядной обработки пропашных культур, транспортных и других работ.

Изготовитель:

- Владимирский тракторный завод.
- Хлопководческие модификации этих тракторов совместно с Узбекским тракторо- сборочным зыводом выпускались в 1956 70 годах.





ДСШ-14, ДВСШ-16

Назначение:

- для работ по уходу за овощными культурами с навесными машинами, для уборки овощей и трав, а также транспортирования грузов и внутрифермерских работ.

Изготовитель:

- Харьковский завод тракторных самоходных шасси (1956-61 год)

Тракторы 60-80 гг.



T-74,T-75



ДТ-75,ДТ-75М



Назначение:

- для основных с/х работ по сплошной обработке почвы и уборке урожая с навесными, полунавесными и прицепными машинами, может быть использован для легких дорожных, строительных и других работ в сельском хозяйстве.

Изготовитель:

Харьковский

тракторный

завод.

Назначение:

- для основных сельскохозяйственных работ с навесными, полунавесными и прицепными машинами, может также применяться строительных, промышленных и мелиоративных работах.

Изготовитель:

- Волгоградский тракторный завод (ДТ-75 с 1962, ДТ-75М с 1966) — Павлодарский тракторный завод (ДТ-75М с 1968).

Назначение:

- для обработки и уборки пропашных культур, пахоты легких почв, предпосевной обработки, посева, сеноуборки, а также для транспортных работ.

Изготовитель:

Липецкий

тракторный

завод.

Годы

выпуска:

- T-40 - 1961-77, T-40A - 1963-77, T40M и T-40AM - 1972-95.

Тракторы 70-90гг.



MT3-50,MT3-52



ЮМ3-6Л/6М



K-700,K-701,K-701M

Назначение:

- для обработки пропашных культур, пахоты легких и средних почв, предпосевной обработки, посева и уборки зерновых культур, а также для транспортных работ.

Изготовитель:

- Минский тракторный завод.

Годы выпуска:

MT3-50 - 1962-85, MT3-52 - 1965-85.

Назначение:

- для междурядной обработки пропашных культур, уборки урожая в агрегате с навесными, полунавесными и прицепными машинами, а также для перевозки грузов и привода стационарных машин.

Изготовитель:

- Южный машиностроительный завод (Днепропетровск) -1970-77 годы.

Назначение: - для основных сельскохозяйственных работ с навесными, полунавесными и прицепными машинами, а также для транспортных, некоторых землеройных и мелиоративных работ в сельском хозяйстве.

Изготовитель:

- Ленинградскии Кировск	ии завод. Тра	актор		
	К-700	К-701	K-7011	M
Годы выпуска		c 1975	c	
1072 0 1080				

Тракторы последнего поколения









Тема

«Классификация и общее устройство тракторов»



Современные сельскохозяйственные тракторы классифицируют по следующим основным признакам.

• По назначению:

1) общего назначения, используемые при выполнении основных сельскохозяйственных работ (пахота, боронование, посев, культивация, уборка зерновых культур), например «БЕЛАРУС-1523В», «БЕ-ЛАРУС-2022В», «БЕПАРУС-2102» (гусеничный), «БЕЛАРУС-2522В», «БЕЛАРУС-2822В», «БЕЛАРУС-3022ДВ», «БЕЛАРУС-3022ДВ»;





Беларус-3022



Беларус-1522



2) универсальные (пропашные), предназначенные в основном для междурядной обработки и уборки пропашных культур, хотя могут использоваться и на других работах; сюда относятся тракторы «БЕЛАРУС-82.1», «БЕЛАРУС-950/952», «БЕЛАРУС-1021», «БЕЛА-



Беларус-1221



Беларус- 82.1

3) специализированные, используемые при выполнении отдельных видов работ (на плантациях хлопка и риса, в коммунальном и лесном хозяйстве и т. п.), например «БЕЛАРУС-80Х», «БЕЛА-РУС-82Р», «БЕЛАРУС-82МК», «БЕЛАРУС МУП-351», «БЕЛАРУС Л-82», «БЕЛАРУС ТТР-401М», «БЕЛАРУС Ш-406».



«БЕЛАРУС-80Х»



БЕЛАРУС Ш-406

По типу ходовой части (движителя):

1)колесные тракторы, чья ходовая часть оборудована колесными движителями;



Беларус-82.1

2) гусеничные тракторы, ходовая часть которых имеет гусеничный движитель.



Трактор ДТ-75

Колесные тракторы по сравнению с гусеничными более маневренны, универсальны, дешевле, легче. Однако на рыхлых и переувлажненных почвах колесный трактор не может быть использован столь эффективно, как гусеничный, поскольку вес последнего распределяется на большую опорную поверхность гусениц. Тяговые качества и проходимость гусеничного трактора в этом случае значительно выше, чем у колесного;

3) Полугусеничный.

MT3-80



По типу остова:

1) рамные тракторы, остов которых представляет собой сварную или клепаную раму (например, «БЕЛАРУС-2022В», «БЕЛАРУС-2102» (гусеничный), «БЕЛАРУС-2522В», «БЕЛАРУС-2822В», «БЕЛАРУС-3022ДЦ»);



БЕЛАРУС-2022В

2) полурамные тракторы, остов которых образуют корпуса силовой передачи и две продольные балки — лонжероны (например, «БЕЛАРУС-82.1», «БЕЛАРУС-950/952», «БЕЛАРУС-1021», «БЕЛАРУС-1523»);

БЕЛАРУС-952



3) безрамные тракторы, остов которых представляет собой соединение корпусов различных механизмов.



MT3-132H

По тяговому усилию различают тракторы различных классов. В каждый класс входит несколько машин, одну из которых принято считать базовой, другие — модификациями.

Тяговый класс	Номинальное тяговое усилие, кН	Примеры тракторов
0,2	2	Беларус 132
0,6	6	T-16M; T-25A; T-30
0,9	9	Т-40М; Беларус 622
1,4	14	МТЗ-82; МТЗ-100; ЮМЗ-6Л; Л82 (лх.); ТТР-401М (трелевочный)
2	20	Т-70С; ЛТ3-155; МТ3-142; Беларус 1221
3	30	ДТ-75МВ; Т-150; Т-150К; Беларус 1523; К3000АТМ; Т-157 (лесной); ЛХТ-55 и ЛХТ-100А (лх.);
4	40	Т-4А; Беларус 2022
5	50	K-701; Беларус 2522ДВ; K-703 (лесной); МТ-5 (трелевочный гус.)
6	60	T-100M; T-130M
8	80	MyShare

Трактор представляет собой сложную самоходную машину, предназначенную в основном для тяги (передвижения) агрегатируемых с ним машин и орудий, буксирования прицепов и т. п., причем механизмы этих машин могут приводиться в действие от двигателя трактора через вал отбора мощности.

Тракторы, предназначенные для обработки пропашных культур, имеют увеличенный дорожный просвет и регулируемую ширину колеи.

Основными частями колесных тракторов являются двигатель, силовая передача (трансмиссия), рама (остов трактора), ходовая часть, механизм управления, рабочее и вспомогательное оборудование.

Двигатель предназначен для преобразования химической энергии топлива, сгорающего в его цилиндрах, в механическую энергию.

Силовая передача (трансмиссия) передает крутящий момент от коленчатого вала двигателя к ведущим колесам. В силовую передачу входят следующие механизмы: муфта сцепления, коробка передач, главная передача, дифференциал, а также конечные передачи. Ходовая часть служит для преобразования вращательного движения ведущих колес в поступательное движение трактора и для поддержания остова трактора. В ходовую часть колесного трактора входят рама, ведущие и направляющие колеса и их оси. Механизм управления предназначен для изменения направления движения трактора и для его торможения

К рабочему оборудованию, предназначенному для передачи мощности двигателя на привод рабочих органов прицепных и навесных машин и орудий, относят прицепное устройство, валы отбора мощности, гидравлическую навесную систему, увеличители сцепного веса и т. п. Вспомогательное оборудование трактора составляют кабина, сиденье, облицовка, приборы освещения и сигнализации, системы отопления и вентиляции, компрессор и др.

Тема

«Основы работы и общее устройство двигателей»

по способу воспламенения горючей смеси — двигатели с от сжатия (дизели) воспламенением и двигатели с принудительным воспламенением от электрической (бензиновые); искры по способу смесеобразования — двигатели с внешним (карбюраторные и газовые и внутренним C (дизели и инжекторные); смесеобразованием способу осуществления рабочего процесса четырехтактные двухтактные; И по виду применяемого топлива — двигатели жидкого топлива, работающие на бензине и дизельном топливе, двигатели газообразного топлива (на газах); сжиженном

по числу цилиндров — одноцилиндровые и многоцилиндровые (двух-, трех-, четырех-, шестицилиндровые и т. д.); по расположению цилиндров — однорядные (линейные), двухрядные (V-образные) с расположением пилиндров пол углом (при

Поршневой двигатель внутреннего сгорания состоит из следующих механизмов: кривошипно-шатунного, газораспределительного, — а также систем — питания, охлаждения, смазочной, зажигания и пуска.

Основными частями одноцилиндрового двигателя внутреннего сгорания являются картер и кривошипно-шатунный механизм, образованный цилиндром, головкой цилиндра, поршнем, шатуном и коленчатым валом (кривошипом), Рабочий процесс двигателя протекает в полости, образованной цилиндром, поршнем и головкой цилиндра.

Топливо и воздух вводятся в объем цилиндра двигателя, ограниченный головкой цилиндра и днищем поршня. Газы, образующиеся при сгорании топлива, расширяясь, создают высокое давление на поршень и перемещают его, совершая при этом механическую работу.

Поступательное движение поршня через шатун передается установленному в картере коленчатому валу и преобразуется во вращательное движение. Непрерывная работа двигателя достигается периодическим повторением процесса расширения газа в его цилиндре.

Сгорание топлива и превращение тепловой энергии в механическую происходит в результате ряда последовательно протекающих процессов:

- заполнение цилиндра горючей смесью топлива с воздухом в определенной пропорции или воздухом (у дизелей), сжатие заряда, впрыск топлива (у дизелей);
- воспламенение и сгорание топливновоздушной смеси, при котором нагревшиеся газы расширяются и совершают работу, выпуск из цилиндра отработанных газов.

Совокупность этих последовательных процессов называется рабочим циклом.

Крайне верхнее положение поршня в цилиндре называют верхней мертвой точкой (ВМТ).

Крайне нижнее положение поршня в цилиндре называют нижней мертвой точкой (HMT).

Расстояние от одной мертвой точки до другой называется ходом поршня и соответствует половине оборота коленчатого вала, обозначается.

Объем над поршнем, когда он находится в ВМТ, называется объемом камеры сгорания.

Объем над поршнем, когда он находится в НМТ, называется полным объемом цилиндра. Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания называется степенью сжатия. Двигатели, работающие на бензине, имеют степень сжатия от 6 до 12, дизельные — от 16 до 22 МПа.

Рабочий объем всех цилиндров, выраженный в литрах, называется литражом многоцилиндрового двигателя.

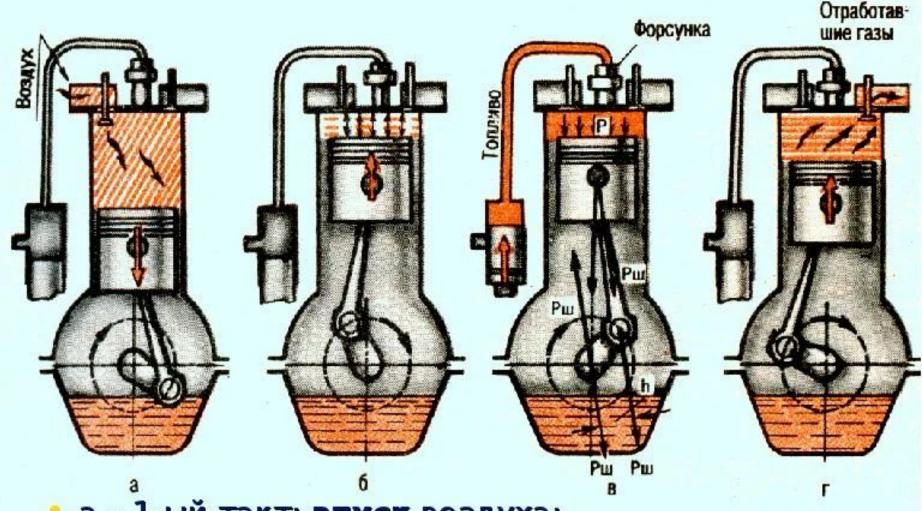
Ход поршня от одной мертвой точки до другой, во время которого в цилиндре происходит один или несколько процессов рабочего цикла, называется тактом.

Если полный рабочий цикл совершается за четыре хода поршня (за два оборота коленчатого вала, двигатель называется четырехтактным, если за два — двухтактным.

Порядок работы цилиндров двигателя Д-260. <u>1-5-3-6-2-4</u>.

Порядок работы цилиндров двигателя Д-240. <u>1-3-4-2.</u>

Рабочий цикл 4-х тактного дизеля



- а 1-ый такт: впуск воздуха;
- б 2-ой такт: сжатие воздуха;
- в 3-ий такт: рабочий ход;
- г 4-ый такт: выпуск отработанных газов

Впуск. При вращении коленчатого вала шатун перемещает поршень в НМТ. При этом объем пространства над поршнем увеличивается, и давление в цилиндре падает до 0,075—0,09 МПа. Одновременно распределительный механизм открывает впускной клапан, надпоршневое пространство цилиндра сообщается с впускным трубопроводом и объем цилиндра заполняется воздухом. Когда поршень минует НМТ, впускной клапан закрывает трубопровод.

Сжатие. При дальнейшем вращении коленчатого вала (впускной и выпускной каналы закрыты) поршень двигается к ВМТ и сжимает воздух, находящийся в цилиндре, в 15—17 раз. В результате сжатия давление воздуха возрастает до 3,5—4,0 МПа, а температура — до 600-650 °C.

Рабочий ход. Перед самым окончанием такта сжатия, когда поршень почти дошел до ВМТ, в цилиндр через форсунку впрыскивается порция топлива. Большая часть его сразу же воспламеняется и сгорает.

Вследствие выделения большого количества тепловой энергии давление газов в цилиндре повышается до 6,0—8,0 МПа, а температура — до 2000—2100 °С. Поскольку оба канала (впускной и выпускной) в это время закрыты, расширяющиеся газы давят на поршень, который, перемещаясь к НМТ, через шатун поворачивает коленчатый вал и совершает полезную работу.

Выпуск. Во время такта выпуска происходит очистка цилиндра от отработанных газов. Поршень, перемещаясь от НМТ к ВМТ, вытесняет газы из цилиндра через открытый выпускной клапан. Четвертым тактом завершается рабочий цикл двигателя. При дальнейшем движении поршня такты повторяются в такой же последовательности.

кривошипно-шатунный механизм — служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала;

механизм газораспределения— своевременно открывает и закрывает клапаны для впуска в цилиндр горючей смеси или воздуха (у дизелей) и выпуска из цилиндра отработанных газов;

система питания — служит для заполнения цилиндров воздухом и нодачи топлива в цилиндры в конце такта сжатия, а с помощью регулятора автоматически регулируется требуемое количество топлива или смеси в зависимости от нагрузки двигателя; система смазки — предназначена для подачи смазки к трущимся деталям с целью уменьшения трения, изнашивания, улучшения отвода тепла;

система охлаждения (жидкостная или воздушная) — необходима для отвода тепла от нагретых деталей двигателя в атмосферу, поддерживает требуемый тепловой режим двигателя;

система пуска — служит для проворачивания коленчатого вала при пуске двигателя;

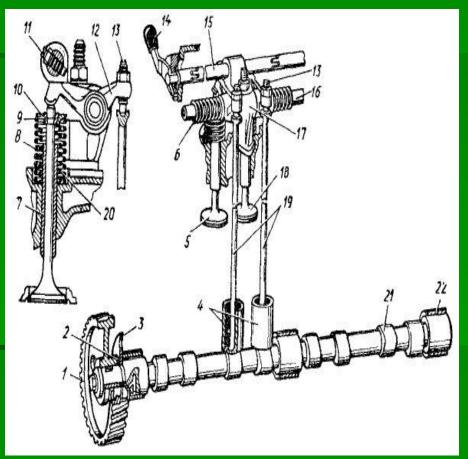
система зажигания — предназначена для воспламенения горючей смеси от электрической искры (у дизелей система зажигания отсутствует).

Тема**: «**Газораспределительный механизм**»**

Газораспределительный механизм предназначен для своевременного впуска в цилиндры воздуха и выпуска из них отработавших газов.

Механизм газораспределения включает в ГРМ себя

- 1 шестерня распределительного вала;
- 2 упорное кольцо;
- 3 упорный фланец;
- 4 толкатели;
- 5 впускной клапан;
- 6 разжимная пружина;
- 7 направляющая втулка клапана;
- 8 наружная пружина;
- 9 сухарик;
- 10 тарелка;
- 11 регулировочный винт декомпрессионного механизма;
- 12 коромысло клапана;
- 13 регулировочный винт;
- 14 рукоятка управления декомпрессором;
- 15 валик декомпрессора;
- 16 ось коромысел; 17 стойка;
- 18 выпускной клапан; 19 штанги;
- 20 внутренняя пружина;
- 21 распределительный вал; 22 втулка.



Принцип действия ГРМ

- При работе двигателя вращение от коленчатого вала через шестерни коленчатого вала и распределительного вала передается распределительному валу, на котором в определенном порядке установлены кулачки. Когда кулачек займет верхнее положение, он поднимает толкатель.
 - Толкатель при этом поднимет штангу, которая, упираясь в головку регулировочного болта, повернет коромысло вокруг его оси, и левая, более длинная часть коромысла, нажмет на стержень клапана. Клапан опустится и откроет отверстие соответствующего трубопровода, а пружина сожмется.
- Как только кулачек, вращаясь, сойдет с толкателя, клапан под действием распрямляющейся сжатой пружины поднимется и плотно прижмется к гнезду с большой силой и герметически закроет отверстие трубопровода.

Детали ГРМ Распределительный вал

- Распределительный вал стальной.
 На нем находятся опорные шейки и кулачки. Два крайних и два средних кулачка служат для открытия выпускных а остальные для открытия впускных клапанов.
- Определенное расположение кулачков соответствует порядку работы двигателя.
- Для удобства установки вала диаметры опорных шеек, начиная с передней, должны последовательно уменьшаться.

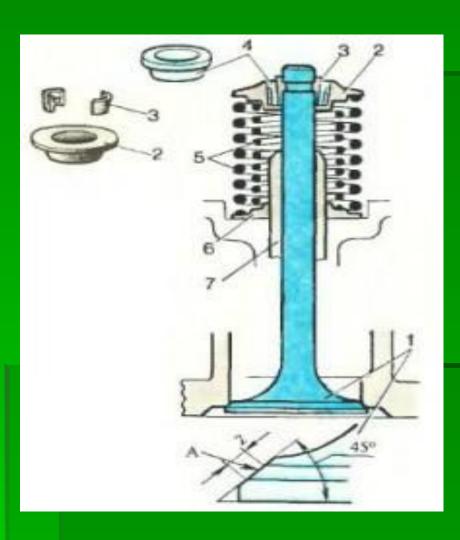


Впускные и выпускные клапана и пружины

- Очистка цилиндров от отработавших газов и заполнение его воздухом осуществляется через два отверстия (выпускное и впускное), закрываемое клапанами.
- Клапан состоит из стержня и тарелки.
- Диаметр тарелки впускного клапана больше тарелки клапана выпускного.
- Для большей износостойкости клапаны изготавливают из легированной стали: впускной – из хромистой, а выпускной – из сильхромовой (жаростойкой).
- Края тарелок выполнены под углом наклона 45 градусов.
- Пружины изготавливают из стальной проволоки. Направление их витков различное. Наличие двух пружин уменьшает их размеры и облегчает условия работы.



Клапан



- 1 клапан;
- 2 тарелка клапана;
- 3 сухарики;
- 4 втулка сухариков;
- 5 пружины;
- 6 опорная шайба пружин;
- 7 направляющая втулка клапана.

Передаточные детали



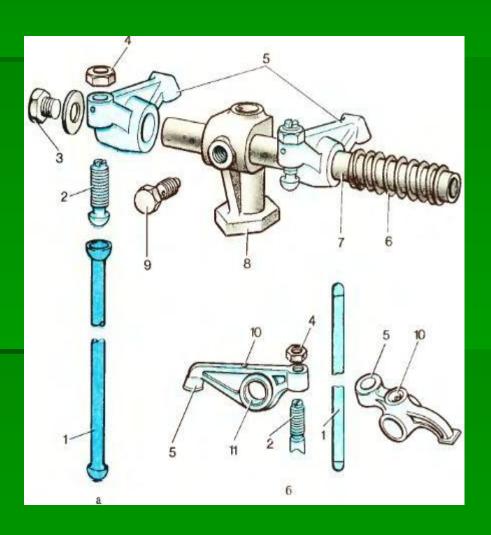
- 1- штанга;
- 2 грибовидный толкатель;
- 3 втулка толкателя;
- 4 толкатель с выпуклым днищем;
- 5 кулачки распределительного вала;
- 6 толкатель ввиде стаканчика с плоским дном;
- 7 грибовидный толкатель с кольцевой выемкой;
- 8 ось ролика;
- 9 ролик.

Штанга, толкатели

- Штанга предназначена для передачи усилия от толкателя к коромыслу.
- У дизеля Д-240 штанга изготовлена из стального прутика, концам которого придана сферическая форма.
- У дизеля A-41 штанга представляет собой стальную трубку, в торцах которой запрессованы наконечники с отверстиями для прохода масла от толкателя к коромыслу.
- Толкатели предназначены для передачи усилия от кулачка распределительного вала к штангам.
- Штанги могут быть грибовидными, цилиндрическими или в виде качающегося ролика.
- У дизеля Д-240 толкатель стальной, грибовидный, со сферической нижней опорной поверхностью.

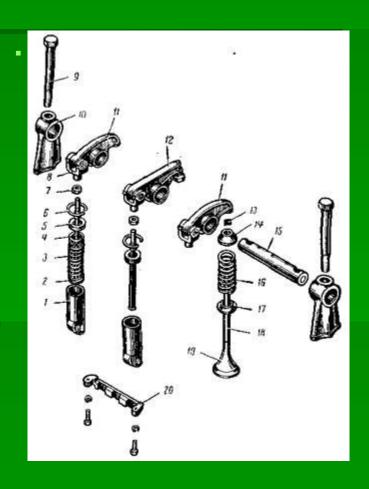
Передаточные детали

- A с углублением в наконечнике штанги.
- Б со сферическим наконечником штанги.
- 1 штанга;
- 2 регулировочный винт;
- 3 заглушка;
- 4 контргайки;
- 5 коромысло;
- 6 пружина;
- 7 ось коромысла;
- 8 стойка;
- 9 болт штуцера;
- 10 отверстие для масла.

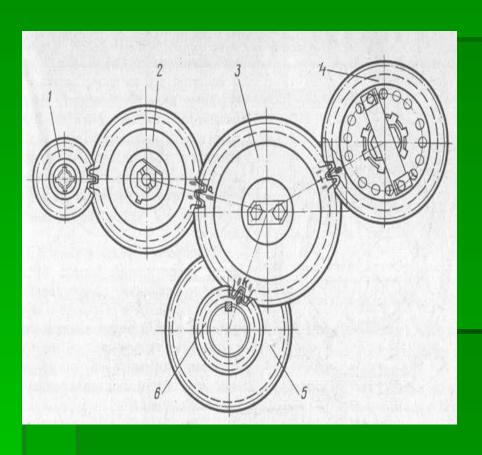


Коромысло

- Коромысло, предназначено для воздействия на клапан с целью его открытия.
- Коромысло это стальной двуплечий рычаг. Конец коромысла, нажимающий на клапан, называется бойком.
- В резьбовом отверстии короткого плеча установлен регулировочный винт с контргайкой, при помощи которого изменяют зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана. Продольное перемещение коромысел по валику предотвращают распорные пружины.
- Оси коромысел выполнены пустотелыми для подвода масла к трущимся деталям втулок коромысел, регулировочных винтов и штанг. С торцов оси коромысла закрыты заглушками.



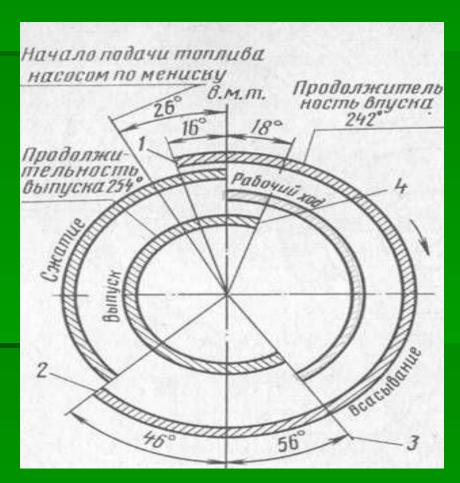
Распределительные шестерни



- Распределительные шестерни, стальные.
- Они размещены в картере шестерен и предназначены для передачи вращения от коленчатого вала на распределительный вал и валы топливного, гидравлического и масляного насосов. Вращение на эти шестерни передается через промежуточную шестерню.
- 1- шестерня привода гидронасоса;
- 2- шестерня распределительного вала;
- 3- промежуточная шестерня;
- 4- шестерня привода ТНВД;
- 5- ведущая шестерня масляного насоса;
- 6- шестерня коленчатого вала.

Диаграмма фаз газораспределения

- Фазами газораспределения называют продолжительность открытия клапанов. Их выражают в градусах поворота коленчатого вала относительно мертвых точек. На диаграмме видно, что клапаны открываются с опережением, а закрываются с запаздыванием. Это необходимо для наиболее полной очистки цилиндров от отработавших газов и лучшего наполнения цилиндров воздухом, что ведет к повышению мощности двигателя.
- Углы, показанные на диаграмме, зависят от взаимного расположения кулачков, их профиля и значения зазора между клапанами и коромыслами.



Неисправности ГРМ

Неисправность	Причина
Двигатель не пускается	Недостаточная герметичность клапанов
Двигатель работает с перебоями и не развивает номинальной мощности	Зависает клапан
Дымный выпуск отработанных газов: Черный дым	Неполное сгорание топлива ввиду неправильной установки распределительных шестерен
Стуки в двигателе (легкий металлический стук)	Большой зазор между торцом клапана и бойком коромысла

Используемая литература

- **1.Винничек, Л.Ф.** Устройство тракторов. Лабораторный практикум : учеб. пособие / Л.Ф. Винничек, С.И. Русакович. Минск, 2015.
- **2.Парчук, В.Н.** Тракторы «Беларус» категории «В» : пособие / В.Н. Парчук. 2-е изд. Минск, 2012.
- **3.Руководство** по техническому обслуживанию и ремонту тракторов «Беларус» серий 500, 800, 900 / А.А. Пуховой [и др.]. М., 2007.
- **4.Трактор** «Беларус-2522 (1523, 1221, 900)». Руководство по эксплуатации / РУП «Минский тракторный завод». Минск, 2000–2005.
- **5.Устройство** тракторов : учеб. пособие / А.Н. Карташевич [и др.] ; под ред. А.Н. Карташевича. Минск, 2016.

Спасибо за внимание!