**19.01 2021г. МДК 02.01. Урок №1**

Время – 2часа

**Тема:** Классификация и общее устройство тракторов. Основы работы и общее устройство ДВС.

Цели работы:

- закрепление полученных знаний по теме: «Назначение тракторов, классификация, общее устройство трактора, общее устройство ДВС»

- применение полученных знаний на практике.

- воспитание грамотного специалиста.

1. Оборудование урока и литература: рабочая тетрадь по предмету.
2. А.М Родичев « Тракторы» Академия г.Москва.
3. А.В. Короткевича «Ураджай» «Азбука тракториста» 2017г. 488стр

Порядок работы.

1. 1.Изучить и законспектировать; А.М Родичев « Тракторы» Академия г.Москва.

 А.В. Короткевича «Ураджай» «Азбука тракториста» г. Минск стр. 5-17.

2. Ответить на контрольные вопросы.

Ход урока

* 1. Конспектируем и изучаем заданный материал и отвечаем на контрольные вопросы.

**Лекция:**

 ***Трактором называется самоходная колесная или гусегая машина, предназначенная для выполнения сельскохозяйиных, землеройных, транспортных и других работ с помощью прицепных или навесных сельскохозяйственных машин.***

Выпускаемые в настоящее время тракторы разделяются по назначению, типу ходовой части, типу остова, мощности и номинальному тяговому усилию.

 По назначению тракторы делятся на с е л ь с к о х о з я с т в е н н ы е и специальные.

Сельскохозяйственные тракторы подразделяются на тракторы о б щ е г о назначения, универсально-пропашные,садово-огородные и самоходные шасси.

Тракторы общего назначения (К-700, Т-150,Т I50K, Т-4А, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74) применяют для выполнения к полевых работ, кроме междурядной обработки пропашных культур. Эти тракторы имеют мощный дигатель, хорошее сцепление с почвой, устойчивую низкую посадку. В большинстве случаев тракторы общего назначения имеют гусеничную ходовую часть

У ннверсально-пропашные тракторы (МТЗ-80,МТЗ-82, МТЗ-50, МТЗ-52, ЮМЗ-6, Т-40, Т-40А, Т-38) используют глав|ным образом для посева, обработки и уборки пропашныхи технических культур. Кроме того, их можно применять для работ общего назначения. Характерным признаком универсально-пропашных тракторов является их большой дорожный просвет (до 800 *мм* и более). Эти тракторы широкое применение получили для выполнения транс­портных работ.

Садово-огородный трактор (Т-25) имеет малые размеры (габариты). Отличительной особенностью тракторов этой группы является то, что конструкция их позволяет изменять дорожный просвет, т. е. приспосабливать трактор для обработки высокостебельных культур и работы под низкими кронами плодо­вых деревьев. Кроме того, эти тракторы могут использоваться как универсально-пропашные.

Тракторы типа «Самоходное шасси» (Т-16М) отличаются установкой двигателя сзади и применением откры­той полурамы. Такое устройство позволяет размещать навесные машины между осями трактора и тем самым повысить его ма­невренность.

К специальным относятся болотоходные тракторы для выполнения лугомелиоративных работ (ДТ-75Б, Т-130Б), треле­вочные для использования их при заготовках леса (ТДТ-55 ТДТ-75), крутосклонные для работы на горных склонах (ДТ-75К, Т-40АН), свекловодческие для выполнения комплекса работ по возделыванию свеклы (Т-54С) и др.

По типу ходовой части различают колесные и гусе­ничные тракторы. На колесных тракторах применяют резиновые пневматические шины с резиновыми почвозацепами. Колесные тракторы могут быть с двумя (МТЗ-80, МТЗ-50, Т-40)| и четырьмя (К-700, Т-150К, МТЗ-82, МТЗ-52, Т-40А) ведущими колесами.

Гусеничные тракторы (Т-150, Т-4А, ДТ-75, ДТ-75М1 Т-74) меньше буксуют и меньше уплотняют почву по сравнению с колесными. Однако они значительно тяжелее колесных и сложнее в эксплуатации.

По типу остова (корпуса) различают следующие типы тракторов: рамные, полурямные, безрамные.

Рамные тракторы имеют жесткую (сварную, клепаную) или шарнирно-сочлененную раму, на которой крепят все механизмы и агрегаты трактора. Жесткую раму имеют тракторы Т-150, ДТ-75, Т-74, ДТ-54А и др.

Тракторы Т-150К и К-700 имеют раму, состоящую из двух частей, которые соединены между собой шарнирно и могут пово­рачиваться одна относительно другой при маневрировании трактора.

У полурамных тракторов (МТЗ-80, МТЗ-50, Т-40 и др.) остов образован двумя продольными балками, которые соединены в передней части с помощью поперечины, и корпусами!

(картерами) коробки перемены передач и заднего моста.

У безрамных тракторов (Т-25) картер двигателя скрепляется с кожухами силовой передачи и заднего моста, образуя остов трактора.

По типу двигателя тракторы разделяют на три груп­пы: с двигателями внутреннего сгорания, внешнего сгорания и электрические.

Тракторы с электрическими двигателями и с внеш­ним сгоранием (даровые) не получили распространения из-за ограниченной маневренности, высокой стоимости и др.

В настоящее время тракторы выпускаются исключительно с двигателями внутреннего сгорания.

Тракторные двигатели внутреннего сгорания современных тракторов подразделяются на дизельные и карбюра­торные. Причем у отечественных тракторов основной двига­тель является дизельным, а пусковой — карбюраторным.

В зависимости от величины номинального тягового усилия, развиваемого трактором на стерне нормальной влаж­ности при допустимых значениях буксования, тракторы делятся на тяговые классы.

Величина тягового класса показывает, какое тяговое усилие, измеряемое в тоннах, может развить трактор при наибольшем тяговом коэффициенте полезного действия, т. е. когда доля энер­гии двигателя на преодоление вредных сопротивлений (буксова­ние, перекатывание и т. п.) наименьшая.

Каждый класс состоит из группы тракторов, примерно одина­ковых по тяговой мощности. Одна модель трактора в классе яв­ляется основной и называется базовой. Как правило, с ис­пользованием основных узлов базовой модели разрабатывают для выполнения специальных работ новые тракторы, которые называются модификацией базовой модели.

Типаж отечественных сельскохозяйственных тракторов при­веден в табл. 1, из которой видно, что в настоящее время про­мышленность поставляет сельскому хозяйству большое количе­ство марок тракторов. Кроме того, в хозяйствах имеется еще много тракторов старых моделей.

В настоящей книге принцип работы трактора и его общее устройство рассмотрены на примере тракторов класса 1,4 г (МТЗ-50) и класса 3 г (ДТ-75), а также приведены особенности широко распространенных в хозяйствах тракторов Т-25, Т-40 и Т-74.

Кроме того, приведены конструктивные отличия новых трак­торов МТЗ-80, МТЗ-82, Т-150 и Т-150К.

**Общее устройство тракторов**

Трактор состоит из следующих основных частей: двигателя, силовой передачи, ходовой части, механизмов управления, осто­ва, рабочего, вспомогательного и дополнительного оборудования.

Двигатель I (рис. 1) является устройством, которое пре­образует тепловую энергию сжигаемого топлива в механическую энергию. Эта механическая энергия используется для приведения в действие механизмов трактора и выполнения им полезной работы. На современных тракторах устанавливают двух-, четы­рех-, шести- и восьмицилиндровые дизельные двигатели. Пуск дизельных двигателей осуществляют одно- и двухцилиндровыми карбюраторными пусковыми двигателями или с помощью элек­тростартеров.

Силовая передача служит для передачи вращатель­ного движения, т. е. крутящего момента, от коленчатого вала





двигателя к ведущим органам трактора. Одновременно силовая передача служит для увеличения крутящего момента путем уве­личения передаточного числа между валом двигателя и ведущи­ми органами трактора.

В силовую передачу входят: муфта сцепления 2, промежуточ­ное соединение, коробка перемены передач 3, главная (централь­ная) передача *4,* дифференциал *6* у колесного трактора, бортовые фрикционы 7 или планетарный механизм поворота у гусенично­го трактора, конечные или бортовые передачи *8.*

Ходовая часть обеспечивает поступательное движение трактора, а также необходимую силу тяги на крюке (прицепном устройстве).

Ходовая часть гусеничного трактора состоит из гусеничного движителя, ведущего зубчатого колеса-звездочки и гусеничной цепи *9,* натяжного колеса, опорных и поддерживающих катков и подвески трактора (тележки, пружин, рычагов, осей). Гусеницы трактора для улучшения их сцепления с почвой снабжаются зацепами.

Ходовая часть колесного трактора состоит из передних *10* и задних *9* колес на пневматических шинах. Пневматические шины имеют специальный рисунок протектора для лучшего сцеп­ления с почвой (грунтозацеп).

Шины под действием веса трактора деформируются и тем самым увеличивается поверхность соприкосновения их с почвой.

Механизмы управления служат для изменения направления движения трактора, а также для остановки его на подъемах и уклонах и при использовании трактора на стацио­нарных работах.

У колесных тракторов изменение направления движения до­стигается, как правило, поворотом передних колес. Для этой цели передние колеса соединяются рычагами и тягами с рулевым механизмом, приводимым в действие рулевым колесом. Колесные тракторы с шарнирной рамой поворачиваются за счет перегиба рамы в шарнире.

Поворот гусеничного трактора в большинстве конструкций осуществляется при помощи поворотных муфт или планетарного механизма, установленных между центральной и конечной пе­редачами, и тормозов или включением различных передач на ведущие звездочки (Т-150).

Остов трактора состоит из рамы или системы картеров и служит для установки и крепления на нем всех механизмов.

Вспомогательное, дополнительное и рабо­чее оборудование трактора составляют: кабина с приборами и узлами, электроосветительная установка, прицепное устрой­ство, вал отбора мощности, приводной шкив и навесная система с выносными гидравлическими цилиндрами.

Рабочее оборудование служит для использования полезной мощности двигателя при работе трактора с прицепными, навес­ными и стационарными сельскохозяйственными машинами

**Классификация двигателей**

Устройство, в котором тепловая энергия, выделяемая при сгорании топлива, превращается в механическую работу, назы­вают тепловым двигателем.

В настоящее время на тракторах получили распространение тепловые двигатели внутреннего сгорания.

У двигателей внутреннего сгорания процесс превращения хи­мической энергии топлива в тепловую и преобразование ее в ме­ханическую работу происходит внутри самого двигателя.

Тракторные двигатели внутреннего сгорания подразделяются по следующим признакам:

1. По способу смесеобразования — на двигатели с внутрен­ним и внешним смесеобразованием. К двигателям с внутренним смесеобразованием относят все дизельные двигатели, к двигате­лям с внешним смесеобразованием — все карбюраторные дви­гатели.
2. По виду применяемого топлива — на двигатели легкого топлива (бензин, керосин) и двигатели тяжелого топлива (мо­торное топливо, дизельное топливо).
3. По способу воспламенения рабочей смеси — на двигатели с воспламенением электрической искрой и на двигатели с само­воспламенением.

Воспламенение рабочей смеси в карбюраторных двигателях осуществляется электрической искрой, а в дизельных двигателях происходит самовоспламенение из-за большой температуры силь­но сжатой рабочей смеси.

1. По способу осуществления рабочего цикла — на двигатели четырехтактные и двухтактные.
2. По числу цилиндров — на двигатели" одноцилиндровые и многоцилиндровые.
3. По охлаждению — на двигатели с жидкостным и воздуш­ным охлаждением.

**Общее устройство двигателей внутреннего сгорания (ДВС)**

Двигатель внутреннего сгорания состоит из следующих основ­ных механизмов и систем:

Кривошипно-шатунный механизм с блок-кар­тером служит для восприятия давления газов и преобразования

возвратно-поступательного движения поршней во вращательное движение коленчатого вала.

Механизм газораспределения предназначен для своевременного открытия и закрытия клапанов.

Система охлаждения необходима для охлаждения деталей работающего двигателя.

Система смазки обеспечивает надежную смазку тру­щихся поверхностей деталей.

Система питания предназначена для приготовления горючей смеси и подвода ее к цилиндрам в карбюраторном дви­гателе или подачи воздуха и топлива в цилиндры дизельного двигателя.

Система зажигания, применяемая в карбюраторных двигателях, служит для своевременного воспламенения сжатой в цилиндре горючей смеси.

Система пуска служит для запуска двигателя.

**. Принцип работы двигателей. Основные определения**

Двигатель внутреннего сгорания работает за счет тепла, вы­деляющегося при сгорании топлива, введенного внутрь цилин­дра. При этом в цилиндре дизельного двигателя последовательно происходят следующие такты: впуск в цилиндр свежего возду­ха; сжатие воздуха в цилиндре и подача топлива в конце сжа­тия; рабочий ход поршня в результате расширения газов при сгорании топлива после самовоспламенения и Еыпуск из цилин­дра образовавшихся продуктов сгорания топлива.

Совокупность всех вышеперечисленных" процессов (тактов) называется циклом работы двигателя.

Цикл карбюраторного двигателя отличается тем, что при впуске в цилиндр поступает вместо воздуха горючая смесь, со­стоящая из смеси воздуха и топлива, и воспламенение горючей смеси происходит от электрической искры (вместо самовоспламе­нения у дизеля).

Схема двигателя внутреннего сгорания приведена на рис. 2. Внутри цилиндра *1* помещен поршень *2,* который через поршне­вой палец *3* связан с верхней головкой шатуна *4.* Нижняя голов­ка шатуна связана с шатунной шейкой *5* кривошипа коленчатого вала *6.* На одном конце коленчатого вала, закреплен маховик — массивное колесо. Сам коленчатый вал коренными шейками *8* опирается на подшипники картера *9.*

Крайнее верхнее положение поршня, когда он наиболее уда­лен от оси коленчатого вала, называют верхней мертвой точкой (ВМТ) (рис. *2а).*

Крайнее нижнее положение поршня, при котором ок наиболее приближен к оси коленчатого вала, называют нижней мерт­вой точкой (НМТ) (рис. *26).*

Расстояние, которое проходит поршень от НМТ до ВМТ, назы­вают ходом поршня.

Каждый ход поршня совершается за один полуоборот коленчатого вала (180°).

Часть цикла, протекающего в цилиндре двигателя за один ход поршня, называется тактом.

Двигатель, в котором рабочий цикл совершается за четыре хода поршня или за два оборота коленчатого вала, называется четырехтактным



Рис. 2. Принципиальная схема двигателя внутреннего сгорания:

(а — верхнее положение поршня; *б* — нижнее положение поршня); /1— цилиндр; 2 — пор­шень; 3 — поршневой палец; *4 —* шатун; 5 — шатунные шейки коленчатого вала; *в* — кри­вошип; *7* — маховик: *8* — опорные шейки коленчатого вала; *9 —* картер.

Двухтактным называется такой двигатель, у которого цикл работы совершается за два хода поршня или за один обо­рот коленчатого вала.

• Объем, который образуется над поршнем, находящимся в ВМТ, называется объемом камеры сжатия (камеры сгорания).

Объем, освобожденный поршнем при перемещении его от ВМТ до НМТ, называется рабочим объемом цилиндра.

Объем, образующийся над поршнем, когда он находится в НМТ, называется полным объемом цилиндра.

Другими словами, полный объем цилиндра равен сумме объемов: камеры сжатия и рабочего.

Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сжа­тия называют степенью сжатия, т. е. степень сжатия показывает, во сколько раз уменьшается объем воздуха или го­рючей смеси, поступившей в цилиндр при сжатии. Сумма рабо­чих объемов всех цилиндров двигателя называется рабочим объемом двигателя и выражается в литрах.

На современных тракторах применяют в основном дизельные четырехтактные двигатели.

Для запуска основного двигателя (дизеля) применяют карбю­раторные двухтактные двигатели.

**Четырехтактный рабочий процесс дизельного двигателя**

Такт впуска. Поршень *2* движется от ВМТ к НМТ (рис. За). Вследствие образовавшейся пустоты (разрежения) в ци­линдр *1* через открывшийся впускной клапан *4* поступает чистый воздух.

Такт сжатия. Поршень *2* движется от НМТ к ВМТ (рис. 36), и поступивший в цилиндр воздух сжимается в 15— 17 раз при закрытых впускном *4* и выпускном *5* клапанах.

В конце такта сжатия, когда поршень приближается к ВМТ, давление воздуха в цилиндре увеличивается до 35—40 *кг/см-,* а температура его повышается до 600—650' С

В это время в цилиндр *1* топливным насосом 7 по топливо­проводу *6* через форсунку 3 впрыскивается под давлением топливо.

При этом оно мелко распиливается и смешивается с возду­хом. Нагреваясь от сжатого воздуха до температуры самовоспла­менения, топливо воспламеняется. Сгорание топлиза сопро­вождается выделением большого количества тепла. Температура газа достигает 1700—2000° С и давление в цилиндре увеличива­ется до 70—90 *кг/см2.*

Такт расширения. Под действием давления газа пор­шень *2* движется от **ВМТ** к НМТ (рис. Зв), совершая рабочий ход. Клапаны *4* и 5 закрыты. К концу рабочего хода давление газа в цилиндре снижается до 3—5 *кг/см2,* а температура — до 700— 800° С.

Такт выпуска. Поршень *2* движется от НМТ к ВМТ (рис. Зг), и отработавшие газы выталкиваются им из цилиндра *1* через открывшийся выпускной клапан 5. Давление газа в цилин­дре несколько выше атмосферного (1,1—1,2 *кг:см2)* и температу­ра около 650—750° С.



Рис. 3. Схема работы четырехтактного дизельного двигателя:

(а— впуск: *б* — сжатие: в — рабочий ход; *г —* выпуск); *1* — цилиндр: 2 — поршень; 3 — форсунка; *4* — впускной клапан; 5 — выпускной клапан: *6 —* топливопровод: \*7— топ­ливный насос

**2.Контрольные вопросы и задания к отчёту.**

1. Определение трактора

2. Запишите и изучите классификацию тракторов.

3.Основные органы тракторов: колёсного и гусеничного( нарисуйте схемы и заучите)

4. Общее устройство двигателя внутреннего сгорания, перечислите механизмы их назначение и системы и их назначение, которые обеспечивают работу механизмов.

5. Общее устройство простейшего 1 цилиндрового двигателя. ( зарисуйте схему на рисунке 2 и обозначите наименование деталей и выучите)

Определения и принцип работы простейшего четырёх тактного дизельного двигателя и основное отличие карбюраторного ДВС от дизельного ДВС(двигатель внутреннего сгорания)

1. У какого двигателя внешнее смесеобразование?
2. Что называют верхней мертвой точкой?
3. Как называется расстояние между верхней мертвой точкой и нижней?
4. Как называется полость над поршнем, находящимся в ВМТ?
5. Рабочий объем цилиндра это…
6. Определить степень сжатия можно, если разделить…
7. Какова степень сжатия у дизельных двигателей?
8. Что называют рабочим циклом двигателя?
9. Заучите правильное чередование тактов в цилиндре?
10. Что поступает в цилиндр через впускной клапан при такте впуск у дизельного двигателя?
11. За счет чего воспламеняется топливовоздушная смесь карбюраторного двигателя и дизельного, в чём разница?
12. Какова примерная температура в цилиндре в начале такта «рабочий ход» у карбюраторного двигателя?
13. Каков порядок работы 4-цилиндрового двигателя?
14. В шестом цилиндре 6-цилиндрового двигателя завершился такт «рабочий ход», в каком цилиндре «рабочий ход» будет совершен далее?
15. Что называют индикаторной мощностью?