

1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРА

Основными частями трактора и самоходного шасси являются двигатель, силовая передача, или трансмиссия, ходовая часть, рабочее и вспомогательное оборудование.

Двигатель представляет собой энергетическую установку, автономную или зависимую, энергия которой используется для самопередвижения и выполнения полезной работы.

Основная автономная энергетическая установка – это двигатель внутреннего сгорания или электрический двигатель с аккумуляторными батареями. Двигатель обычно располагается в передней части трактора.

Силовая передача позволяет подводить мощность двигателя к ведущим органам ходовой части (ведущим колесам или гусеничным движителям) для обеспечения самопередвижения и перевозки грузов, а также к рабочим органам прицепных и навесных машин и оборудования для выполнения производственных операций.

Ходовая часть – это управляемая колесная или гусеничная тележка с движителями, реализующими подведенный от двигателя крутящий момент в поступательное движение трактора. Тележка является несущей: на ней крепятся двигатель, агрегаты силовой передачи, навесные машины и другое оборудование.

Рабочее оборудование обеспечивает возможность выполнения или облегчает выполнение трактором производственных операций. К рабочему оборудованию тракторов относятся гидравлическая навесная система, шкивы и валы отбора мощности, прицепное устройство, а также освещение, сигнализация, кабина с сиденьем, вентиляция и отопление, так как они обеспечивают эксплуатацию тракторов, хотя играют вспомогательную роль.

2. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

При батарейной системе зажигания воспламенение рабочей смеси в цилиндрах двигателя осуществляется электрической искрой, которая образуется между электродами свечи.

Для устойчивого искрообразования необходимо высокое напряжение 15 000–30 000 В.

Батарейная система зажигания служит для преобразования тока низкого напряжения в ток высокого напряжения.

Источниками тока низкого напряжения являются генераторы или аккумуляторная батарея.

Получение тока высокого напряжения и распределение его по цилиндрам осуществляется приборами батарейного зажигания. В систему батарейного зажигания входят следующие приборы:

– *источники тока* – аккумуляторная батарея;

– **катушка зажигания:** служит для преобразования тока низкого напряжения в ток высокого напряжения;

– **прерыватель-распределитель:** для образования тока высокого напряжения необходимо периодически размыкать первичную цепь и распределять ток высокого напряжения по свечам зажигания в соответствии с порядком работы двигателя.

– **конденсатор:** предохраняет контакты от обгорания, способствует быстрому исчезновению магнитного поля и этим значительно повышает напряжение во вторичной цепи;

– **свечи зажигания:** служат для образования электрической искры в цилиндре двигателя;

– **выключатель зажигания:** служит для включения приборов батарейного зажигания в цепь или отключения их из цепи с источниками тока.

Свечи зажигания служат для образования электрической искры в цилиндре двигателя.

3. СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Смазочная система необходима для непрерывной подачи масла к трущимся поверхностям деталей, отвода от них теплоты и защиты их от коррозии.

В смазочную систему входят поддон-картер, маслозапорник, масляный насос, масляный фильтр, главная масляная магистраль, масляный радиатор.

Масло, подаваемое насосом в смазочную систему, используется для надёжного разделения трущихся поверхностей и отвода избыточной теплоты.

В зависимости от условий работы сопряжений трение делят на следующие три вида:

1) трение без разделяющего смазочного слоя – **сухое трение**. Сухое трение вызывает повышенный нагрев деталей, молекулярное схватывание поверхностей и ускоряет износ деталей;

2) **граничное трение** – это трение при неполном разделении трущихся поверхностей слоем смазки;

3) **жидкостное трение** – это трение между трущимися поверхностями, надёжно разделёнными слоем масла. Слой масла между трущимися поверхностями уменьшает силу трения и одновременно охлаждает детали. При жидкостном трении износ деталей во много раз меньше, чем при сухом и полужидкостном.

Смазочная система необходима для непрерывной подачи масла к трущимся поверхностям деталей, отвода от них теплоты и защиты их от коррозии. Масло к трущимся деталям подводится несколькими способами: **под давлением, разбрызгиванием и самотеком**.

Под давлением масло подается к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, подшипникам распределительного вала, а также к верхней головке шатуна для смазки поршневого пальца, втулкам коромысел и т. д.

Разбрызгиванием или самотеком обычно смазываются малонагруженные детали, а также цилиндры и поршни.

4. КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАКТОРОВ

Современный трактор представляет собой самоходный тягач, выполняющий различные виды работ как путем буксирования рабочих машин, так и в стационарных условиях. При этом рабочие органы буксируемых или стационарных машин могут приводиться от двигателя трактора через шкив или вал отбора мощности.

Самоходное шасси – это разновидность трактора с такой компоновкой агрегатов и частей, которая позволяет универсально использовать шасси самохода для наиболее рационального навешивания разнообразных по назначению и сложности рабочих машин.

Тракторы классифицируют:

- 1) по назначению;
- 2) по тяговому усилию;
- 3) по типу ходовой части;
- 4) по типу остова;
- 5) по типу двигателя.

По назначению тракторы подразделяют на *сельскохозяйственные (универсально-пропашные, общего назначения и специальные)* и *промышленные (общего назначения и специальные)*.

Универсально-пропашные тракторы предназначены для наиболее эффективного выполнения работ по уходу за пропашными культурами. Они могут использоваться и для выполнения трудоемких сельскохозяйственных операций: пахоты, уборки зерновых культур.

Особенности универсально-пропашных тракторов: тяговое усилие 2, 6, 9, 14 и 20 кН, увеличенное расстояние между поверхностью земли и наиболее низко расположенными деталями между колесами или гусеницами, так называемый дорожный просвет (600–800 мм), малый радиус поворота (3–4 м), переменная колея, минимально возможная ширина колес или гусениц, рабочая скорость до 15 км/ч., транспортная 25–35 км/ч. Мощность двигателя у этих тракторов колеблется от 14 до 73,5 кВт.

Тракторы общего назначения (пахотные тракторы) применяют при выполнении пахоты, боронования, посева, уборки.

Специальные тракторы используют для работы в специфических условиях (болотистая или горная местность), а также для выполнения специальных работ, например обработки высокостебельных сельскохозяйственных культур, транспортирования хлыстов в условиях лесоразработок и т. п.

У болотных тракторов широкая гусеница для уменьшения давления на опорную поверхность, а у горных – горизонтальное положение остова при работе поперек склона; у хлопковых – трехколесная ходовая часть с

увеличенным дорожным просветом и регулируемой колеей ведущих колес.

По типу ходовой части различают *гусеничные*, *колесные* и *колесно-гусеничные тракторы*.

Гусеничные тракторы имеют небольшое удельное давление на почву (0,035–0,050 МПа), сравнительно небольшие потери на буксование, повышенное сцепление ходового аппарата с опорной поверхностью и улучшенную проходимость.

Колесные тракторы отличаются сравнительно небольшими затратами мощности на самопередвижение, меньшей металлоемкостью, повышенными скоростями передвижения при выполнении транспортных операций на дорогах, однако склонны к повышенному буксованию. Для повышения тягово-сцепных свойств колесных тракторов иногда все четыре колеса трактора делают ведущими (колесная формула таких тракторов 4×4).

Колесно-гусеничные тракторы имеют упрощенные гусеничные движители, каждый из которых состоит из ведущего колеса, опорного катка и охватывающей их облегченной гусеницы.

Колесно-гусеничные тракторы по сравнению с колесными менее склонны к буксованию, так как у них пониженное удельное давление движителей на почву.

По типу остова тракторы бывают *рамные*, *полурамные*, *безрамные*.

Рамные тракторы в качестве остова имеют специальную раму, к которой крепятся все части и механизмы трактора. Рамный остов отличается повышенной жесткостью взаимного расположения механизмов и узлов, что особенно важно для сохранения соосности валов силовой передачи.

Остов **полурамных тракторов** образуется из корпуса заднего моста, к которому прикрепляются две продольные балки, связанные в передней части поперечиной.

У **безрамных тракторов** остов образуется соединенными между собой корпусами механизмов силовой передачи и двигателем.

Полурамные и особенно безрамные тракторы имеют несколько облегченный, а следовательно, менее металлоемкий остов. Недостатки такого остова: пониженная жесткость взаимного расположения узлов силовой передачи и затруднительность доступа к отдельным узлам и деталям при техническом обслуживании и ремонте.

По типу двигателя различают тракторы с двигателем внутреннего сгорания (карбюраторным или дизельным) и тракторы с электрическим двигателем. Чаще используют дизельные двигатели, обладающие высокой экономичностью и хорошими технико-эксплуатационными свойствами.

5. СОСТАВ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Наибольшее распространение на современных тракторах и автомобилях получили поршневые двигатели внутреннего сгорания. Их работа основана на

окислении жидкого топлива путем сжигания топлива в изолированных объемах (цилиндрах). Выделяющаяся при этом тепловая энергия преобразуется здесь в механическую энергию вращающегося вала двигателя.

Поршневой двигатель внутреннего сгорания состоит из следующих основных элементов: картера, цилиндра, поршня с шатуном, вала с кривошипом, головки цилиндра, впускного и выпускного клапанов, камеры сгорания и свечи зажигания (или форсунки).

Картер представляет собой замкнутый объем в нижней части двигателя. В полости картера вращается коленчатый вал с кривошипами. Над картером расположен цилиндр. Внутри цилиндра возвратно-поступательно перемещается поршень. Шарнирная связь поршня с кривошипом осуществляется через промежуточное звено – шатун. Свежий заряд топлива и воздуха поступает через впускной канал и расположенный в нем впускной клапан в камеру сгорания, где перед воспламенением подвергается сжатию.

Кривошипно-шатунный механизм преобразует возвратно-поступательное движение поршней во вращательное движение коленчатого вала. Коленчатый вал в процессе работы воспринимает и суммирует механическую энергию всех поршней двигателя.

Механизм газораспределения обеспечивает своевременный впуск свежего заряда, так как он открывает впускной клапан, надежно разобщает полости цилиндра и камеры сгорания от атмосферы при сжатии и расширении за счет плотного перекрытия клапанами впускного и выпускного каналов.

Механизм газораспределения также очищает цилиндр от продуктов сгорания путем открытия выпускного клапана.

С механизмом газораспределения связан декомпрессионный механизм, который путем постоянного сообщения полости цилиндра с атмосферой облегчает проворачивание коленчатого вала, а также обеспечивает продувку цилиндров.

Система питания служит для приготовления топливовоздушной смеси такого состава, который бы обеспечивал экономичную и устойчивую работу двигателя на различных режимах.

Система регулирования осуществляет автоматическое регулирование подачи топлива или топливовоздушной смеси в зависимости от скоростного и нагрузочного режимов работы двигателя. Система регулирования непосредственно связана с системой питания.

Система зажигания обеспечивает своевременное воспламенение сжатого в цилиндре заряда. Она присуща только карбюраторным двигателям.

Система охлаждения поддерживает оптимальный тепловой режим работы двигателя.

Система смазки уменьшает трение между деталями двигателя: она подводит смазку на трущиеся поверхности, а также обеспечивает частичный отвод теплоты от тех деталей двигателя, которые не могут охлаждаться системой охлаждения.

Система пуска предназначена для надежного и быстрого запуска двигателя в различных метеорологических и эксплуатационных условиях.

6. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения предназначена для отвода теплоты от горячих деталей и поддержания температурного режима двигателя.

В систему охлаждения входит радиатор, водяной насос (подкачивающая помпа), рубашка охлаждения, термостат и вентилятор.

Одним из важнейших факторов, определяющих систему охлаждения, следует считать вид охлаждающего агента, с помощью которого теплота отводится от нагретых деталей двигателя. Таким агентом может быть воздух, а также водяные пары или различные жидкости (антифриз, тосол).

Различают соответственно *воздушное, пароводяное* и *жидкостное* охлаждение. В зависимости от того, как осуществляется замена горячего агента холодным, различают следующие виды систем охлаждения:

- 1) циркуляционные;
- 2) прямоточные;
- 3) испарительные.

Циркуляционные системы охлаждения применяются в жидкостной системе охлаждения, прямоточные – в воздушной, а испарительные на автотракторных двигателях не применяются.

При циркуляционном охлаждении нагретая жидкость отводится из жидкостной рубашки двигателя в радиатор, где вследствие обдува его воздухом происходит отдача теплоты жидкостью в атмосферу. В зависимости от того, каким образом осуществляется подача воздуха, системы охлаждения подразделяют на *эжекторную, вентиляторную* и *встречно-поточную*.

Удаление от деталей горячей и подвод к ним охлажденной жидкости могут осуществляться *термосифонным, принудительным* и *комбинированным* способами. Термосифонная и комбинированная системы в настоящее время применяются очень редко, так как увеличивают вес двигателя. К положительным качествам этих систем следует отнести простоту устройства, автоматичность регулирования интенсивности охлаждения.

Принудительная система охлаждения может быть выполнена в двух вариантах: *открытом*, когда полости, заполняемые жидкостью, в наиболее высокой точке сообщаются с атмосферой, и *закрытом*, когда указанные полости разобщены с атмосферой специальными клапанами. Закрытые системы могут быть с нормальной и повышенной температурой теплоносителя. Последняя способствует более эффективному превращению тепла в работу и примерно в 6–8 раз снижает расход охлаждающей жидкости.

Принцип действия прямоточного охлаждения заключается в том, что охлаждающий агент, пройдя по системе, удаляется из нее и не используется вновь для охлаждения. Прямоточное жидкостное охлаждение в автотракторных

двигателях не применяется.

Автотракторные двигатели и двигатели, устанавливаемые на сельскохозяйственных машинах, имеют в основном жидкостное или воздушное охлаждение. Системы охлаждения автотракторных двигателей можно классифицировать по следующим основным признакам:

- 1) способу подачи воздуха;
- 2) типу теплоносителя или охлаждающего агента;
- 3) способу отвода горячего агента от нагретых деталей;
- 4) применяемой жидкости;
- 5) способу циркуляции теплоносителя;
- 6) способу сообщения системы охлаждения с атмосферой;
- 7) рабочей температуре теплоносителя на выходе из водяной рубашки.

7. МОТОРНЫЕ МАСЛА

Наиболее широкое распространение для смазки двигателей получили минеральные масла, изготавливаемые из тяжелых фракций нефти. Масло должно покрывать трущиеся поверхности прочной пленкой, не разрушающейся и не стирающейся при достаточно больших температурах, нагрузках и скоростях перемещения трущихся поверхностей. Масло не должно слишком быстро вытекать из зазора между трущимися поверхностями и создавать чрезмерно большое сопротивление в каналах и зазорах. Вязкость масла не должна резко изменяться в диапазоне от температуры окружающей среды до 110–120 °С.

В зависимости от назначения двигателей и условий их эксплуатации моторные масла подразделяют на шесть групп.

Основным эксплуатационным показателем масла является его кинематическая вязкость.

Летом обычно применяют масло с кинематической вязкостью 10 мм²/с, а зимой – 8 мм²/с.

Существуют масла, которые обеспечивают надежную работу двигателей со сроком смены 500 ч, а также заменители, применяемые при отсутствии основных сортов, с сокращенным сроком смены.

Периодичность замены масел указана для использования топлива с содержанием серы до 0,5 %. В случае применения топлива с содержанием серы до 1 % сроки смены как основных сортов, так и заменителей должны быть сокращены вдвое.

В инерционно-масляных воздухоочистителях необходимо использовать профильтрованные отработавшие моторные масла.

В зимнее время летние масла в гидросистеме, картерах коробки передач, редуктора, главных и конечных передач, промежуточной опоры допускается разбавлять 30 % масла. В опорных катках и поддерживающих роликах гусеничных тракторов используются трансмиссионные масла. Моторные масла М-12-В_y применяются только в летнее время для среднефорсированных

двигателей.

В поддоне картера установлен односекционный масляный насос повышенной подачи масла. От насоса масло подается к фильтру с бумажным фильтрующим элементом и к радиатору. Масло, очищенное в фильтре, подается в главную масляную магистраль.

8. ГОРЮЧАЯ СМЕСЬ

Процесс сгорания топлива – это процесс его окисления. Для горения топлива в цилиндрах двигателя используется кислород, содержащийся в атмосферном воздухе. Наиболее полно сгорает топливо в том случае, если оно раздробляется на мельчайшие частички (испаряется) и тщательно перемешивается с достаточным количеством воздуха.

Смесь топлива с воздухом называется горючей смесью. В цилиндрах к горючей смеси примешиваются отработавшие газы и получается рабочая смесь, на которой фактически работает двигатель.

Состав горючей смеси определяется соотношением массового количества топлива и воздуха. Зная массовую концентрацию кислорода в воздухе, можно рассчитать количество воздуха, необходимое для сгорания определенной массы топлива известного химического состава. Так, например, для полного сгорания 1 кг бензина необходимо около 15 кг воздуха.

Смесь, в которой на 1 кг топлива приходится теоретически необходимое (расчетное) количество воздуха, называется нормальной.

Нормальная горючая смесь характеризуется тем, что у нее действительное содержание воздуха равно теоретически необходимому.

При недостатке воздуха в горючей смеси, а следовательно, избытке топлива смесь называется обогащенной и богатой, при избытке воздуха – обедненной и бедной.

Для полного сгорания топлива нормальной горючей смеси требуется идеальное смесеобразование, при котором каждая частичка кислорода воздуха вступает в реакцию с каждой частичкой сжигаемого топлива. Практически же не всё топливо смеси сгорает из-за невозможности включить в процесс окисления весь кислород, имеющийся в цилиндре.

С обогащением горючей смеси увеличивается расход топлива и растет мощность, развиваемая двигателем. Обогащенная горючая смесь по сравнению с нормальной имеет более низкую температуру воспламенения и более высокую удельную теплоту сгорания. Поэтому она применяется при запуске и при работе двигателя с полной нагрузкой.

Обеднение смеси приводит к снижению удельной теплоты ее сгорания, а следовательно, и к уменьшению мощности двигателя. При этом снижается также и расход топлива. Наиболее эффективна работа двигателя на обедненной смеси при неполной нагрузке, в этом случае двигатель работает с высокой топливной экономичностью.

Состав смеси оказывает большое влияние на скорость сгорания горючей смеси в цилиндрах. Наиболее интенсивно горение развивается в условиях небольшого обогащения смеси. Медленное же горение смеси приводит к ее догоранию при такте расширения. Это ухудшает использование теплоты в двигателе, снижает давление газов и мощность, увеличивает расход топлива и приводит к перегреву двигателя.

9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

Приборы и аппараты, применяемые для различных видов газа, не имеют существенных различий по принципу действия. Исключение составляют баллоны. Сжатый природный газ хранится под давлением до 20 МПа и требует толстостенных сосудов; жидкий метан содержится при температуре кипения ($-161\text{ }^{\circ}\text{C}$) в изотермических сосудах, а сжиженный пропан – бутановый газ – имеет максимальное рабочее давление 1,6 МПа, и для его транспортировки используют баллоны с толщиной стенок 3–6 мм.

Сжиженный нефтяной газ содержится в баллоне в жидком и парообразном состоянии. На баллоне установлены два расходных вентиля. После прогрева двигателя его питание переводится на жидкую фазу через вентиль. Это позволяет исключить падение давления в газовом баллоне, кипение сжиженного газа и сохранить стабильность показателей газа.

Из баллона газ подводится к магистральному вентилю, а затем в испаритель, через который по шлангам циркулирует горячая жидкость системы охлаждения двигателя. В испарителе газ полностью переходит в парообразное состояние и очищается в фильтре с войлочными кольцами и сетчатым фильтре.

Очищенный газ подается к двухступенчатому редуктору, во второй ступени которого давление снижается до близкого к атмосферному. Из редуктора через дозирующе-экономайзерное устройство и шланг основной подачи газ направляется в смеситель. Газобаллонная установка снабжена двумя контрольными приборами: дистанционным электрическим манометром, показывающим давление в первой ступени редуктора, и указателем уровня сжиженного газа в баллоне.

Резервная система питания двигателя бензином состоит из топливного бака, фильтра-отстойника, топливного насоса и однокамерного карбюратора.

При переходе с газообразного топлива на бензин (или наоборот) не следует допускать, чтобы двигатель работал на смеси двух топлив, так как это приводит к обратным вспышкам, опасным в пожарном отношении. Перевод обязательно осуществляют при остановленном двигателе. При этом перекрывают подачу и вырабатывают из системы один вид топлива, затем открывают подачу другого вида топлива и пускают двигатель обычным способом.

10. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ ТРАКТОРА И АВТОМОБИЛЯ

Назначение ходовой части – передать на почву вес трактора (автомобиля) и сообщить ему поступательное движение. Ходовую часть составляют три основных элемента: остов, движитель и подвеска.

Остов – основание машины, связывающее все ее механизмы в одно целое. Он может быть *рамным, полурамным и безрамным*.

Рамный остов представляет собой клепаную или сварную раму из балок различного профиля, на которую устанавливают агрегаты трансмиссии и двигателя. Такой остов у гусеничных тракторов ДТ-75МВ, ДТ-75В, колесных тракторов-тягачей К-700, К-701, Т-150К и грузовых автомобилей.

Полурамный остов используется на колесных универсальных тракторах МТЗ-80, Т-40М, Т-16М и др.

Безрамный остов состоит из соединённых в общую жесткую систему литых корпусов и картеров сборочных единиц трансмиссии и двигателя. Безрамный остов отличается высокой жесткостью, компактностью, небольшой массой.

У легковых автомобилей роль рамы выполняет кузов. Для крепления двигателя и передней подвески служит короткая рама.

Движитель колесного трактора (автомобиля) составляют колеса, приводящие трактор (автомобиль) в движение. По числу колёс тракторы могут быть двух-, трех- и четырехколесными.

Колеса трактора и автомобилей подразделяют на *ведущие* и *управляемые*. Ведущие сообщают трактору движение, а управляемые придают ему соответствующее направление. Направляющие колеса могут быть одновременно ведущими.

Общее число колес и их назначение выражается условной колесной формулой, первая цифра которой – это общее число колес данной машины, а вторая – число ведущих колес. Например, формула 3×2 означает, что трактор трехколесный с двумя ведущими колесами; формулы 4×2 и 4×4 показывают, что трактор или автомобиль четырехколесный, в первом случае с двумя ведущими колесами, а во втором – с четырьмя.

Колеса бывают *камерные* и *бескамерные*.

Подвеска соединяет остов с колесами. Она служит для смягчения возникающих во время движения толчков и ударов и для повышения плавности хода машины.

Различают два основных типа подвесок: *зависимые* и *независимые*. Если подвеска зависимая, то оба колеса подвешены к раме на общей оси. Перемещение колес происходит вместе с осью.

Если подвеска независимая, то каждое колесо подвешено к раме независимо друг от друга при помощи рычагов и стойки.

Рессоры служат для смягчения ударов при движении по неровной дороге.

Подвески автомобилей и некоторых тракторов снабжаются амортизаторами.

Амортизатор служит для гашения колебаний остова автомобиля при

деформации рессор. Преимущественное распространение получили гидравлические амортизаторы двустороннего действия.

11. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Электрический ток применяется на автомобиле для зажигания рабочей смеси в карбюраторных двигателях, пуска двигателя стартером, освещения дороги, кабины и кузова, звуковой и световой сигнализации и для питания контрольно-измерительных приборов и дополнительного оборудования.

Электрическим током называется направленное движение носителей зарядов по проводнику, а причина, вызывающая это движение, – **электродвижущей силой**.

Обязательным условием получения электрического тока является наличие тока и замкнутой цепи.

Источниками электрического тока называют приборы, преобразующие один из видов энергии в электрическую. В автомобиле источниками тока являются генератор и аккумуляторная батарея. Приборы, превращающие энергию электрического тока в другие виды энергии, называются **потребителями**.

Проводниками называются материалы, оказывающие малое сопротивление при прохождении по ним тока. К проводникам относятся металлы, графит и водные растворы и кислоты.

Изоляторами называются материалы, оказывающие току сопротивление. К ним относятся стекло, эбонит, резина, фарфор, пластмасса и др.

Приборы электрооборудования, устанавливаемые на автомобилях, питаются постоянным током.

Постоянным током называется ток, движущийся в одном направлении. В каждом источнике постоянного тока имеются два полюса – положительный и отрицательный.

Для измерения силы тока применяют амперметр, включаемый в цепь последовательно, а для измерения напряжения во внешней цепи – вольтметр, включаемый в цепь параллельно.

Полупроводниковые приборы. В приборах электрооборудования автомобиля в настоящее время применяют полупроводниковые приборы – диоды и триоды (транзисторы).

Полупроводниковый диод обладает способностью пропускать ток в одном направлении. Такие диоды применяют в качестве выпрямителей переменного тока.

Полупроводниковый триод, называют **транзистором**. Их можно применять для усиления или прерывания тока в цепи.

Электрическое оборудование. Автотракторное электрооборудование предназначено для получения и использования электрической энергии на тракторах и автомобилях с целью повышения их безопасности, надежности,

автоматизации рабочих процессов и улучшения условий труда водителя. Оно включает в себя источники электрической энергии (аккумуляторная батарея и генераторы), системы зажигания, электрического пуска, освещения и сигнализации и контрольно-измерительные приборы.

12. ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Аккумуляторные батареи. На автомобилях применяют кислотные свинцовые батареи. Аккумуляторная батарея, установленная на автомобиле, предназначена для питания электрическим током стартера при пуске двигателя и приборов электрооборудования при неработающем двигателе или при работе двигателя на малых оборотах.

Стартерные свинцовые аккумуляторные батареи.

Простейший свинцовый аккумулятор состоит из двух свинцовых пластин, погруженных в электролит-раствор серной кислоты и дистиллированной воды. Серная кислота вступает в химическую реакцию со свинцовыми пластинами, в результате чего их поверхность покрывается налетом сернокислого свинца.

Плотность электролита при этом повысится за счет выделения серной кислоты и поглощения воды, напряжение на клеммах аккумулятора также повысится. Такой процесс называется зарядом аккумулятора.

Если после заряда к полюсам аккумулятора присоединить провода от потребителя, то во внешнюю цепь пойдет ток, и в аккумуляторе будет протекать обратная химическая реакция, в результате которой из электролита поглощается кислота, выделяется вода и пластины покрываются сернокислым свинцом. Такой процесс называется разрядом.

Стартерная свинцовая аккумуляторная батарея состоит из бака, положительных и отрицательных пластин, сепараторов, крышек и пробок. Собранный аккумуляторная батарея заполняется электролитом.

Баки изготовлены из кислотоупорной пластмассы или эбонита. Имеются перегородки, где размещаются пластины.

Положительные и отрицательные пластины отливают из свинца в виде решеток, для увеличения жесткости к свинцу при отливке добавляют 6–8 % сурьмы. С целью увеличения емкости и уменьшения внутреннего сопротивления в аккумуляторе устанавливают несколько одноименных пластин, соединенных параллельно в группы.

Собирают пластины таким образом, чтобы положительные пластины были расположены между отрицательными.

Сепараторы, не допуская короткого замыкания, должны пропускать ток через электролит для протекания химической реакции в аккумуляторе. **Электролит** приготавливают из химически чистой серной кислоты и дистиллированной воды. Напряжение аккумулятора независимо от количества в нем пластин в заряженном и исправном состоянии имеет напряжение 2 В.

Генераторы используются для преобразования механической энергии в

электрическую, необходимую для питания всех приборов электрооборудования тракторов и автомобилей и для зарядки аккумуляторной батареи. Он является основным источником электрической энергии на автомобиле.

На тракторах и автомобилях устанавливают трехфазные генераторы переменного тока.

Генератор переменного тока по сравнению с генератором постоянного тока имеет ряд преимуществ:

- 1) проще по конструкции;
- 2) при той же мощности имеет меньше размеры;
- 3) дешевле в изготовлении;
- 4) обеспечивают отдачу мощности в пределах 30 % от номинальной при работе двигателя на малых частотах вращения коленвала.

Генераторы переменного тока называют синхронными, потому что в нем частота тока пропорциональна частоте вращения коленвала.

Генераторы переменного тока и постоянного тока работают по одному принципу электромагнитной индукции.

Неподвижная часть называется статор, а подвижная часть – ротор.

13. ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА НА СЕЛЕ

Непременное условие обеспечения эксплуатационной надежности сельскохозяйственных машин – техническое обслуживание на протяжении всего срока службы при гарантированном снабжении запасными частями и другими материальными ресурсами, что в настоящее время не выполняется по ряду причин.

Первая из них – жесткая монополия заводов-изготовителей на производство и сбыт техники, запасных частей, усугубляющая дефицит новых перспективных машин. Существующая система сбыта продукции не стимулирует организацию фирменного технического сервиса выпускаемых машин, особенно в послегарантийный период их эксплуатации. Кроме того, ремонтно-обслуживающие предприятия АПК, являясь до недавнего времени монопольным партнером хозяйств в техническом обслуживании и ремонте машин, выполняли работы на условиях, неблагоприятных для сельских товаропроизводителей. В такой обстановке ни о каком приоритете интересов потребителей не может быть и речи, так как они лишены главного – возможности свободного выбора сервисных услуг.

14. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И БУДУЩЕЕ

Основы технологии сельскохозяйственных машин не претерпели серьезных изменений за последние сто лет. Хотя современные уборочные машины и сеялки работают гораздо быстрее их предшественников, комбайны ценой 250 000 долларов срезают, обмолачивают и разделяют продукцию по той же

схеме, что и много лет назад. Однако изменилось управление машинами, так как компьютеризированные системы контроля, GPS-навигация и программы самоуправления делают современные машины более точными и менее расточительными в использовании топлива, семян и удобрений. В обозримом будущем сельскохозяйственные машины будут способны управлять собой сами, используя GPS-навигацию и электронные сенсоры.

Земледелие, возможно, одна из самых древних профессий, но развитие и использование сельскохозяйственных машин сделало работу фермера редкостью. Меньше 2 % населения США сегодня заняты в сельском хозяйстве, и эти два процента производят значительно больше еды, чем остальные 98 % могут потребить. Если в начале XX века один фермер в США, по примерным оценкам, мог накормить 25 человек, то сегодня это отношение составляет 1:130. В современном производстве зерна один фермер может обеспечить зерновыми более тысячи человек.

С продолжением совершенствования сельскохозяйственных машин работа фермера станет еще более специализированной и редкой.

15. РОЛЬ СОВРЕМЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ

Ручной труд при обработке больших территорий засева уже устарел давно. Более того, многие технические средства пережили ряд обновлений, появились новые виды техники. Тяжелый труд рабочих становится проще с течением времени. Машины заменяют порой целую бригаду рабочих, а новейшие технологии позволяют производить анализ территориальных, климатических и экономических особенностей без помощи большого количества экспертов. В наши дни данные, полученные со спутников, дают полный обзор по всем сферам, что облегчает выбор технических средств и другие необходимые расчеты. Способы ведения хозяйства стремительно меняются, позволяя улучшить качество продукции.

В современном мире технические средства, машинные производства просто необходимы во всех отраслях потребления из-за постоянно растущих appetites населения, и здесь приходит на помощь современная сельскохозяйственная техника.

Сельское хозяйство обеспечивает людей во многих сферах жизни, и развитие его является неотъемлемой частью прогресса. Жизнедеятельность человечества, его численность и благополучное развитие во многом зависят от процесса модернизации сельского хозяйства, поэтому введение новейших устройств и механизмов является естественным процессом.

16. ИНЖЕНЕР В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Специальность инженер-механик является названием целой группы специальностей. Человек этой профессии осуществляет организацию ремонта и технического обслуживания самых сложных аппаратов, двигателей и механизмов. Главной обязанностью специалиста является поддержание сложных конструкций и двигателей в состоянии годности. В этих целях он постоянно контролирует производственный процесс и все ремонтные работы. Именно поэтому такая работа считается весьма ответственной. Инженер-механик находит мелкие и крупные неисправности и дефекты и принимает меры по их устранению.

В обязанности инженера входит также организация профилактических процессов и текущего ремонта оборудования. Обязанности специалиста – инженера-механика – можно сравнить с самыми сложными профессиями. Инженер-механик работает в следующих направлениях:

- электроника, механизмы, двигатели и системы, используемые в управлении производственными процессами;
- система кондиционирования и гидравлика;
- другие сложные системы в производственном комплексе.

Инженеры-механики могут быть заняты в самых разных отраслях: авиация, производство, сельское хозяйство, транспорт и т. д.

Инженер-механик должен обладать техническими знаниями и знать характеристику систем, которые он обслуживает. В ходе работы он должен ознакомиться с правилами технической эксплуатации и охраны труда.

16. КЛАССИФИКАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Двигатели внутреннего сгорания, которые применяются на современных тракторах и автомобилях, классифицируют по следующим признакам.

1. По назначению:

- 1) основные (энергетическая установка трактора, автомобиля, самоходного шасси);
- 2) вспомогательные (пусковое устройство для основного двигателя – дизеля);

2. По принципу работы:

- 1) карбюраторные двигатели. Они имеют внешнее смесеобразование (т. е. смесеобразование происходит вне цилиндров двигателя в специальном приборе системы питания – карбюраторе), а также воспламенение рабочей смеси от энергии электрического разряда;
- 2) дизельные двигатели. Они образуют рабочую смесь непосредственно внутри цилиндров, т. е. имеют внутреннее смесеобразование. Кроме этого, воспламенение рабочей смеси у таких двигателей происходит от теплоты предварительно сжатого в цилиндре воздуха.

3. По способу осуществления рабочего цикла:

1) четырехтактные двигатели. Они характеризуются последовательным чередованием тактов впуска, сжатия, рабочего хода и выпуска в течение четырёх ходов поршня, то есть двух оборотов коленчатого вала;

2) двухтактные двигатели. В таких двигателях те же четыре такта протекают параллельно, то есть по два такта одновременно, вследствие чего рабочий цикл завершается за два хода поршня, один оборот коленчатого вала.

4. По виду применяемого топлива:

1) работающие на жидком топливе (дизельном, бензине);

2) работающие на газообразном топливе (генераторный, природный и другие газы);

5. По числу цилиндров:

1) одноцилиндровые;

2) многоцилиндровые (двух-, трёх-, четырёх-, шести-, восьми-, двенадцати- и шестнадцатцилиндровые).

17. СМАЗОЧНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Смазочная система необходима для непрерывной подачи масла к трущимся поверхностям деталей, отвода от них теплоты и защиты их от коррозии.

В смазочную систему входят поддон-картер, маслозапорник, масляный насос, масляный фильтр, главная масляная магистраль, масляный радиатор.

Масло, подаваемое насосом в смазочную систему, используется для надёжного разделения трущихся поверхностей и отвода избыточной теплоты.

В зависимости от условий работы сопряжений трение делят на следующие три вида:

1) трение без разделяющего смазочного слоя – сухое трение. Сухое трение вызывает повышенный нагрев деталей, молекулярное схватывание поверхностей и ускоряет износ деталей;

2) граничное трение – это трение при неполном разделении трущихся поверхностей слоем смазки;

3) жидкостное трение – это трение между трущимися поверхностями, надёжно разделёнными слоем масла.

Слой масла между трущимися поверхностями уменьшает силу трения и одновременно охлаждает детали.

При жидкостном трении износ деталей во много раз меньше, чем при сухом и полужидкостном.

Смазочная система необходима для непрерывной подачи масла к трущимся поверхностям деталей, отвода от них теплоты и защиты их от коррозии.

Масло к трущимся деталям подводится несколькими способами: под давлением, разбрызгиванием и самотёком.

Под давлением масло подается к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, подшипникам распределительного вала, а также к верхней

головке шатуна для смазки поршневого пальца, втулкам коромысел и т. д.

Разбрызгиванием или самотёком обычно смазываются малонагруженные детали, а также цилиндры и поршни.

18. СОСТАВ ДВИГАТЕЛЯ. ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ И МЕХАНИЗМЫ

Наибольшее распространение на современных тракторах и автомобилях получили поршневые двигатели внутреннего сгорания. Их работа основана на окислении жидкого топлива путём сжигания топлива в изолированных объёмах (цилиндрах). Выделяющаяся при этом тепловая энергия преобразуется здесь в механическую энергию вращающегося вала двигателя.

Поршневой двигатель внутреннего сгорания состоит из следующих основных элементов: картера, цилиндра, поршня с шатуном, вала с кривошипом, головки цилиндра, впускного и выпускного клапанов, камеры сгорания и свечи зажигания (или форсунки).

Картер представляет собой замкнутый объём в нижней части двигателя. В полости картера вращается коленчатый вал с кривошипами. Над картером расположен цилиндр. Внутри цилиндра возвратно-поступательно перемещается поршень. Кривошипно-шатунный механизм преобразует возвратно-поступательное движение поршней во вращательное движение коленчатого вала. Коленчатый вал в процессе работы воспринимает и суммирует механическую энергию всех поршней двигателя.

Механизм газораспределения обеспечивает своевременный впуск свежего заряда, так как он открывает впускной клапан, надёжно разобщает полости цилиндра и камеры сгорания от атмосферы при сжатии и расширении за счёт плотного перекрытия клапанами впускного и выпускного каналов.

Система питания служит для приготовления топливовоздушной смеси такого состава, который бы обеспечивал экономичную и устойчивую работу двигателя на различных режимах.

Система регулирования осуществляет автоматическое регулирование подачи топлива или топливовоздушной смеси в зависимости от скоростного и нагрузочного режимов работы двигателя. Система регулирования непосредственно связана с системой питания.

Система зажигания обеспечивает своевременное воспламенение сжатого в цилиндре заряда. Она присуща только карбюраторным двигателям.

Система охлаждения поддерживает оптимальный тепловой режим работы двигателя.

Система смазки уменьшает трение между деталями двигателя: она подводит смазку на трущиеся поверхности, а также обеспечивает частичный отвод теплоты от тех деталей двигателя, которые не могут охлаждаться системой охлаждения.