

ВВЕДЕНИЕ

Тракторы и автомобили являются основными средствами механизации сельскохозяйственных работ. Переход экономики России на рыночные отношения, внедрение новых организационных форм хозяйствования в агропромышленном комплексе, включая развитие крестьянских (фермерских) хозяйств, требует совершенствования материально-технической базы АПК, в том числе тракторов и автомобилей сельскохозяйственного назначения.

В последние годы наблюдается тенденция роста номенклатуры данной техники. Так, разработаны и широко рекламируются конкурентоспособные обычные и малогабаритные тракторы. Для транспортных работ автомобильные заводы страны предлагают сельскому хозяйству широкий спектр грузовых автомобилей разной грузоподъемности. Кроме того, широкое распространение получили тракторы и автомобили зарубежного производства.

Современные тракторы и автомобили представляют собой многофункциональные мобильные энергетические средства (МЭС), задачей которых является качественное выполнение работ с наилучшими технико-экономическими показателями.

Для решения этих задач заводы и фирмы-производители ведут непрерывные работы по совершенствованию конструкции серийных агрегатов и узлов, а также разрабатывают и проектируют новые, более совершенные модели. Так, недавно создан концерн «Тракторные заводы», который является одним из крупнейших интеграторов научно-технических, производственно-технологических и финансовых ресурсов в машиностроении как в России, так и за рубежом. Ассортимент выпускаемой предприятиями холдинга продукции включает в себя широкий спектр базовых моделей, которые могут быть модифицированы и дополнены в соответствии с индивидуальными потребностями заказчиков.

Уровень знаний современного инженера должен позволять ему не только грамотно и квалифицированно заниматься эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом МЭС, но и помогать быстро адаптироваться к совершенно новым конструкциям.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРАКТОРАХ И АВТОМОБИЛЯХ

1.1. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТРАКТОРАМ И АВТОМОБИЛЯМ

Тракторы и автомобили — сложные мобильные энергетические и транспортные средства, используемые для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства, а также для перевозки сельскохозяйственных грузов и пассажиров.

Тракторы и автомобили должны отвечать определенным эксплуатационным требованиям, базирующимся на научно обоснованных свойствах и показателях. К числу этих требований относятся прежде всего: обеспечение высокой производительности и экономичности, выполнение всего комплекса сельскохозяйственных работ качественно, в наилучшие агротехнические сроки. Весьма важны требования агроэкологического характера, связанные с засорением атмосферы вредными компонентами, содержащимися в выхлопных газах двигателей, с воздействием ходовой части этих машин на почву. Последнее вызвано тем, что ходовая часть уплотняет и истирает почву, что отрицательно влияет на ее плодородие и урожайность культур. Поэтому снижение отрицательного воздействия тракторов и автомобилей на почву является одним из важнейших эксплуатационных требований.

Производительность трактора, работающего в агрегате с сельскохозяйственными машинами, зависит от их ширины захвата, от мощности тракторного двигателя, тягового сопротивления машин, средней скорости движения машинно-тракторного агрегата (МТА) и ряда других факторов. В связи с этим производительность определяется энергонасыщенностью и тягово-цепочечными свойствами тракторов. Кроме того, производительность обусловлена степенью утомляемости тракториста, которая, в свою очередь, зависит от плавности хода трактора; защищенности его кабины от шума, газов, пыли; температуры окружающей среды; легкости управления и обслуживания; обзорности с рабочего места, т. е. от так называемых *эргономических свойств* тракторов, характеризующих условия труда тракториста и обслуживающего персонала. Интегральным показателем производительности и экономичности является себестоимость выполняемых МТА сельскохозяйственных работ.

Производительность автомобиля определяется массой перевозимого груза или численностью пассажиров, а также средней скоростью движения. В связи с этим она зависит от мощности двигателя, проходимости, плавности хода автомобиля и его надежности, состояния дорожного покрытия, легкости управления и других факторов, характеризующих условия труда шоferа. Интегральным показателем производительности и экономичности автомобиля является себестоимость автомобильных перевозок.

1.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАКТОРОВ

Трактором называется колесная или гусеничная самоходная машина, предназначенная для передвижения прицепных или навесных сельскохозяйственных, дорожных машин и прицепов. Кроме того, рабочие органы и механизмы этих машин могут приводиться в действие от двигателя трактора через валы отбора мощности.

Тракторы применяются на сельскохозяйственных, строительных и дорожных работах, на лесоразработках, при осушении и орошении земель, для транспортировки грузов.

Чтобы выполнить большое количество разнообразных по своему характеру работ, нужны различные типы тракторов. Совокупность моделей тракторов, выпускаемых для удовлетворения потребностей народного хозяйства, образует *типаж тракторов*.

Типаж состоит из отдельных классов.

Класс тракторов — совокупность типоразмеров и моделей тракторов, имеющих одинаковые основные классификационные параметры.

Типоразмер трактора — трактор определенного назначения, типа, тягового класса и мощности, например, гусеничный сельскохозяйственный трактор общего назначения класса 3 мощностью 150 л. с.

Модель трактора — конкретное конструктивное исполнение трактора данного типоразмера.

Базовая модель — наиболее распространенная модель трактора в данном тяговом классе, имеющая модификации. Их в классе обычно не менее двух: одна в производстве и эксплуатации, а другая — в эксплуатации, но снятая с производства.

Модификация — трактор, специализированный по назначению или сфере применения, являющийся производным от базовой модели и унифицированный с нею по ряду основных агрегатов и узлов.

Сельскохозяйственные тракторы классифицируются следующим образом.

1. По назначению:

а) общего назначения, применяемые для пахоты, посева, культивации, уборки зерновых культур и т. д. (Агромаш-90ТГ, ХТЗ-150, К-744Р и др.);

б) универсально-пропашные — предназначены главным образом для междурядной обработки и уборки пропашных культур, но могут также выполнять и другие сельскохозяйственные работы (Беларус-800/900, Беларус-1221 и др.);

в) специализированные — используются при выполнении какого-либо определенного вида работ (хлопководческие, виноградниковые, свекловодческие,

рисоводческие, садоводческие и др.). Например, трактор ВТ-100ДС предназначен для возделывания сахарной свеклы (в маркировке трактора на это указывает буква «С»).

2. По типу ходовой части:

- а) колесные, ходовая часть которых оборудована колесными движителями;
- б) гусеничные, ходовая часть которых имеет гусеничный движитель.

Разновидностью колесного трактора является самоходное шасси, например ВТЗ-30СШ. Передняя часть его представляет свободную раму, предназначенную для навешивания машин и саморазгружающейся платформы.

3. По типу остова:

- а) рамные тракторы, остов которых представляет собой клепаную или сварную раму (Агромаш-90ТГ, ХТЗ-150, К-744Р);
- б) полурамные тракторы, остов которых образуется корпусом механизмов силовой передачи и двумя продольными балками (Беларус-1221, Беларус-1523);
- в) безрамные тракторы, остов которых получается в результате соединения корпусов отдельных механизмов.

Все колесные тракторы условно обозначают колесной схемой 4К2 и 4К4 (4 колеса, из них соответственно 2 и 4 ведущие). Кроме того, тракторы с колесной схемой 4К4 могут подразделяться на схемы 4К4а и 4К4б, где индекс «а» указывает на то, что передние колеса такого трактора меньшего размера, чем задние, а индекс «б» говорит о том, что передние и задние колеса трактора одинакового размера.

4. По номинальному тяговому усилию. Под номинальным тяговым усилием $P_{\text{кр.н}}$ понимают усилие, которое трактор может реализовать на стерне нормальной плотности и влажности при допустимом буксовании ведущих колес. Допустимое буксование для колесных движителей составляет 16–18%, а для гусеничных 3–5%.

По номинальному тяговому усилию, согласно ГОСТ 27021–86 (СТ СЭВ 628–85), «Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Тяговые классы», который действует не только в России, но и странах бывшего СССР, тракторы делятся на десять тяговых классов.

В таблице 1.1 приведена классификация тракторов по номинальному тяговому усилию.

В международной практике (стандарты ИСО) используется классификация колесных тракторов не по номинальному тяговому усилию, а по максимальной тяговой мощности $N_{\text{кр.м}}$, получаемой при использовании трактора на гладкой горизонтальной и сухой бетонированной поверхности или на горизонтальной поверхности поля после скосенной травы. В такой классификации все тракторы разбиты на 4 категории: 1 ($N_{\text{кр.м}} < 30 \text{ кВт}$); 2 ($N_{\text{кр.м}} = 30–70 \text{ кВт}$); 3 ($N_{\text{кр.м}} = 70–135 \text{ кВт}$) и 4 ($N_{\text{кр.м}} = 135–300 \text{ кВт}$).

Соотношение между отечественным типажом по тяговым классам и международной классификацией на категории по ИСО представлено в таблице 1.2.

Колесный трактор по сравнению с гусеничным более универсален, легче, дешевле в изготовлении и эксплуатации. Гусеничный трактор меньше буксует и меньше уплотняет почву.

Классификация тракторов по номинальному тяговому усилию

Тяговый класс	Тяговое усилие $P_{\text{кр.н.}}$, кН		Марка трактора
	номинальное	диапазон	
0,2	2	1,8–5,4	Малогабаритные
0,6	6	5,4–8,1	ВТЗ-2032/2032А
0,9	9	8,1–12,6	Беларус-622
1,4	14	12,6–18	Беларус-80.1/82.1
2	20	18–27	Беларус-1221, РТ-М-160
3	30	27–36	Беларус-1523, Агромаш-90ТГ, ХТЗ-150К
4	40	36–45	Т-4.01, Т-402
5	50	45–54	Беларус-3022ДВ, К-744Р
6	60	54–72	Т-130
8	80	72–108	Не реализован

Соотношение между отечественным типажом и международной классификацией по ИСО

Тяговые классы	Категории по ИСО	Тяговые классы	Категории по ИСО
0,2–0,9	1	2–4	3
0,9–2	2	5–8	4

Краткая техническая характеристика колесных тракторов

Показатели	Марка трактора				
	ВТЗ-2032	Беларус-1221	ХТЗ-150К	Беларус-2022	К-744Р
Назначение	Общего назначения				
Тяговый класс, тс (кН)	0,9 (9)	2 (20)	3 (30)	4 (40)	5 (50)
Колесная схема	4К2	4К4а	4К4б	4К4а	4К4б
Тип остова	Полурамный	Полурамный	Рамный	Полурамный	Рамный
Марка двигателя	Д-120	Д-260.2	ЯМЗ-236Д	Д-260.4	ЯМЗ-238НД
Номинальная мощность двигателя, кВт	22,1	96	129	195	220
Диапазон скоростей движения, км/ч	1,5–23,9	2,1–33,8	3,4–30	1,9–39,7	3,6–28,8
Эксплуатационная масса, кг	2390	5300	8000	7220	14 900

Краткая техническая характеристика гусеничных тракторов

Показатели	Марка трактора			
	Агромаш-90ТГ	ВТ-150Д	ХТЗ-150	Т-5.01
Назначение	Общего назначения			
Тяговый класс, тс (кН)	3 (30)	4 (40)	3 (30)	4 (40)
Тип остова	Рамный	Рамный	Рамный	Полурамный
Марка двигателя	SISU 44DTA	Д-442В	ЯМЗ-236Д	Д-461
Номинальная мощность двигателя, кВт	70	110	128	150
Диапазон скоростей движения, км/ч	0,3–11,5	4,9–15,5	4,3–15,6	3,6–16,4
Эксплуатационная масса, кг	6850	7820	8150	11 400

Краткая техническая характеристика зарубежных тракторов

Показатели	Марка трактора				
	New Holland T 8040 (США)	Fendt 916 Vario (Германия)	John Deere 8430 (США)	Case MX 285 (США)	Challenger MT 875B (США)
Эксплуатационная мощность, кВт (л. с.)	226 (308)	132 (180)	217 (295)	210 (290)	424 (570)
Запас крутящего момента, %	40	40	40	50	42
Тип коробки передач	Автоматическая	Бесступенчатая	Автоматическая	Автоматическая	Автоматическая
Число передач вперед/назад	18/4	—	16/5	18/4	16/4
Максимальная скорость движения, км/ч	50	50	40	40	39,6
Масса трактора, кг	12 000	8750	14 000	11 100	14 000

Краткая техническая характеристика современных колесных и гусеничных тракторов приведена соответственно в таблицах 1.3 и 1.4.

В таблице 1.5 представлена краткая техническая характеристика некоторых зарубежных тракторов.

На вклейке (см. цв. вкл., ил. 1) представлены общие виды некоторых современных колесных и гусеничных тракторов, а также зарубежных тракторов (см. цв. вкл., ил. 2).

1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Автомобилем называется самодвижущийся экипаж, предназначенный для перевозки пассажиров, грузов или специального оборудования по безрельсовым дорогам.

Автомобили классифицируются по следующим основным признакам.

1. **По назначению** различают пассажирские, грузовые и специальные автомобили. Пассажирские автомобили, вмещающие не более восьми человек с учетом водителя, называются *легковыми*, для перевозки более восьми человек — *автобусами*.

Грузовые автомобили различают по грузоподъемности, т. е. по массе груза, который можно перевезти в кузове. Ее указывают в технической характеристике автомобиля для дорог с твердым покрытием. В связи с этим различают грузовые автомобили особо малой (до 1 т), малой (от 1 до 3 т), средней (от 3 до 5 т) и большой (от 5 т) грузоподъемности.

В зависимости от характера использования грузовые автомобили могут быть *общего назначения* с неопрокидывающимся бортовым кузовом и *специализированные* (самосвалы, цистерны, контейнеровозы и т. д.).

Автомобили в сцепке с прицепом (полуприцепом) называют *автопоездами*.

Автомобили специального назначения служат для выполнения каких-либо определенных работ и оборудованы соответствующими приспособлениями и устройствами. Например, пожарные машины, машины для уборки и поливки улиц, погрузчики, автокраны и т. д.

Легковые автомобили классифицируют по рабочему объему цилиндров двигателя (литражу). Различают автомобили особо малого класса с рабочим объемом до 1,2 л; малого класса (1,2–1,8 л); среднего класса (1,8–3,5 л); высокого класса (свыше 3,5 л).

Кроме того, легковые автомобили классифицируют по типу кузова: *седан* — четырехдверный кузов с двумя или тремя рядами сидений; *лимузин* — кузов седан с перегородкой, отделяющей пассажиров от водителя; *купе* — двухдверный кузов с одним или двумя рядами сидений; *фэйтон* — кузов с мягким складным верхом и съемными боковинами; *кабриолет* — кузов с опрокидывающимися задней стенкой и частью крыши; *универсал* — кузов грузопассажирского автомобиля с двумя или четырьмя дверями и люком сзади; *спорт* — двухместный кузов с закрытым или открытым верхом.

Автобусы делят по месту их применения на *городские*, *междугородные* и *туристические*.

2. **По роду топлива** различают автомобили, работающие на жидком и газообразном топливе.

3. **По приспособленности к дорожным условиям** различают автомобили дорожной (нормальной) проходимости (для работы главным образом на дорогах с твердым покрытием и сухих грунтовых) и повышенной проходимости (для движения по плохим дорогам и бездорожью).

Автомобили дорожной проходимости имеют привод на одну ось (2 колеса), а повышенной проходимости — на 2 оси (4 колеса) или при наличии нескольких осей — на 3–4 оси (6–8 колес).

Краткая техническая характеристика грузовых автомобилей

Показатели	Марка автомобиля				
	ГАЗ-3307	ЗИЛ-433110	КамАЗ-53215	УРАЛ-4320	МАЗ-5516
Колесная формула	4×2	4×2	6×4	6×6	6×4
Грузоподъемность, т	4,5	6	11	6	20
Собственная масса автомобиля (снаряженного), кг	3200	4980	8500	8570	12300
Марка двигателя	ЗМЗ-511.10	ЗИЛ-508	КАМАЗ-740.31	ЯМЗ-238М2	ЯМЗ-238Д
Тип двигателя	Карбюраторный			Дизель	
Номинальная мощность двигателя, кВт	87,5	110	165	176	243
Максимальная скорость движения, км/ч	90	90	90	85	88

Краткая техническая характеристика легковых автомобилей

Показатели	Марка автомобиля			
	ВАЗ-21701 «Приора»	ВАЗ-21213 «Нива»	ГАЗ-31105	УАЗ-315195 «Hunter»
Колесная формула	4×2	4×4	4×2	4×4
Компоновочная схема	Передне-приводная	Полно-приводная	Задне-приводная	Полно-приводная
Номинальная мощность двигателя, кВт	59,5	58	96	94
Рабочий объем двигателя, л	1,7	1,7	2,3	2,7
Собственная масса автомобиля (снаряженного), кг	1088	1210	1400	1620
Максимальная скорость движения, км/ч	172	137	170	130

Все автомобили условно обозначают колесной формулой, где первая цифра — общее число колес, а вторая — число ведущих колес, причем сдвоенные ведущие колеса считаются за одно колесо. Например, автомобиль типа 4×2 имеет 4 колеса, из них ведущих два, а автомобиль типа 4×4 — 4 колеса, ведущих — четыре.

Новым моделям автомобилей присваивают сокращенное классификационное обозначение. В начале индекса указывают прописными буквами название завода-изготовителя. Первая цифра обозначает класс, который для легковых автомобилей определяется литражом двигателя, для автобусов — габаритной длиной, для грузовых — полной массой. Вторая цифра указывает на вид автомобиля: 1 — легковой; 2 — автобус; 3 — грузовой с бортовой платформой; 4 — седельный тягач; 5 — самосвал; 6 — цистерна; 7 — фургон; 9 — специальный. Третья и четвертая цифры означают модель, пятая — модификацию модели.

Например, индекс ВАЗ-2110 расшифровывается так: автомобиль изготовлен на Волжском автомобильном заводе (ВАЗ); 2 — второй класс (рабочий объем двигателя до 1,8 л); 1 — легковой; 10 — заводской номер модели.

Марка ГАЗ-3307 расшифровывается следующим образом: автомобиль изготовлен на Горьковском автомобильном заводе (ГАЗ); 3 — третий класс (полная масса автомобиля от 2 до 8 т); 3 — грузовой с бортовой платформой; 07 — заводской номер модели.

Краткая техническая характеристика современных грузовых и легковых автомобилей представлена соответственно в таблицах 1.6 и 1.7.

На вклейке (см. цв. вкл., ил. 3) представлены некоторые общие виды современных грузовых и легковых автомобилей.

1.4. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Современные тракторы и автомобили включают в себя многочисленные и конструктивно разнообразные механизмы, гидравлические, пневматические, электрические и комбинированные системы, находящиеся в определенном взаимодействии.

Схема расположения основных агрегатов и узлов колесного трактора (на примере трактора Беларус-1523) представлена на рисунке 1.1.

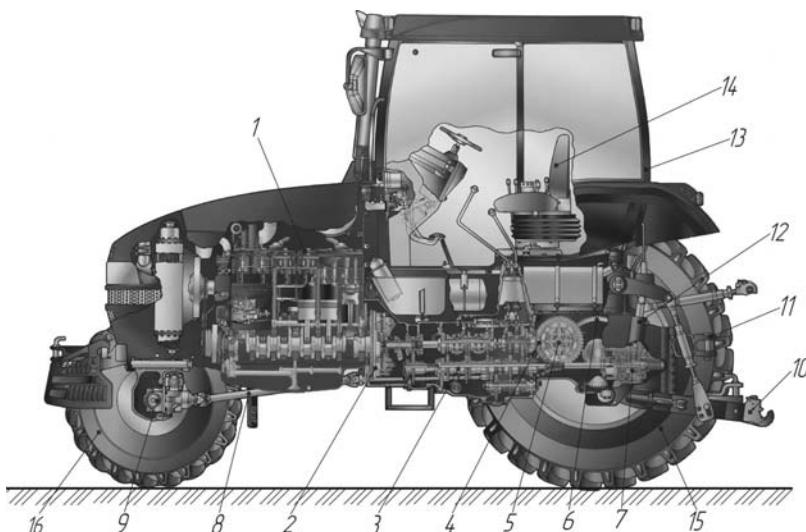


Рис. 1.1
Расположение основных агрегатов и узлов колесного трактора
Беларус-1523:

1 — двигатель; 2 — сцепление; 3 — коробка передач; 4 — главная передача;
5 — дифференциал; 6 — конечная передача; 7 — редуктор заднего вала отбора
мощности; 8 — карданныя передача; 9 — передний ведущий мост; 10 — нижняя
тяга навесного устройства; 11 — тягово-сцепные устройства; 12 — гидроцилиндр;
13 — кабина; 14 — сиденье тракториста; 15 — задние ведущие колеса;
16 — передние ведущие и управляемые колеса.

Основными частями трактора и автомобиля являются двигатель, трансмиссия, ходовая часть, механизмы управления, рабочее и вспомогательное оборудование.

Двигатель 1 является источником энергии. Он преобразует химическую энергию сгорания топлива и атмосферного воздуха во вращательное движение и переносит его к потребителям — трансмиссии, валу отбора мощности (ВОМ).

Трансмиссия трансформирует вращательное движение, распределяет его и переносит к ведущим колесам. Она включает в себя сцепление 2, коробку передач 3, главную передачу 4, дифференциал 5 и конечные передачи 6.

Ходовая часть трактора служит для преобразования вращательного движения ведущих колес в поступательное движение трактора, для передачи веса трактора на опорную поверхность, а также для поддержания его остава. В нее входят остав (рама), подвеска и движитель, включающий в себя ведущие колеса, которыми у трактора Беларус-1523 являются не только задние 15, но и передние управляемые 16.

Механизмы управления, воздействуя на ходовую часть, поддерживают или изменяют направление движения трактора, останавливают идерживают его в неподвижном состоянии на склонах. У колесных тракторов к ним относят рулевое управление.

Рабочее и вспомогательное оборудование служит для выполнения трактором работ с использованием тяги на крюке, передачи части мощности его двигателя для привода рабочих органов буксируемых машин-орудий или всей мощности двигателя для стационарной работы МТА. Рабочее оборудование включает механизм навески 10 с гидроприводом 12, тягово-сцепные устройства 11 и механизм отбора мощности 7.

Навесная система — это совокупность сборочных единиц, предназначенных для крепления навесных машин на трактор и управления их работой. С помощью тягово-сцепных устройств 11 буксируют различные прицепные и полунавесные машины и орудия.

Вал отбора мощности (ВОМ) используют для приведения в действие активных рабочих органов агрегатируемых машин.

Вспомогательное оборудование трактора — это кабина с подпрессоренным сиденьем, капот, приборы освещения и сигнализации, системы отопления и вентиляции и т. д.

Назначение составных частей гусеничного трактора (рис. 1.2) то же, что у колесного. Трансмиссия передает и трансформирует вращательное движение к ведущим звездочкам 3 гусениц 9. Вместо дифференциала в корпусе заднего моста установлен механизм поворота (у трактора ВТ-150Д планетарного типа), обеспечивающий изменение направления движения трактора (функция рулевого управления) и удержание его в неподвижном состоянии на подъемах, спусках (функция тормозной системы).

Ходовая часть состоит из остава, подвески и движителя, включающего ведущую звездочку 3, направляющие колеса 4, опорные катки 5, поддерживающие ролики 6 и гусеничные цепи 9.

Принципиальная схема расположения основных частей автомобиля (рис. 1.3) в целом аналогична механизмам колесного трактора.

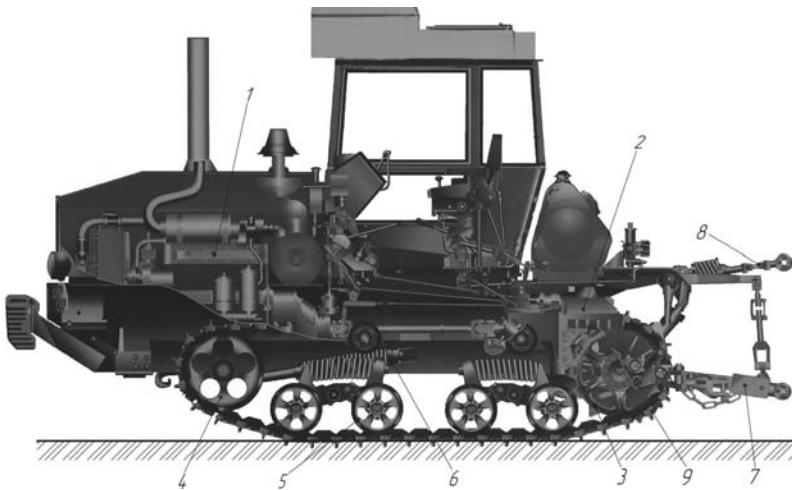


Рис. 1.2
Расположение основных агрегатов и узлов гусеничного трактора
БТ-150Д:

1 — двигатель; 2 — трансмиссия; 3 — ведущая звездочка; 4 — направляющее колесо; 5 — опорные катки; 6 — поддерживающий ролик; 7 — нижняя тяга навесного устройства; 8 — центральная тяга навесного устройства; 9 — гусеничная цепь.

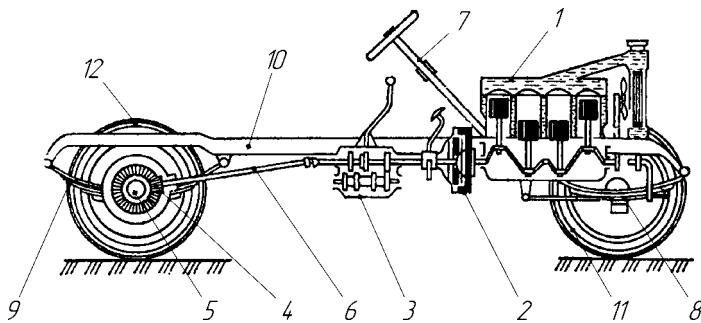


Рис. 1.3
Схема расположения основных агрегатов и узлов грузового автомобиля:

1 — двигатель; 2 — сцепление; 3 — коробка передач; 4 — главная передача; 5 — дифференциал; 6 — карданный вал; 7 — рулевое управление; 8 — передняя подвеска; 9 — задняя подвеска; 10 — рама; 11 — управляемое колесо; 12 — ведущее колесо.

К основным частям относится двигатель, шасси и кузов.

Шасси автомобиля состоит из трансмиссии, ходовой части и механизмов управления. На шасси автомобиля устанавливается кузов, предназначенный для размещения пассажиров и грузов.

К кузову грузового автомобиля принадлежит также кабина для водителя и оперение автомобиля: капот, крылья, подножки.

К вспомогательному оборудованию автомобилей относят тягово-сцепные устройства, лебедку, системы отопления и вентиляции и т. д.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие требования предъявляют к современным тракторам и автомобилям?
2. По каким признакам классифицируются тракторы?
3. Что такое типаж тракторов?
4. Дайте понятие тягового класса трактора.
5. На какие тяговые классы разделяются сельскохозяйственные тракторы в России?
Приведите примеры марок тракторов для каждого тягового класса.
6. Как сельскохозяйственные тракторы классифицируются в международной практике?
7. По каким признакам классифицируются автомобили?
8. Расшифруйте марку автомобиля ГАЗ-3307.
9. Перечислите основные части колесного трактора и их назначение.
10. Чем отличается по конструкции составных частей гусеничный трактор от колесного?
11. Перечислите основные части автомобиля.
12. Что такое модификация трактора? Приведите примеры.
13. Перечислите преимущества и недостатки колесных и гусеничных тракторов.
14. Перечислите типы кузовов легковых автомобилей.

ГЛАВА 2

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Двигателем называется машина, преобразующая какой-либо вид энергии в механическую работу.

На современных тракторах и автомобилях в основном применяют поршневые двигатели внутреннего сгорания. Внутри этих двигателей сгорает горючая смесь (смесь топлива с воздухом в определенных соотношениях и количествах), часть выделяющейся теплоты преобразуется в механическую работу.

Двигатели внутреннего сгорания классифицируют по следующим основным признакам.

1. По способу воспламенения горючей смеси: двигатели с воспламенением от сжатия (дизели) и с принудительным воспламенением от электрической искры.

2. По способу смесеобразования: двигатели с внешним (карбюраторные и газовые), с внутренним (дизели) смесеобразованием и двигатели с впрыском топлива (инжекторные).

3. По способу осуществления рабочего цикла: четырехтактные и двухтактные двигатели.

4. По виду применяемого топлива: двигатели, работающие на жидком (бензин или дизельное топливо), газообразном (сжатый или сжиженный газ) топливе и многотопливные.

5. По числу цилиндров: одно- и многоцилиндровые двигатели.

6. По расположению цилиндров: однорядные, или линейные (цилиндры расположены в один ряд), и двухрядные, или V-образные (один ряд цилиндров размещен под углом к другому).

На тракторах и автомобилях большой грузоподъемности применяют четырехтактные многоцилиндровые дизели, а на автомобилях легковых, малой и средней грузоподъемности — четырехтактные многоцилиндровые карбюраторные, дизельные и газовые двигатели.

Двигатель внутреннего сгорания (см. цв. вкл., ил. 4) состоит из описанных ниже механизмов и систем, выполняющих определенные функции.

Кривошипно-шатунный механизм осуществляет рабочий цикл двигателя и преобразует прямолинейное, возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала.

Механизм газораспределения предназначен для своевременного впуска в цилиндр горючей смеси или воздуха и своевременного удаления отработавших газов.

Система охлаждения служит для отвода избыточного тепла от нагретых деталей двигателя и поддержания нормального температурного режима.

Смазочная система обеспечивает подачу масла к трещимся деталям двигателя с целью уменьшения трения между ними, отвода тепла и вымывания продуктов износа.

Система питания служит для приготовления горючей смеси и подвода ее к цилиндру (карбюраторные двигатели) или подачи топлива в цилиндр и наполнения его воздухом (дизельные двигатели).

Система зажигания предназначена для принудительного воспламенения рабочей смеси от электрической искры. У дизельных двигателей приборы системы зажигания отсутствуют, так как топливо воспламеняется от соприкосновения со сжатым воздухом, имеющим высокую температуру.

Система пуска предназначена для запуска двигателя.

2.2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Верхняя мертвая точка (в.м.т.) — положение поршня в цилиндре, при котором расстояние от него до оси коленчатого вала двигателя наибольшее (рис. 2.1).

Нижняя мертвая точка (н.м.т.) — положение поршня в цилиндре, при котором расстояние от него до оси коленчатого вала двигателя наименьшее.

Ход поршня (S) — расстояние по оси цилиндра между мертвыми точками. При каждом ходе поршня коленчатый вал поворачивается на пол-оборота, т. е. на 180° . Ход поршня равен двум радиусам кривошипа коленчатого вала, т. е. $S = 2r$.

Рабочий объем цилиндра (V_h , m^3) — объем цилиндра, освобождаемый поршнем при перемещении от в.м.т. к н.м.т., равен

$$V_h = \frac{\pi \cdot D^2}{4},$$

где D — диаметр цилиндра, м.

Объем камеры сгорания (V_c , m^3) — объем пространства над поршнем, находящимся в в.м.т.

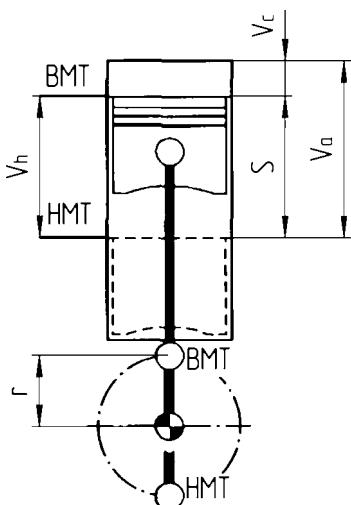


Рис. 2.1
Схема одноцилиндрового двигателя

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универ»
e-Univers.ru