

СОВРЕМЕННЫЕ ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

1 Тракторы и автомобили, применяемые в сельском хозяйстве

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.

Тяговые машины и агрегаты – это энергетическое средство предназначенное для приведения в действие различных механизмов.

В роли энергетического средства используются различные двигатели (ДВС, электрические), и машины, оснащенные ими (тракторы, автомобили, средства малой механизации и т.д.).

Первым в 1837 году Д. А. Загряжский изобрел гусеничный ход. 1763 г. – паровая машина И. И. Болзунова. Предлагаемые конструкции не решали главного вопроса – поворота гусеничного трактора.

Эту проблему решил паровой механик Ф. А. Блинов в 1880 году. Посередине трактор имел паровой котел, а по бокам две паровые машины для привода правой и левой гусениц.

Я. В. Малинин в 1910 году построил трактор с нефтяным двигателем. С 1911 года под его руководством были изготовлены тракторы марки «Русский трактор» с № 25, 45 л. с. В 1914 году было выпущено 100 таких тракторов. До революции в с/х работало всего 165 тракторов.

В 1752 году крепостной крестьянин, изобретатель-самоучка, Леонтий Шамшуренков смастерил «самобеглую коляску».

В 1791 году механик и изобретатель Иван Кулибин построил 3-х колесную «самобеглую коляску» с двумя ведущими колесами. В конструкции этой коляски он уже тогда применил коробку передач, рулевое управление и тормоза. Двигатель-мускульная сила человека. В то время еще не было механического двигателя. Первые двигатели появились в России в конце 80-х годов XIX века. Русско-Балтийский вагонный завод организовал в г. Риге с 1908-1915гг выпуск 800 легковых автомобилей, собранных из импортных частей.

Рождением автомобильной промышленности считается 1924 год, когда на Московском автомобильном заводе (ныне ЗИЛ) был выпущен 1,5 т грузовик АМО-Ф15.

В период довоенных пятилеток вступили в строй автозаводы: Ярославский, Горьковский. Московский малолитражный автомобиль (Москвич)

В послевоенный период были созданы – Минский, Кутаисский, Кременчугский, Волжский, Камский, Павловский, Львовский, Запорожский, Ульяновский, Миасский, Ижевский, набережные чалны автозаводы.

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. Важное значение имеют требования агроэкологического характера, связанные с засорением атмосферы вредными компонентами, содержащимися в выпускных газах двигателей, и воздействием ходовой части этих машин на почву. Ходовая часть уплотняет почву, что отрицательно влияет на ее плодородие и урожайность культур. Поэтому снижение отрицательного воздействия тракторов и автомобилей на почву - одно из важнейших эксплуатационных требований.

Требования, направленные на обеспечение высокой производительности, должны выполняться совместно с агротехническими требованиями. Эти требования взаимосвязаны. Агротехнические требования, предъявляемые к тракторам сельскохозяйственного назначения: обеспечение проходимости машин по любой поверхности и в междурядьях пропашных культур; соблюдение необходимых диапазонов тягового усилия и скорости движения, а также маневренности; минимальное вредное воздействие ходовой части на почву; качественное выполнение технологических процессов.

2 Классификация тракторов и автомобилей

2.1 Классификация тракторов

Трактор – колесная или гусеничная машина, приводимая в движении установленным на ней двигателем, предназначенная для перемещения и приведения в действие различных машин и орудий,

тележек или саней, а также для привода стационарных машин от вала отбора мощности или приводного шкива.

Современные тракторы классифицируют по назначению, типу движителей и остову.

По назначению различают тракторы (**с/х тракторы, промышленные и лесные**):

общего назначения – Агромаш-90 ТГ (ВТ-90), рестайлинг ДТ-75М, Беларус-2022, Т-402А, Т-5.01, К-744Р используемые для пахоты, посева, культивации, уборки зерновых культур и т. д.;

универсально-пропашные – МТЗ-80.1 МТЗ-82, Беларус-1221, ЛТЗ-155.4. Разновидность универсальных колесных тракторов - самоходное шасси ВТЗ-30СШ и его модификации;

специализированные – применяемые для возделывания отдельных сельскохозяйственных культур (хлопка – МТЗ-80Х, чая – Т-16 ММЧ, винограда, хмеля), а также в зависимости от условий (горный, мелиоративный, болотоходный – ДТ-75Б).

По типу движителей тракторы классифицируют:

на колесные, передвигающиеся с помощью колесного движителя;

гусеничные, передвигающиеся с помощью гусеничного движителя;

полугусеничные, в которых используются колесные и гусеничные движители одновременно (ЮМЗ-6КЛ).

По типу остова тракторы бывают:

рамные – остов состоит из клепаной или сварной рамы, например Агромаш-90 ТГ;

полурамные – остов образуется корпусом трансмиссии и двумя продольными балками (лонжеронами), повернутыми или приваренными к корпусу, например МТЗ-80.1;

безрамные – остов образуется в результате соединения корпусов отдельных механизмов, например мини-трактор МТЗ-132Н.

Колесные тракторы могут иметь два ведущих колеса, т. е. один ведущий мост, например МТЗ-80.1, и четыре ведущих колеса (два ведущих моста) для улучшения тяговых свойств и повышения проходимости, например, Беларус-1221, ВТЗ-2032А.

Колесный трактор по сравнению с гусеничным универсален, дешевле в изготовлении и эксплуатации. Однако на переувлажненных и рыхлых почвах он не столь эффективен в использовании, как

гусеничный, так как давление на почву у последнего значительно меньше, чем у колесного, из-за большей опорной площади.

2.2 Типаж тракторов

В отличие от мировой практики, где размер трактора принято характеризовать мощностью двигателя, в России для этого используется его номинальное тяговое усилие, зависящее от типа ходовой системы и эксплуатационной массы. Номинальное тяговое усилие в настоящее время стандартизовано по тяговым классам в соответствии с ГОСТ 27021-86. В основу построения типажа положена возможность частичного перекрытия диапазонов тяговых усилий тракторов в смежных классах при оптимальном минимально обоснованном количественном составе моделей в каждом классе. Иначе говоря, типаж отечественных тракторов это по существу типоразмерный ряд выпускаемых (или разрабатываемых) тракторов, сгруппированных по принятым в России тяговым классам (0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6).

Тяговые классы и соответствующее им номинальное тяговое усилие приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Классификация тракторов по тяговому усилию

Тяговый класс	Номинальное тяговое усилие, кН
0,2	1,8...5,4
0,6	5,4...8,1
0,9	8,1...12,6
1,4	12,6...18
2	18...27
3	27...36
4	36...45
5	45...54
6	54...72

Типаж, или система тракторов, – это технически, технологически и экономически обоснованная совокупность всех моделей тракторов, рекомендуемых в производство. В каждом тяговом классе существуют базовые модели (основные наиболее массовые тракторы) и модификации, на которых установлены унифицированные с базовыми моделями двигателя и ряд других составных частей. При их унификации (единообразии) облегчаются изготовление и эксплуатация тракторов.

Модель – машина с определенной конструкцией и расположением агрегатов. Базовой называют наиболее распространенную и универсальную модель тракторов, имеющую специализированные модификации. Модификация - видоизмененная базовая модель. Она специализирована по назначению и унифицирована с базовой моделью. Марка трактора – условное кодовое название модели определенной конструкции. Для обозначения марки трактора вначале пишут буквенные знаки, обозначающие сокращенное название завода-изготовителя, первые буквы определенного слова или характерное для трактора слово и через черточку – цифру, указывающую мощность двигателя в лошадиных силах или номер модели.

Рассмотрим основные модели и некоторые модификации сельскохозяйственных тракторов различных тяговых классов.

Тракторы тягового класса 0,2. Мини-тракторы тягового класса 0,2 (Т-012, АМЖК-8, МТЗ-311, МТ-15 и др.) предназначены для работы на мелкоконтурных, селекционных полях и в фермерских хозяйствах. Их можно агрегатировать с плугом, косилкой, культиватором, прицепной тележкой и другими орудиями и машинами, изготовленными специально для них (рисунок 1.1).

Мини-трактор, или малогабаритный трактор, – это универсальное мобильное энергетическое средство с двухосным колесным шасси или гусеничным движителем.

Мотоблок – универсальное мобильное энергетическое средство на базе одноосного шасси, управляемое с помощью штанговых рычагов идущим следом оператором. Условно мотоблок можно отнести к тяговому классу 0,1.



Рисунок 1.1 – Тракторы Т-012 и МТЗ-311

Тракторы тягового класса 0,6. Тракторы и самоходные шасси тягового класса 0,6 (Беларус-320, Т-45А, ХТЗ-2511, ВТЗ-30СШ, СШ-25, Т-16МГ и др.) служат для выполнения междурядной и предпосевной обработок, посева, посадки овощных культур и садов, ухода за посевами, уборки сена, транспортных работ и могут приводить в действие стационарные машины (рисунок 1.2).

Самоходные шасси – это разновидность трактора, на раме которого смонтирована грузовая платформа для перевозки грузов или навешены рабочие органы сельскохозяйственных машин и орудий, а также агрегаты для работы в коммунальном хозяйстве. Самоходные шасси СШ-25 и Т-16МГ используют в овощеводстве, садоводстве, полеводстве и животноводстве.



Рисунок 1.2 – Тракторы Т-45А и ВТЗ-30СШ

Тракторы тягового класса 0,9. Тракторы тягового класса 0,9 (Беларус-422, ЛТЗ-55, ЛТЗ-55А, ЛТЗ-60АБ, ВТЗ-45АТ, Т-28Х4М и др.) благодаря широкому диапазону передач, реверсивному ходу на всех передачах и регулируемой колее колес применяют на многих сельскохозяйственных работах (предпосевная обработка, посев, борьба с вредителями, междурядная обработка и уборка пропашных, технических и овощных культур, вспашка легких почв на малой площади и уборка сена), а также на транспортных работах и для привода стационарных машин (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Тракторы Т-40А и ЛПЗ-60АБ

Тракторы тягового класса 1,4. Тракторы тягового класса 1,4 (МТЗ-80.1, МТЗ-82, Беларус-923, ЮМЗ-6АКМ, ЮМЗ-6ДМ, ЛПЗ-60АБ и др.) эффективно используют при возделывании и уборке технических и овощных культур. В агрегате с навесными, полунавесными и прицепными сельскохозяйственными машинами и орудиями они служат для вспашки, культивации, боронования, посева, посадки, междурядной обработки и заготовки кормов, разбрасывания удобрений, перевозки, а также приводят в действие стационарные машины (рисунок 1.4).

Для работы в различных условиях выпускают тракторы 25 модификаций марки «Беларус». Они отличаются комплектацией. Например, трактор «Беларус-922» имеет двигатель мощностью 89 л.с. и все ведущие колеса. У него синхронизированная коробка передач с постоянным зацеплением шестерен и несколькими диапазонами передач, которые переключаются на ходу, как у автомобиля.

Все базовые модели в тяговых классах 0,6; 0,9 и 1,4 - это колесные универсально-пропашные тракторы. В число их модификаций входят тракторы повышенной проходимости со всеми ведущими колесами, пропашные тракторы для высокостебельных культур с высоким агротехническим просветом и горные тракторы для работы на склонах.



Рисунок 1.4 – Тракторы МТЗ-80.1 и МТЗ-82

Тракторы тягового класса 2 (свекловодческий Т-70СМ и виноградниковый Т-70В) гусеничные. Разработаны гусеничный трактор Т-90С, колесные тракторы «Беларус-1221», ЛТЗ-155, ЛТЗ-95 и универсальное шасси «Беларус» ШУ-356 (рисунок 1.5).

На тракторе «Беларус-1221» установлен шестицилиндровый дизель мощностью 130 л.с. с турбонаддувом. Коробка передач с переключением на ходу. Трактор снабжен передней и задней навесками и может быть оборудован редуктором вала отбора мощности (ВОМ) и дополнительным ВОМ.

Трактор ЛТЗ-155 называют интегральным, потому что в нем объединены (интегрированы) составные части различных видов агрегатов – от простых до комбинированных (совмещенных). Мощность двигателя 150 л.с. Особенность интегрального трактора - модульный принцип построения. Его собирают из трех основных частей-модулей: энергетического, управляющего и технологического.

Энергетический модуль состоит из дизеля, трансмиссии, переднего ведущего моста с колесами, навесного устройства и ВОМ.

Управляющий модуль – это пост управления, расположенный в кабине. Его можно повернуть на 180° для продолжительной работы задним ходом, например, с волокушей или на уборке в качестве комбайна.



Рисунок 1.5 – Тракторы Т-70С и МТЗ-1221

Технологическим модулем служит задний мост в сочетании с различными устройствами для работы с сельскохозяйственными орудиями и машинами, навешенным уборочным агрегатом на уборке, грузовой платформой или седельным устройством на транспортных и даже лесохозяйственных работах.

У тракторов возможно увеличить или уменьшить агротехнический просвет. Шасси ШУ-356 с двигателем мощностью 80 л.с. предназначено для выполнения различных сельскохозяйственных полевых работ и перевозки грузов на платформе вместимостью 2,5 м³.

Тракторы тягового класса 3 (гусеничные ДТ-75Д, ДТ-75Н, ДТ-175М, ВТ-100, ВТ-130, ДТ-75МЛ, ДТ-75Т, Т-150, ХТЗ-180Р, ХТЗ-200 и колесные ВТ-130К, Т-150К, Т-15К, ХТЗ-12) предназначены для основной обработки почвы, посева и уборки урожая, а также для транспортных работ. Колесные тракторы имеют все ведущие и одинаковые по размеру колеса.

Трактор ДТ-175М имеет двигатель мощностью 170 л.с. В трансмиссию включен гидротрансформатор для автоматического изменения скорости движения в зависимости от тягового сопротивления орудия.

Дизель трактора ВТ-130 регулируется по мощности (145 л.с. и 120 л.с.). Мощность (145 л.с.) обеспечивается за счет турбонаддува с промежуточным охлаждением воздуха. Кабина откидывается набок и снабжена системой автоматизированного контроля работы

трактора. Гусеничные тракторы ВТ-130 и Т-150 унифицированы по основным сборочным узлам с их колесными модификациями ВТ-130К и Т-150К (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 – Тракторы ХТЗ-180Р и ДТ-75М

Тракторы тягового класса 4 представлены базовой моделью – гусеничным трактором Т-4А с шестицилиндровым дизелем мощностью 130 л.с. Ширина колеи 1384 мм, дорожный просвет 362 мм, скорость движения 3,47...9,52 км/ч, масса 8145 кг. Предназначен для проведения работ общего назначения. Разработан модернизированный трактор для степных зон Т-402А, с двигателем Д-461-11, мощностью 160 л.с. Эти тракторы служат для выполнения энергоемких работ. Их применяют на полях большой площади (рисунок 1.7).

Тракторы тягового класса 5 применяют для выполнения почвообрабатывающих, транспортных и других сельскохозяйственных работ.

Базовая модель - колесный трактор К-701, унифицированная – К-701М и К-744. Оснащен 12-цилиндровым дизелем мощностью 305 л.с. Скорость движения вперед 3,66...30 км/ч, назад 6,4...23 км/ч, ширина колеи 2100 мм, дорожный просвет 500 мм, масса 13 590 кг (рисунок 1.7).

К этому же классу относится гусеничный трактор Т-5 «Дончак», оснащенный двигателем СМД-37 мощностью 250 л.с.



Рисунок 1.7 – Тракторы Т-4А и К-744



Рисунок 1.8 – Тракторы Т-130 и Т-170

Тракторы тягового класса 6 предназначены для выполнения мелиоративных, дорожных, плантажных и других работ, а также вспашки. К этому классу относится гусеничный трактор Т-130 с четырехцилиндровым дизелем мощностью 117,8 кВт (160 л. с). Ширина колеи 1880 мм; дорожный просвет 407 мм; скорость движения вперед 3,63...12,45 км/ч, назад 3,53...9,9 км/ч (рисунок 1.8).

2.3 Классификация автомобилей

Автомобилем называется самодвижущийся экипаж, приводимый в движение установленным на нем двигателем и предназначенный для перевозки по безрельсовым дорогам пассажиров, грузов или специального оборудования и буксирования прицепов.

Современные автомобили классифицируют по следующим основным признакам.

1. По назначению различают транспортные и специальные автомобили.

Транспортные автомобили разделяют на несколько типов:

- а) легковые – для перевозки нескольких пассажиров;
- б) автобусы – для перевозки групп (численность больше восьми) пассажиров;
- в) грузовые – для перевозки различных грузов. Определяющим показателем, характеризующим легковые автомобили и автобусы, является их вместимость, измеряемая количеством пассажирских мест.

Основная величина, характеризующая грузовые автомобили – их номинальная грузоподъемность, то есть предельно допустимая масса груза (в тоннах), перевозимого при движении по дорогам 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 устройства кузовов и других конструктивных особенностей выделяют грузовые автомобили общего назначения и специализированные, предназначенные для перевозки определенных видов грузов (например, самосвалы, автоцистерны и автофургоны) (рисунок 1.9).

Автомобили специального назначения служат для выполнения каких либо определенных работ и оборудованы соответствующими приспособлениями и устройствами. К этой группе относятся пожарные, поливочные автомобили, автокраны, автовышки и другие. Они обычно представляют собой видоизмененные модели транспортных автомобилей.



Рисунок 1.9 – Автомобили ГАЗон Next и КАМАЗ 65115

2. По роду топлива:

- а) автомобили с двигателями, работающими на жидком топливе;
- б) автомобили с двигателями, работающими на газообразном топливе,

3. По приспособляемости к дорожным условиям:

- а) дорожной (нормальной) проходимости, предназначенные для работы главным образом на дорогах с твердым покрытием и сухих грунтовых дорогах;
- б) повышенной проходимости, которые могут работать на плоских дорогах и в условиях бездорожья. Автомобили нормальной проходимости имеют привод на одну (заднюю) ось, а повышенной проходимости двухосные – на обе оси и трехосные - на две или три оси.

3 Общее устройство тракторов и автомобилей

Основные части трактора и автомобиля: двигатель, трансмиссия, ходовая часть, механизмы управления, рабочее и вспомогательное оборудование.

Гусеничный трактор. Расположение основных частей и сборочных единиц гусеничного трактора показано на рисунке 1.10.

Двигатель *1* преобразует химическую энергию топлива и атмосферного воздуха во вращательное движение и переносит его к потребителям – ведущим колесам и ВОМ.

Трансмиссия трансформирует вращательное движение, распределяет его и переносит к ведущим колесам (звездочкам гусениц). Трансмиссия состоит из сцепления *9*, соединительного вала *8*, коробки передач *7*, механизмов поворота *5*, главной *12* и конечных *6* передач.

Ходовая часть объединяет все сборочные единицы в одно целое и служит для перемещения трактора по опорной поверхности. В состав ходовой части входят остов (рама), подвеска и движитель, включающий в себя ведущие колеса *4* (звездочки), направляющие колеса *11*, поддерживающие ролики и гусеничные цепи *10*. Движитель взаимодействует с опорной поверхностью (почвой) и преобразует подведенное трансмиссией вращательное движение в поступательное движение трактора.

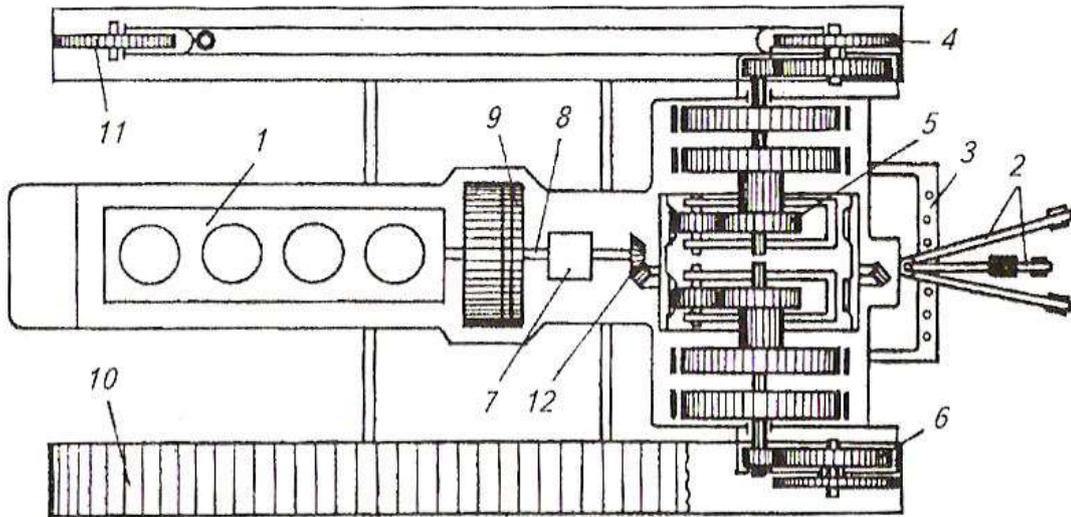


Рисунок 1.10 – Схема расположения основных частей, механизмов и деталей гусеничного трактора:

1 – двигатель; 2 – гидравлическая навесная система; 3 – прицепное устройство; 4 – ведущее колесо; 5 – планетарный механизм; 6 – конечная передача; 7 – коробка передач; 8 – соединительный вал; 9 – сцепление; 10 – гусеничная цепь; 11 – направляющее колесо; 12 – главная передача.

Механизмы управления, воздействуя на ходовую часть, изменяют траекторию движения трактора, останавливают и удерживают его неподвижно.

Рабочее оборудование трактора состоит из механизма навески 2 с гидроприводом, прицепного устройства 3, ВОМ и приводного шкива. Навесная система предназначена для крепления навесных машин на трактор и управления их работой. С помощью прицепного устройства буксируют различные прицепные машины и транспортные средства. ВОМ используют для приведения в действие рабочих органов агрегатируемых машин.

Вспомогательное оборудование трактора – это кабина с поддресоренным сиденьем, капот, приборы освещения и сигнализации, системы отопления и вентиляции, компрессор и др.

Колесный трактор. Назначение составных частей колесного трактора (рисунок 1.11) то же, что у гусеничного.

Ходовая часть и механизмы управления колесного трактора состоят из остова, переднего моста 2, ведущих 5 и управляемых 1 колес, рулевого управления. Между главной 8 и конечной 6 передачами установлен дифференциал 7.

Автомобиль. Основные части автомобиля (рисунок 1.12) – двигатель, шасси и кузов. Принципиальная схема расположения основных частей и механизмов автомобиля мало отличается от схемы их расположения у колесного трактора.

Вспомогательное оборудование автомобилей – это тягово-сцепное устройство, лебедка, системы отопления и вентиляции, компрессор и др.

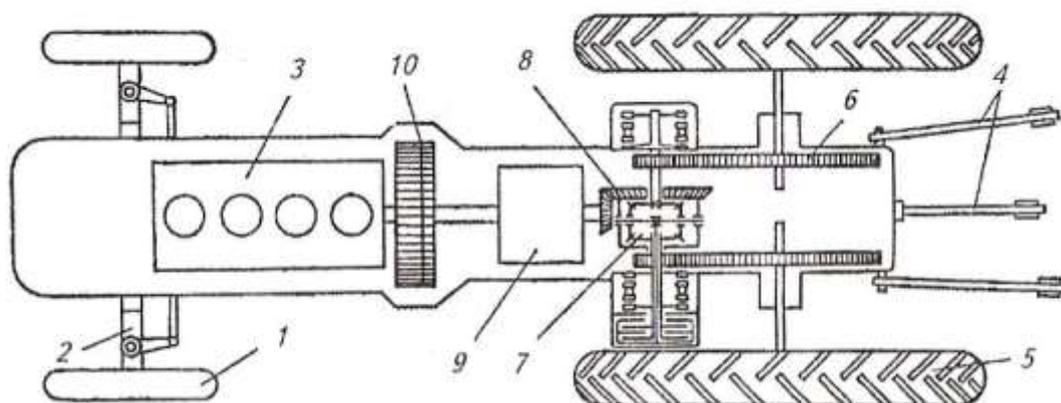


Рисунок 1.11 – Схема расположения основных частей, механизмов и деталей колесного трактора:

1 – управляемое колесо; 2 – передний мост; 5 – двигатель; 4 – механизм навески; 5 – ведущее колесо; 6 – конечная передача; 7 – дифференциал; 8 – главная передача; 9 – коробка передач; 10 – сцепление.

Шасси автомобиля состоит из трансмиссии, ходовой части и механизмов управления. На шасси устанавливают кузов для размещения пассажиров или груза.

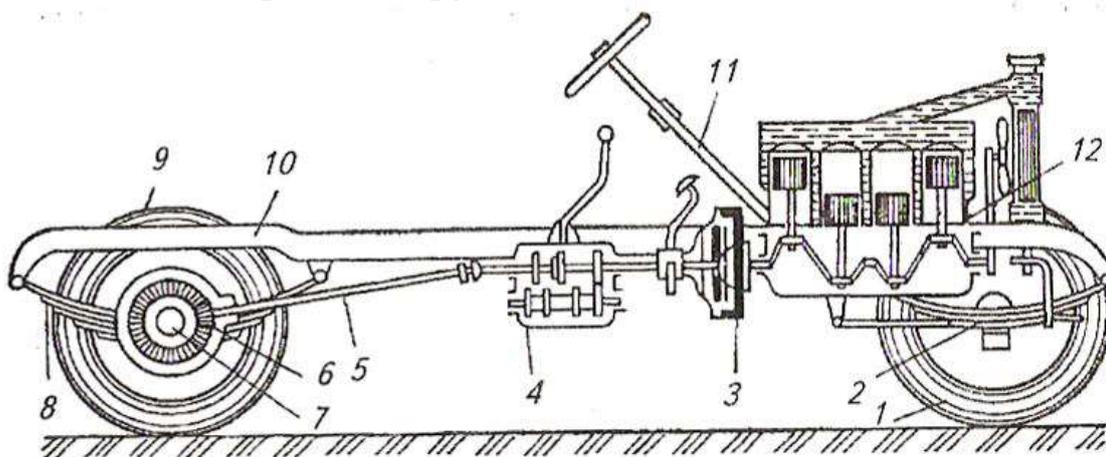


Рисунок 1.12 Расположение основных механизмов автомобиля: 1 – направляющее колесо; 2 – передняя подвеска; 3 – сцепление;

4 – коробка передач; 5 – карданная передача; 6 – главная передача; 7 – дифференциал; 8 – задняя подвеска; 9 – ведущее колесо; 10 – рама; 11 – рулевое управление; 12 – двигатель.

Компоновочная схема легковых переднеприводных автомобилей (рисунок 1.13) отличается от классической (см. рисунок 1.12) тем, что двигатель расположен поперек кузова и ведущими являются передние колеса. Это позволяет уменьшить массу автомобиля, эффективнее использовать его пространство, повысить устойчивость и проходимость.

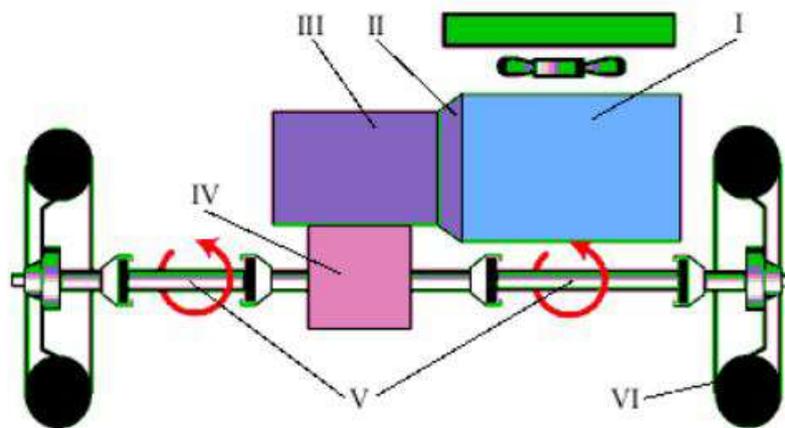


Рисунок 1.13 – Схема трансмиссии переднеприводного автомобиля:

I – двигатель; II – сцепление; III – коробка передач; IV – главная передача и дифференциал; V – правый и левый приводные валы с шарнирами равных угловых скоростей; VI – ведущие (передние) колеса.

1.4 Контрольные вопросы

1. По каким признакам классифицируют тракторы и автомобили?
2. Назовите тяговые классы сельскохозяйственных тракторов.
3. Что принято называть базовой моделью и модификацией трактора или автомобиля?
4. Из каких основных частей состоят трактора?
5. Из каких основных частей состоят автомобили?

ЛИТЕРАТУРА

1. Курасов, В.С. Тракторы и автомобили, применяемые в сельском хозяйстве: Учебное пособие / В.С. Курасов, Е.И. Трубилин, А.И. Тлишев. Краснодар: Кубанский ГАУ, 2011. – 132 с.: ил.
2. Клёнин, Н.И. Сельскохозяйственные машины / Н.И. Клёнин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.
3. Ларюшин, Н.П. Краткий справочник по регулировкам сельскохозяйственных машин / Н.П. Ларюшин, А.В. Мачнев. – Пенза: РИО ПГСХА, 2003. – 180 с.
4. Ларюшин, Н.П. Сельскохозяйственные машины (раздел «Зерноуборочные комбайны»): учебное пособие / Н.П. Ларюшин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2011. – 243 с.
5. Ларюшин, Н.П. Справочник по настройке и регулировке зерноуборочных комбайнов «Дон-1500» и его модификаций: учебное пособие / Н.П. Ларюшин, С.Н. Ларюшин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2003. – 128 с.
6. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачёв. – М.: КолосС, 2003 – 624 с.
7. Сельскохозяйственные машины: Учебное пособие для практических занятий / А. Н. Цепляев, М. Н. Шапоров, В. Г. Абезин. – Волгоград: Волг. гос. с.-х. акад., 2008. — 247с.: ил.
8. Руководство по эксплуатации СЕЯЛКА ССНП-16 КСИЛ.271211.005 РЭ. ОАО «Радиозавод» РОССИЯ.
9. Комбайны зерноуборочные самоходные «ДОН-1500Б» и «ДОН-1200Б». Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию. – Ростов-на-Дону: Россельмаш, 2001.