

1. Устройство тракторов

Тракторы состоят из следующих основных частей, двигателя, силовой передачи, ходовой (экипажной) части, механизмов управления и технологического оборудования.

Общее устройство тракторов

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

Основные части трактора (Гусеничный трактор):

1. Двигатель
2. Муфта сцепления
3. Карданный вал
4. Колобка перемены передач
5. Ведущий мост
6. Конечная передача
7. Ведущая звездочка

Расположение основных частей и сборочных единиц гусеничного трактора ДТ- 75МВ показано на рисунке 2.1.

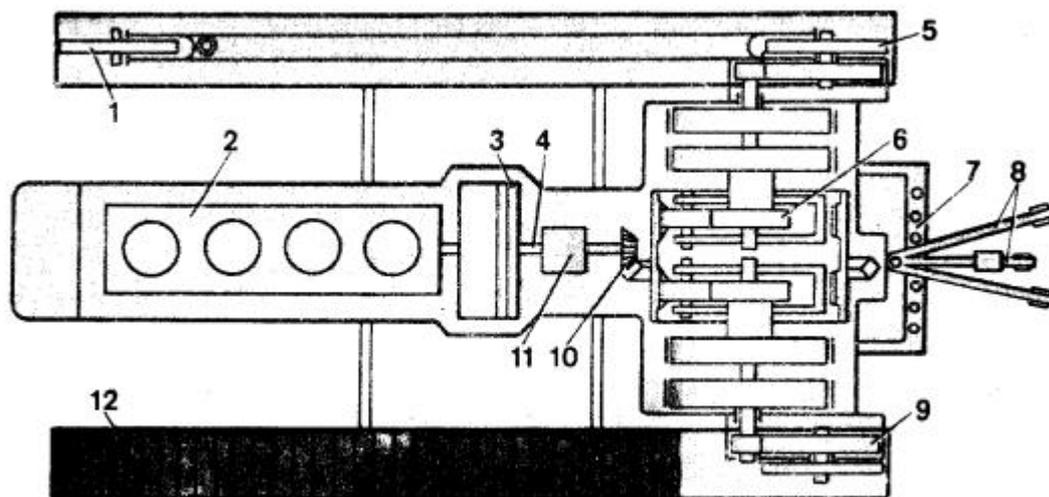


Рисунок 2.1. Расположение основных частей, их механизмов и деталей гусеничного трактора ДТ-75МВ:

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

Двигатель - это преобразователь какого-либо вида энергии в механическую работу.

Двигатели тракторов и автомобилей делят на электрические и тепловые. Электрические двигатели могут получать питание от воздушных линий электропередач через токосниматели, от сети по кабелю или от мощной аккумуляторной батареи, размещённой на машине. На большинстве современных тракторов и автомобилей установлены тепловые двигатели, внутри которых сгорает топливо, и часть выделившейся теплоты преобразуется в механическую работу. Их называют двигателями внутреннего сгорания (ДВС). К ним относят поршневые, роторно-поршневые, реактивные и газотурбинные двигатели. На отечественных тракторах и

автомобилях установлены поршневые двигатели внутреннего сгорания.

Трансмиссия трансформирует вращательное движение, распределяет его и переносит к ведущим колёсам (звёздочкам гусениц). Она включает в себя муфту 3 сцепления, соединительный вал 4, коробку передач 11, планетарные механизмы 6, главную 10 и конечные передачи.

Ходовая часть объединяет все сборочные единицы в одно целое и служит для перемещения трактора по опорной поверхности. В неё входят остов (рама), подвески и движитель, включающий в себя ведущие колеса (звёздочки) 5, направляющие колеса 1, поддерживающие ролики и гусеничные цепи 12. Движитель взаимодействует с опорной поверхностью (почвой) и преобразует подведённое трансмиссией вращательное движение в поступательное движение трактора.

Механизмы управления, воздействуя на ходовую часть, изменяют траекторию движения трактора, останавливают и удерживают его неподвижно. К ним относятся планетарный механизм 6 и тормоза.

Рабочее оборудование трактора состоит из механизма навески с гидроприводом, прицепного устройства 7, механизма отбора мощности и приводного шкива.

Навесная система - это совокупность сборочных единиц, предназначенных для крепления навесных машин на трактор и управления их работой.

С помощью прицепного устройства буксируют различные прицепные машины и транспортные средства.

Основные части трактора (Колёсный трактор):

1. Двигатель
2. Муфта сцепления
3. Карданный вал
4. Коробка перемены передач
5. Ведущий мост
6. Конечная передача
7. Ведущее колесо

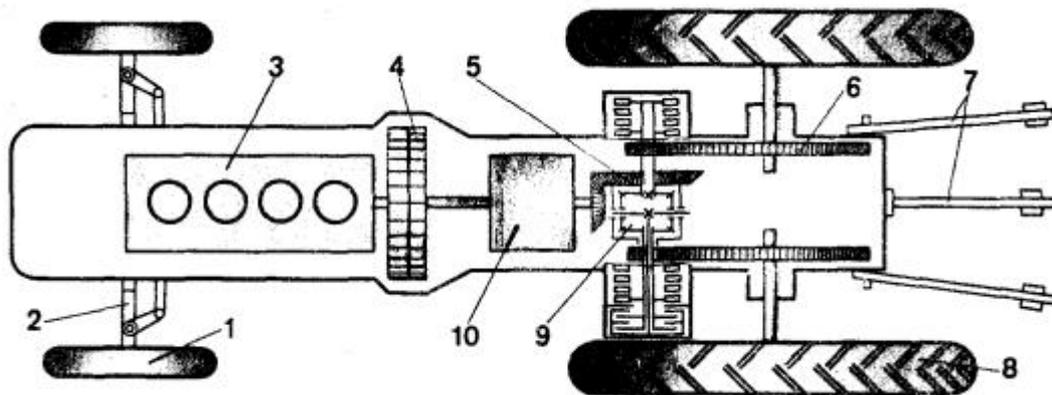


Рисунок 2.2. Расположение основных частей, их механизмов и деталей колёсного трактора МТЗ-80:

1 – управляемое колесо; 2 – передний мост; 3 – двигатель; 4 – муфта сцепления; 5 – главная передача; 6 – конечная передача; 7 – механизм навески; 8 – ведущее колесо; 9 – дифференциал; 10 – коробка передач.

Механизм отбора мощности (МОМ), гидросистему отбора мощности (ГСОМ) используют для приведения в действие рабочих органов агрегатируемых машин.

Вспомогательное оборудование трактора - это кабина с подressоренным сиденьем, капот, приборы освещения и сигнализации, системы отопления и вентиляции, компрессор и т. д.

Назначение составных частей колесного трактора (рис. 2.2) то же, что у гусеничного.

Ходовая часть и механизмы управления колесного трактора состоят из остова, переднего моста 2, ведущих 8 и управляемых 1 колес, рулевого управления. Между главной 5 и конечной 6 передачами установлен дифференциал 9.

2. Валы отбора мощности, приводной шкив и прицепное устройство

Вал отбора мощности (ВОМ) предназначен для привода рабочих органов, агрегируемых с тракторами передвижных или стационарных машин.

По месту расположения ВОМ может быть задний, боковой и передний. Наиболее распространены задние ВОМ - их имеют все тракторы, за исключением самоходного шасси Т-16М.

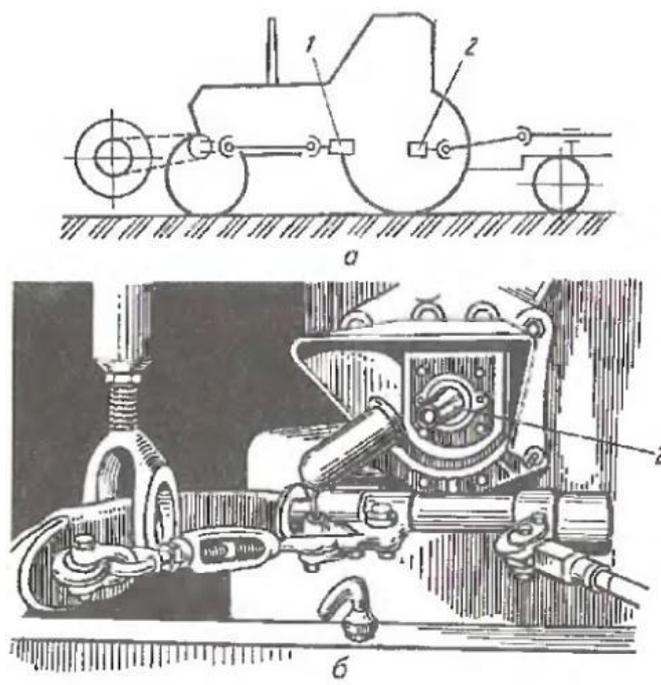


Рисунок 2.3. Валы отбора мощности:
а - положение на тракторе; б - вид сзади; 1 - боковой ВОМ; 2 - задний ВОМ.

Универсальные тракторы (МТЗ-80, Т-40М и др.), кроме заднего, оборудованы боковым ВОМ. Все агрегатируемые с самоходным шасси Т-16М машины размещают на специальной раме впереди двигателя, поэтому здесь применяют передний ВОМ.

По характеру привода различают *зависимый, независимый и синхронный ВОМ*.

Если ВОМ приводится во вращение от одного из валов трансмиссии, то его работа зависит от включения и выключения муфты сцепления трактора: при выключении муфты сцепления вместе с остановкой трактора прекращается вращение ВОМ. Привод ВОМ такого типа называется зависимым. Независимый ВОМ получает вращение от специального вала, соединённого с двигателем через отдельную муфту сцепления или двухпоточную муфту, а иногда через планетарный механизм, что позволяет выключать ВОМ независимо от выключения главного сцепления трактора. Синхронный ВОМ приводится во вращение от вала, соединённого постоянной передачей с вторичным валом коробки передач. Поэтому частота его вращения изменяется с переменной передачи, но остается постоянной на 1 м пути (3,5 мин⁻¹). Такой ВОМ необходим при посеве, работе с разбрасывателями удобрений и т. д.

По скоростному режиму различают ВОМ *с постоянной и переменной частотой вращения (синхронные)*.

У ВОМ с постоянной частотой вращения она зависит не от включения передачи, а от частоты вращения коленчатого вала двигателя. У синхронных ВОМ частота вращения пропорциональна поступательной скорости трактора. Тракторы МТЗ-80, МТЗ-82, Т-

150 и Т-150К оборудованы двухскоростным ВОМ с частотой вращения выходного вала 540 и 1000 мин-1. Большинство тракторов оборудовано односкоростным ВОМ с частотой вращения 540 мин-1, а тракторы К-700 и К-701 — с частотой вращения 1000 мин-1.

Приводной шкив предназначен для использования мощности двигателя трактора на стационарных работах.

От шкива через ременную передачу приводятся в движение различные машины (например, зерноочистительные, кормоперерабатывающие и др.).

У одних тракторов шкивы расположены сзади, у других - сбоку, но в любом случае шкив размещен в трансмиссии после сцепления. Шкив трактора МТЗ-80 приводится в действие от заднего ВОМ. Приводной шкив трактора ЛТЗ-55А может быть установлен как на корпусе приставного заднего ВОМ, так и на шлицевом хвостовике бокового ВОМ.

Прицепное устройство служит для буксировки прицепных машин и тележек (прицепов).

Оно состоит из скобы (поперечины), закреплённой в кронштейнах остова трактора, и серьги, присоединённой к скобе пальцами. Устройство размещают сзади трактора. Оно позволяет регулировать точку присоединения машин и тележек к трактору в горизонтальной плоскости, а у большинства тракторов и по высоте.

У трактора МТЗ-80 и его модификаций поперечина 1, к которой двумя пальцами присоединена серьга 4, укреплена на концах нижних тяг навесного устройства. К серьге с помощью шкворня присоединяют прицепные машины, работающие в полевых условиях на скорости до 15 км/ч. Для изменения положения серьги в

горизонтальной плоскости на поперечине справа и слева от продольной оси трактора выполнены отверстия.

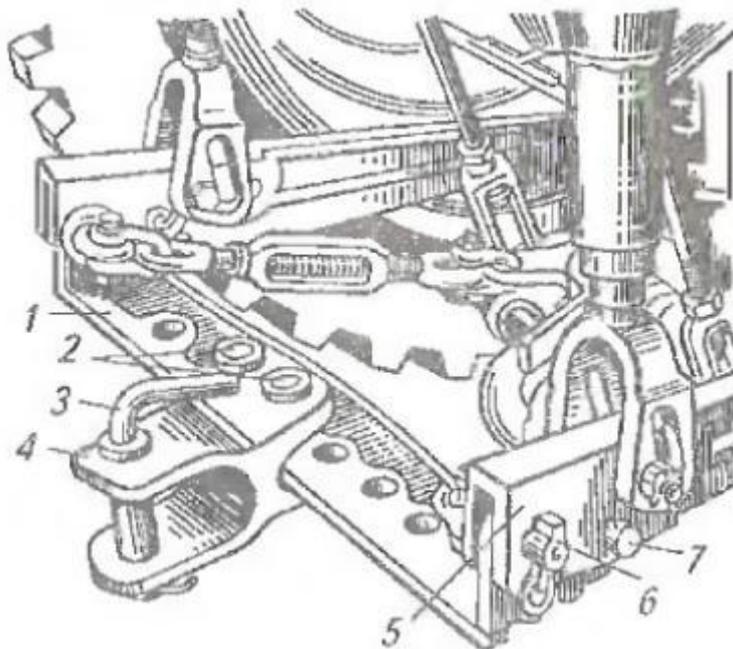


Рисунок 2.4. Прицепное устройство тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82:
1 - поперечина; 2 - палец; 3 - шкворень; 4 - серьга; 5 - нижняя тяга; 6 - чека;
7 - палец

Обычно на тракторах, снабжённых навесным устройством, прицепную скобу с серьгой укрепляют на концах продольных тяг навесного устройства, а высоту точки прицепа регулируют при помощи навесной системы.

Кроме того, тракторы могут быть оборудованы гидрофицированными прицепными крюками для работы с самосвальными полуприцепами или прицепными поездами.

3. Гидравлическая навесная система

Гидравлическая навесная система служит для соединения навесных машин и орудий с трактором, а также перевода их в рабочее и транспортное положение.

Она состоит из навесного устройства и гидравлического привода (системы). Трактор, гидравлическая навесная система и машина образуют навесной агрегат.

Навесные агрегаты обладают существенными преимуществами перед прицепными:

- хорошая маневренность
- более высокая производительность
- меньший расход топлива на единицу выполненной работы
- относительно малая металлоемкость навесных машин
- на некоторых видах работ не нужен вспомогательный обслуживающий персонал

В состав гидравлической навесной системы входят:

- масляный насос
- распределитель
- гидроцилиндры
- бак для масла
- запорные и разрывные устройства и маслопроводы
- механизм навески
- в тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82 — дополнительно гидроувеличитель сцепного веса (ГСВ) и регулятор глубины обработки почвы.

На рисунке 2.5 изображена схема действия гидравлической навесной системы (ГСВ и регулятор глубины обработки почвы

условно к гидросистеме не подключены). Масляный насос 1 (рисунок а) из бака 2 нагнетает масло в распределитель 3. Золотник 4 распределителя с помощью рукоятки 5 можно устанавливать в четыре положения: подъем (П), нейтральное (Н), опускание (О) и плавающее (Пл). Когда золотник занимает положение П (показано на рисунке б), масло из распределителя нагнетается по маслопроводу в полость Б гидроцилиндра 6 и перемещает в нем поршень в сторону полости А. При этом шток поршня через механизм навески 8 поднимает орудие 9. В то же время из полости А масло вытесняется поршнем и отводится через распределитель в бак. Условно путь масла в распределителе показан на рисунке б.

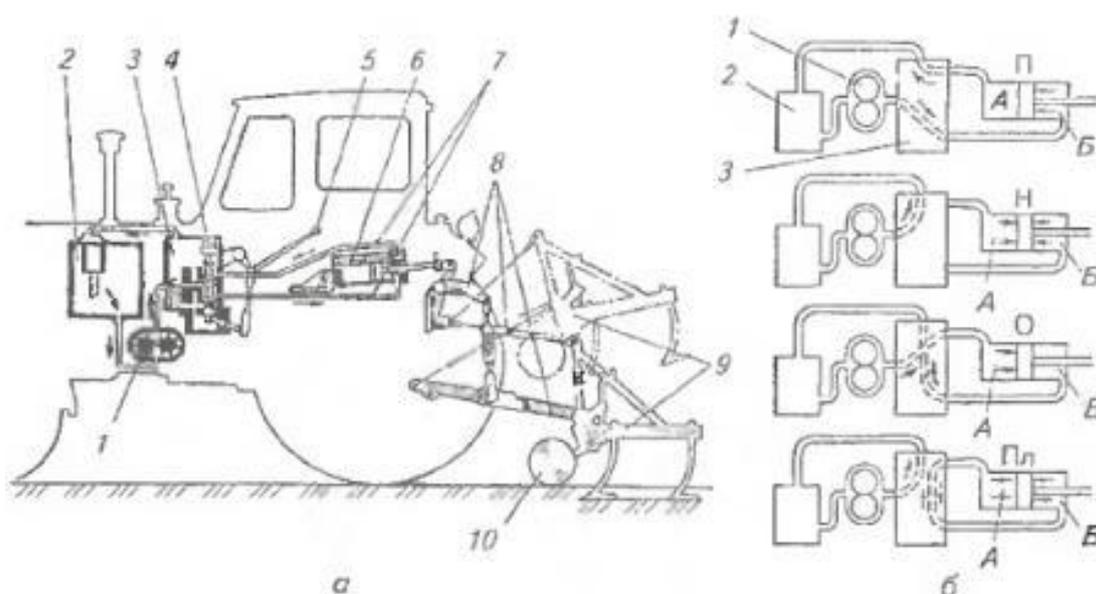


Рисунок 2.5. Схема гидравлической навесной системы тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 (а) и пути масла в гидросистеме (б):

- 1 - насос; 2 - масляный бак; 3 - распределитель; 4 - золотник распределителя;
 5 - рукоятка золотника; 6 - гидроцилиндр (основной); 7 - маслопроводы;
 8 - механизм навески; 9 - навесное орудие; 10 - опорное колесо орудия.

Когда рукоятка поставлена в положение Н, золотник запирает отверстия, ведущие в маслопроводы основного гидроцилиндра, поэтому поршень в нем неподвижен и орудие остается в установленном положении, а масляный насос, работая вхолостую,

перекачивает масло через распределитель в бак. При установке рукоятки в положение принудительного опускания насос подаёт масло в полость А гидроцилиндра, орудие опускается поршнем, а масло вытесняется им из полости Б в бак. Если рукоятку установить в плавающее положение, золотник расположится так, что масло будет перетекать через распределитель из одной полости гидроцилиндра в другую. Это позволит орудью подниматься и опускаться, копируя опорным колесом поверхность почвы. Насос будет работать вхолостую, как при нейтральном положении.

Неподвижно закреплённые на тракторе устройства гидросистемы соединяют стальными бесшовными трубопроводами, рассчитанными на давление до 32 МПа, а к гидроцилиндрам жидкость подводится по гибким шлангам. Маслопроводы соединяют с помощью специальных муфт, снабжённых самозапирающимися устройствами шарового типа.

4. Регулятор глубины обработки почвы

Регулятор глубины обработки почвы работает следующим образом. Верхняя центральная тяга навесного устройства соединена с корпусом заднего моста трактора не жестко, как обычно, а болтом через пластинчатую пружину. При заглублении машины, например плуга, сверх нормы увеличивается давление на пружину, в результате чего ее длина уменьшается, а поводок через тягу и рычаг силового регулирования перемещает золотник силового регулятора вверх, в результате чего масло направляется в гидроцилиндр и плуг выглубляется. Как только глубина обработки почвы достигнет заданной величины, уменьшится воздействие на пружину, она удлинится, возвратит золотник регулятора в исходное положение и

подача масла в цилиндр прекратится. Включение (и выключение) регулятора в систему осуществляется рычагом переключателя. Если навешенные на трактор машина или орудие удерживаются во время работы в заданном положении (позиции) относительно остова трактора независимо от тягового сопротивления, например при посеве на поле с ровным рельефом, то золотник регулятора соединяется через тягу с поворотным рычагом, посредством которого шток гидроцилиндра соединен с навесным устройством. При перемещении рычага сигнал через тягу передается на золотник силового регулятора, который для подъема или опускания рабочей машины направляет масло в гидроцилиндр.

5. Догружатель ведущих колес

Догружатель ведущих колес бывает двух типов:

- *механический*, когда сцепной вес увеличивают за счет веса агрегируемой машины, перенося переднюю точку присоединения центральной тяги (чем ниже точки присоединения тяги, тем больше сцепной вес)

- *гидравлический (ГСВ)*

Гидравлический догружатель или увеличитель сцепного веса расположен на стенке корпуса гидроагрегатов справа от распределителя. Работает он следующим образом. При недостаточном сцепном весе тракторного агрегата (ведущие колеса начинают пробуксовывать) с помощью ГСВ в гидроцилиндр под небольшим давлением (0,8...0,35 МПа) подаётся масло. При этом навесное устройство стремится поднять навешенную машину в транспортное положение, но давления, создающего подъёмную силу 300...500 Н, для этого недостаточно. Тем не менее усилие

передается через навесное устройство на корпус трактора, прижимая его задние колеса к почве и уменьшая их буксование.

6. Механизм навески и схемы навески машин на трактор

С целью полной реализации потенциальных возможностей и показателей мощности тракторы снабжены различным рабочим оборудованием.

На современных тракторах используют гидронавесную систему, регулятор глубины обработки почвы, догрузатель ведущих колес, вал отбора мощности, приводной шкив, прицепное устройство.

К рабочему оборудованию автомобилей относят прицепное устройство, лебёдку, приспособление для накачивания шин, различные приборы.

Навесная система для присоединения сельскохозяйственных машин сзади состоит из:

- гидроцилиндра 1 (рисунок 2.6)
- вала с рычагом
- двух подвесных рычагов, соединенных раскосами с нижними продольными тягами
- центральной тяги

Рычаг 2 вала 3 соединён со штоком гидроцилиндра 1. Передние концы продольных тяг 8 в точках А, В и центральной шарнирно присоединены к корпусу трансмиссии трактора, а их задние концы в точках А, Б, В к оси подвеса в точках А, Б рабочей машины или орудия (рисунок б) и к стойке в точке В. Различают

двух- и трехточечные навесные устройства. У двухточечного навесного устройства обе продольные тяги соединены в точке Г. Таким образом, продольные и центральная тяги имеют две точки крепления к корпусу трансмиссии трактора. У трехточечного (рисунок а) навесного устройства продольные тяги крепятся раздельно в точках А и Б и таким образом продольные и центральная тяги имеют три точки крепления к корпусу трансмиссии. На гусеничных тракторах предусматривается переоборудование механизма навески из двухточечной в трехточечную и наоборот. Колесные тракторы оснащены трехточечным навесным устройством.

Трёхточечную схему используют, например, при работе трактора с культиваторами, сеялками и другими широкозахватными машинами.

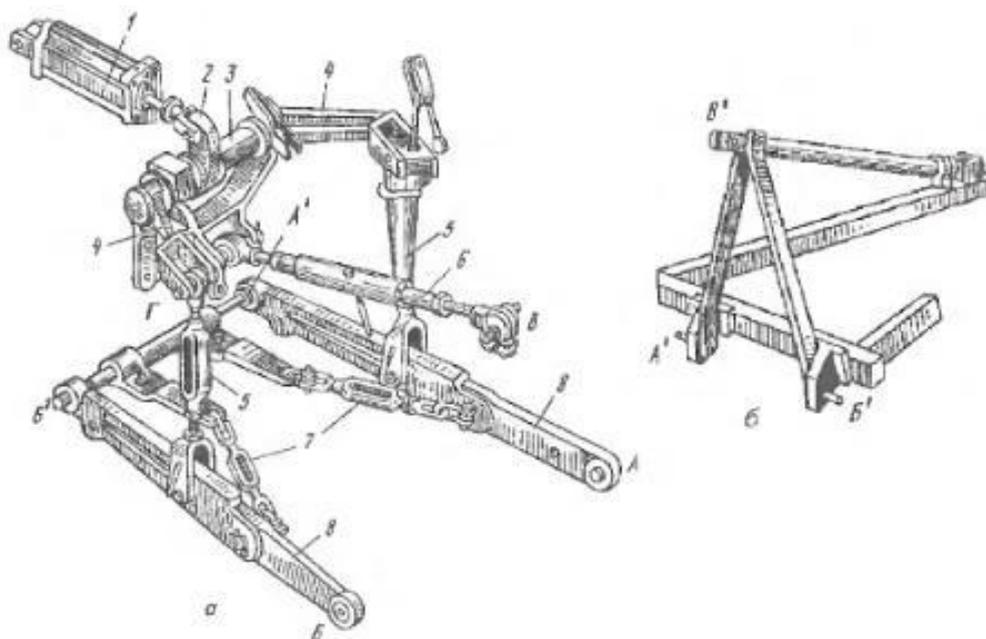


Рисунок 2.6. Устройство механизма навески:
а - на тракторе; б - на машине или орудии;
1 - гидроцилиндр; 2 - рычаг; 3 - вал; 4 правый и левый рычаги;
5 - правый и левый раскосы; 6 - центральная тяга; 7 - стяжная гайка;
8 - левая и правая продольные тяги;
А, Б, В, Г, А', Б', В' - точки присоединения

Такая схема позволяет тракторному агрегату отклоняться от прямолинейного движения, поэтому её используют при работе трактора с плугами, свеклоподъёмниками и другими машинами, рабочие органы которых глубоко входят в почву.

Возможны различные варианты размещения навесных машин в тракторном агрегате:

- задняя
- средняя
- фронтальная
- боковая
- эшелонированная
- шеренговая
- комбинированная

В комбинированных агрегатах, когда одновременно совмещаются несколько технологических операций (например, культивация, посев и подкормка минеральными удобрениями), применяют одновременно два варианта навески, например фронтальную и заднюю.

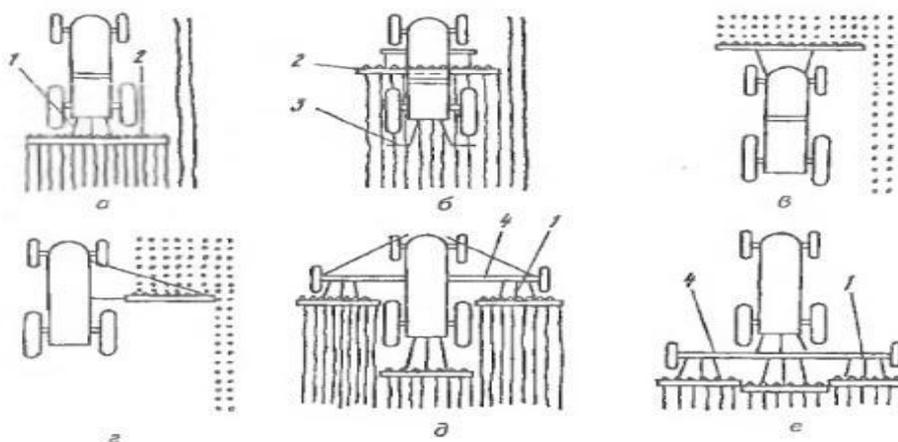


Рисунок 2.7. Схемы навески машин на трактор:

а - задняя; б - передняя; в - фронтальная; г - боковая;
д - эшелонированная; е - шеренговая;

1 - механизм навески; 2 - навесная машина;

3 - рыхлящее приспособление для заделывания следа колес; 4 - сцепка.

Вопросы

1. Перечислить основные части гусеничного трактора
2. Перечислить основные части колёсного трактора
3. Дать определение - двигатель
4. Дать определение - трансмиссия
5. Дать определение - ходовая часть
6. Дать определение - навесная система
7. Для чего предназначен вал отбора мощности
8. Как по характеру привода различают ВОМ
9. Как по скоростному режиму различают ВОМ
10. Какими преимуществами обладают навесные агрегаты перед прицепными
11. Что входит в состав гидравлической навесной системы
12. Перечислить варианты размещения навесных машин в тракторном агрегате