

ТЕМА ЛЕКЦИИ

Гидронавесные системы и валы отбора мощности

ВОПРОСЫ

1. Гидронавесная система трактора. Общие сведения
2. Механизм навески и прицепное устройство трактора
3. Гидравлический привод управления механизмом навески
4. Валы отбора мощности (ВОМ)

1. Гидронавесная система трактора.

Общие сведения

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

По способу присоединения к трактору сельскохозяйственные машины подразделяются на прицепные, навесные, полунавесные

В транспортном положении:

- *прицепная машина*: весь вес машины передается на опорные колеса машины
- *навесная машина*: весь вес машины передается на трактор
- *полунавесная машина*: часть веса машины передается на трактор, часть – на опорные колеса машины

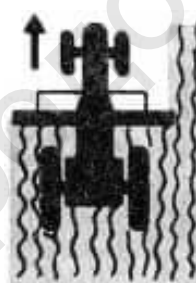
Схемы навески машин



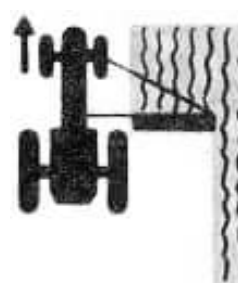
задняя



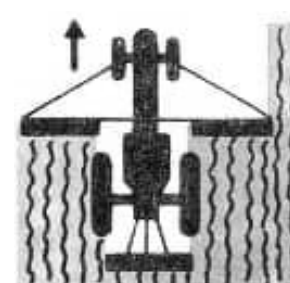
передняя



средняя



боковая



эшелонированная

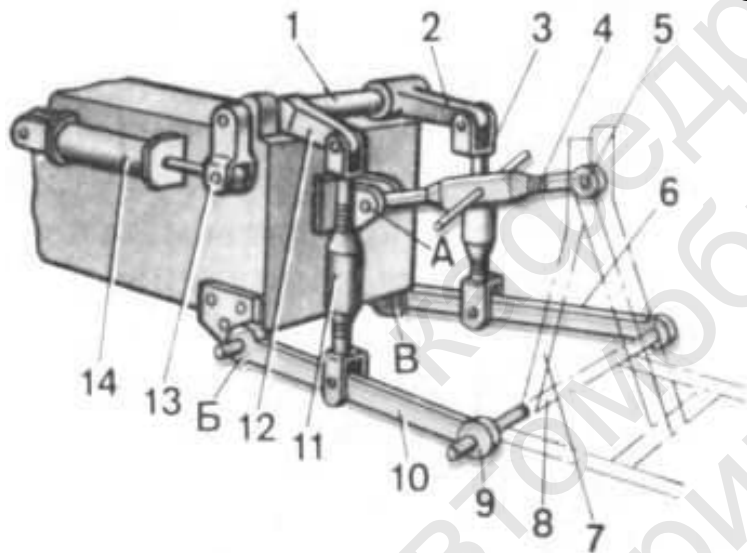
Гидравлическая навесная система состоит из *механизма навески* и *гидравлического привода*

2. Механизм навески и прицепное устройство трактора

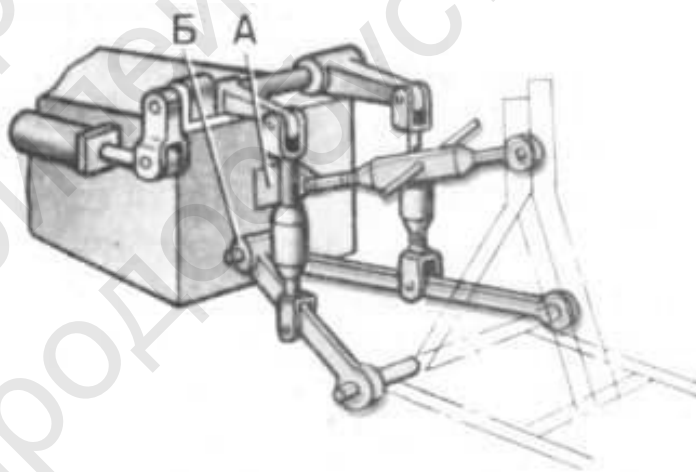
По количеству точек соединения машин с трактором различают **схемы навески**:

- *одноточечные* – для прицепных и полунавесных машин
- *двухточечные в вертикальной плоскости* – для навесных и полунавесных машин
- *двухточечные в горизонтальной плоскости* – для прицепных и полунавесных машин
- *трехточечные* – для навесных и полунавесных машин
- *четырёхточечные* – для навесных машин

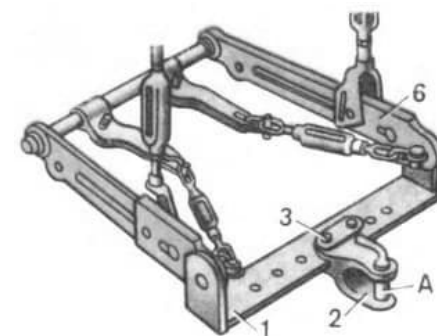
Схемы навески машин



трехточечная

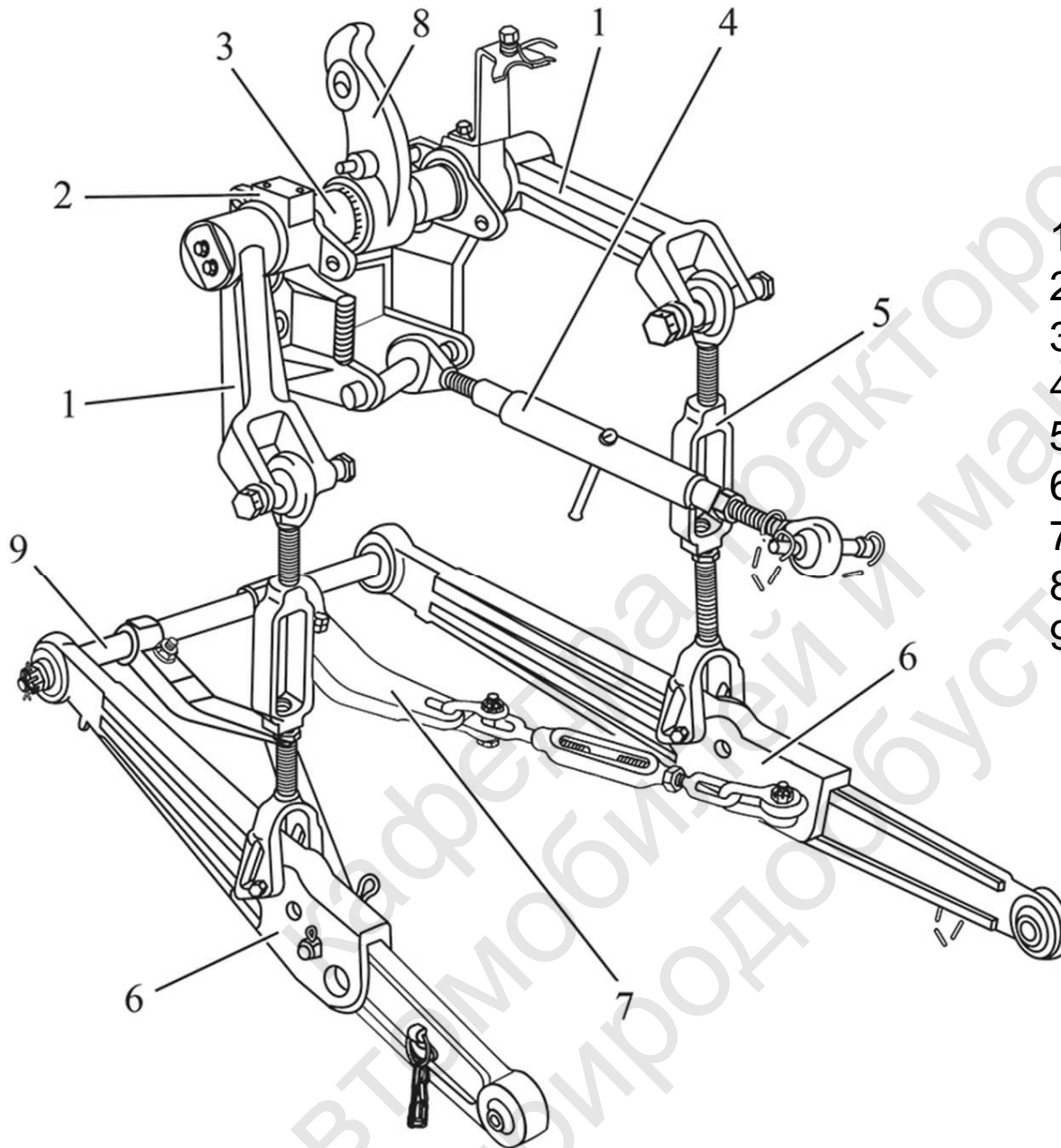


двухточечная
в вертикальной плоскости



Одноточечная

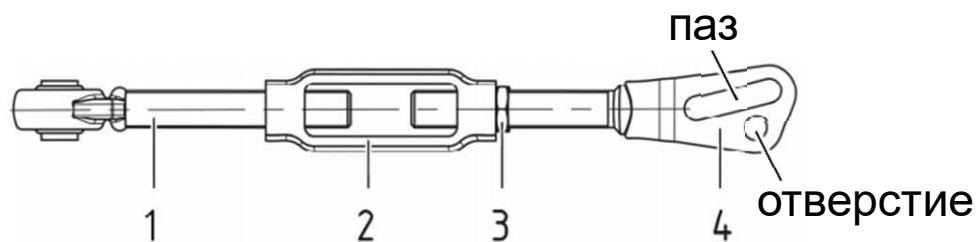
Заднее навесное устройство



- 1 – наружный (подъемный) рычаг
- 2 – кронштейн поворотного вала
- 3 – поворотный вал
- 4 – верхняя (центральная) тяга
- 5 – раскос
- 6 – нижняя (продольная) тяга
- 7 – стяжка
- 8 – рычаг гидроцилиндра
- 9 – ось нижних тяг

- продольное положение навесной машины регулируется центральной тягой
- поперечное положение навесной машины регулируется раскосами
- поперечное перемещение навесной машины ограничивается стяжками

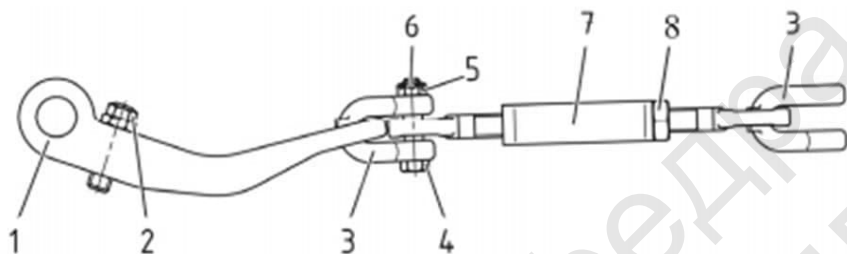
Раскос



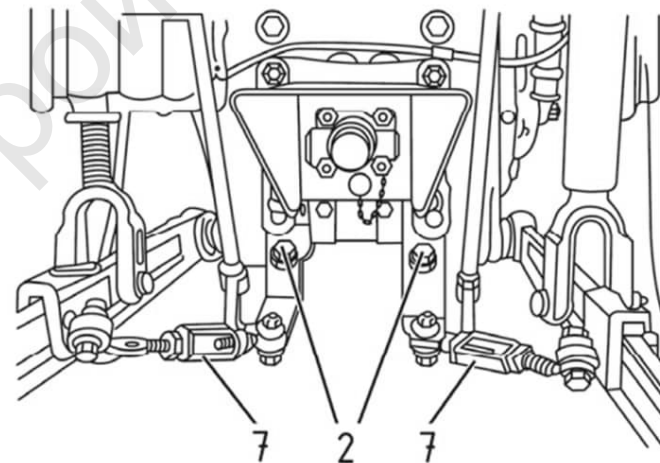
- 1 – винт с шарниром
- 2 – стяжка
- 3 – контргайка
- 4 – вилка с пазом и отверстием

При работе с широкозахватными машинами палец на вилке раскоса переставляется из отверстия в паз

Стяжка



- 1 – кронштейн
- 2 – болт
- 7 – стяжка
- 8 - контргайка



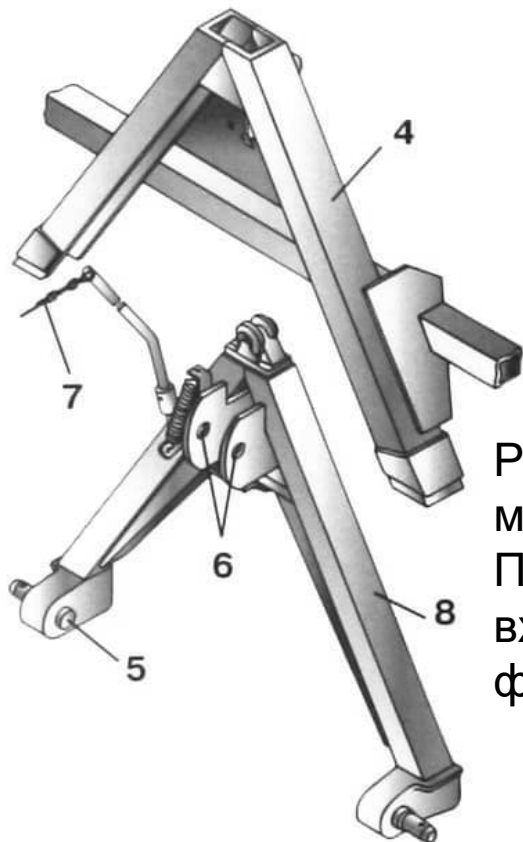
При междурядной обработке:

- 1) болты 2 полностью вворачивают в кронштейн
- 2) стяжки 7 укорачивают для обеспечения поперечного качания машины не более ± 1 см

При работе с другими машинами:

- 1) в рабочем положении стяжки 7 удлиняют для обеспечения поперечного качания не менее $\pm 12,5$ см
- 2) в транспортном положении болты 2 выворачивают из кронштейна для обеспечения поперечного качания машины не более ± 1 см

Сцепка автоматическая

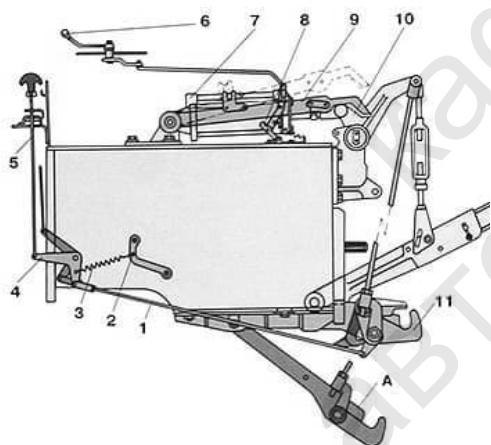


- 4 – замок
(на сельхозмашине)
- 8 – рамка
(«треугольник»)

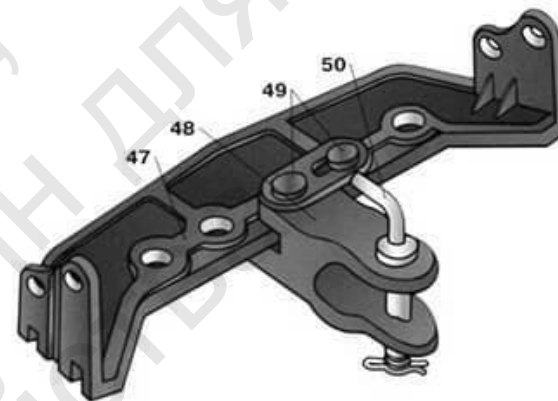
Рамка 4 присоединяется к механизму навески в трех точках. При подъеме навески рамка 4 входит в замок 8 и автоматически фиксируется защелкой.

Гидрофицированный прицепной крюк

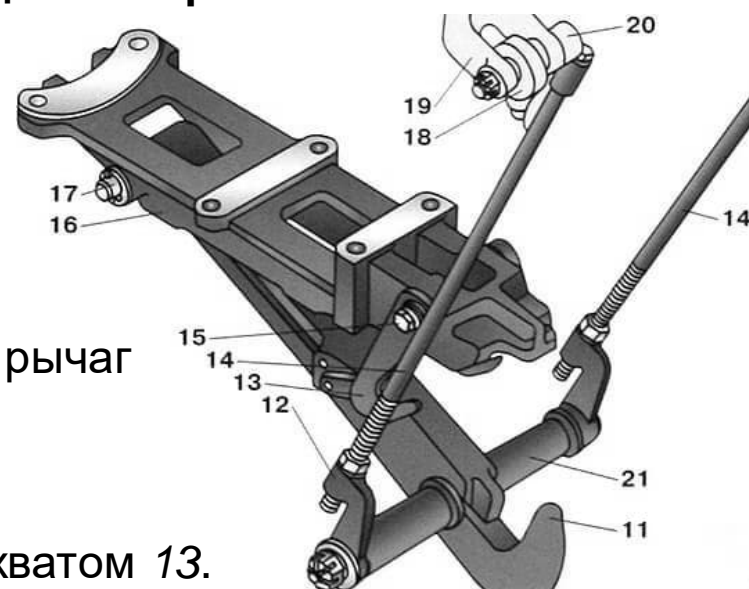
- 11 – крюк
- 13 – захват крюка
- 14 – винт крюка
- 16 – кронштейн крюка
- 17 – палец крюка
- 19 – наружный (подъемный) рычаг
- 21 – ось крюка



Прицепное устройство



- 47 – поперечина
- 48 – вилка
- 50 – палец



При опускании механизма навески крюк 11 открывается. При подъеме навески крюк закрывается и фиксируется захватом 13.

3. Гидравлический привод управления механизмом навески

Гидравлический привод предназначен для управления агрегатируемыми машинами через механизм навески путем высотного, силового, позиционного или комбинированного регулирования, а также для перевода агрегатируемых машин в транспортное положение

Способ регулирования заглубления рабочих органов навесной машины

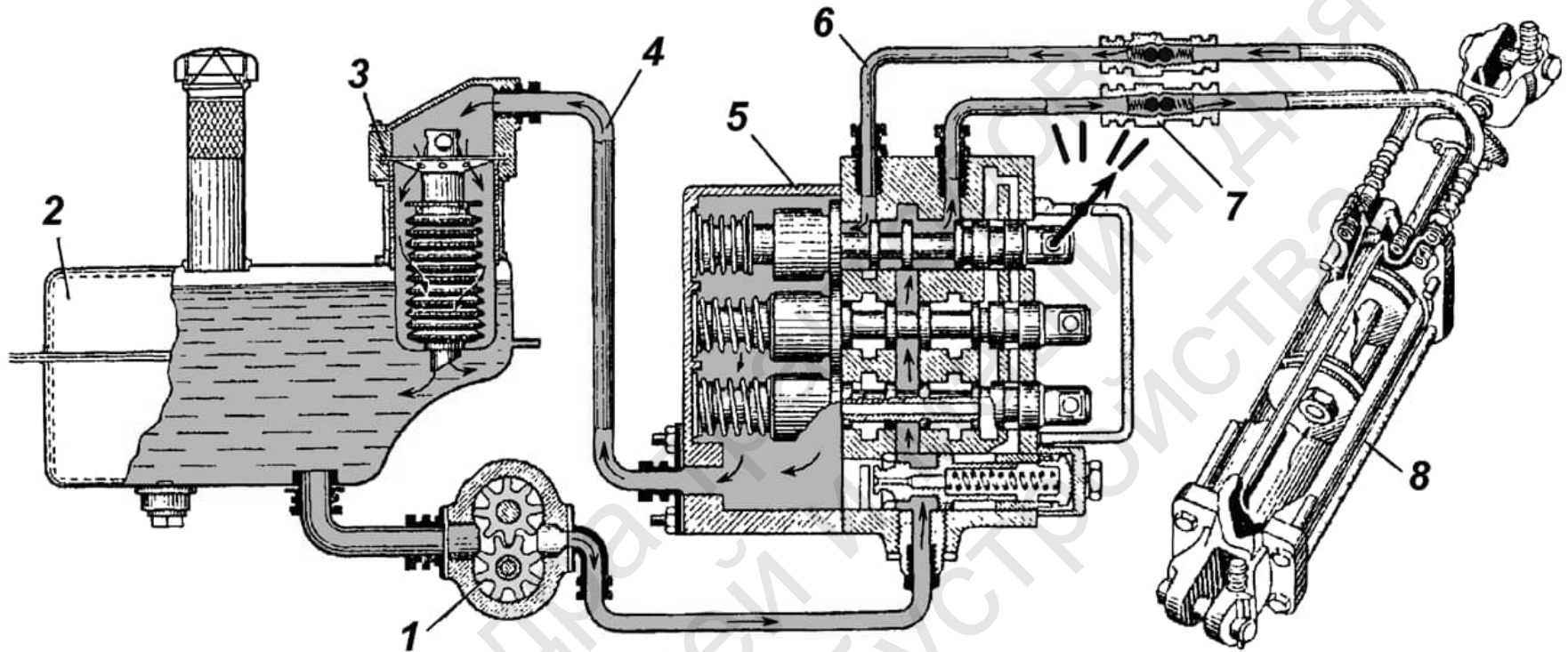
Высотный – регулирование заглубления рабочих органов опорными колесами машины

Силовой – автоматическое изменение глубины обработки почвы с целью поддержания постоянного тягового сопротивления рабочих органов машины

Позиционный – удержание навесной машины в определенном положении (позиции) относительно трактора независимо от тягового сопротивления

Комбинированный – сочетание нескольких способов: высотно-силовой, высотно-позиционный, позиционно-силовой (смешанный)

Схема раздельно-агрегатного гидравлического привода

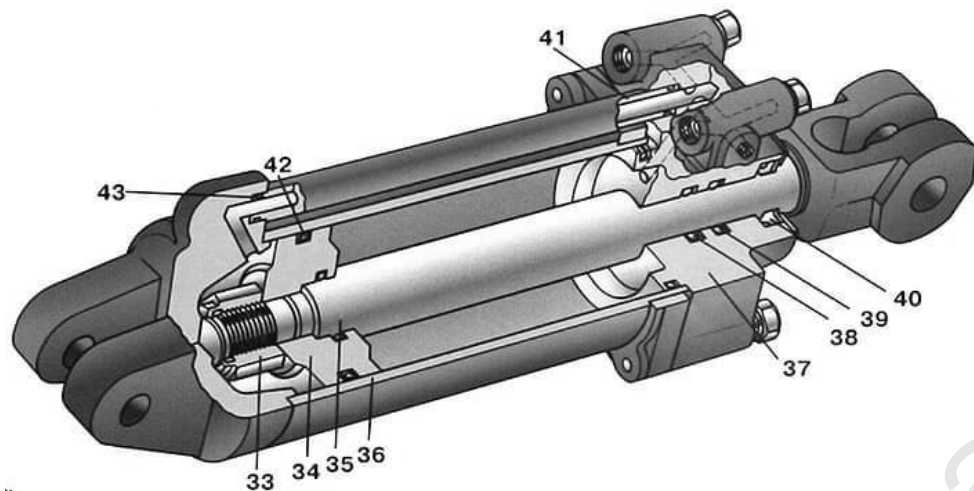


1 – насос; 2 – масляный бак; 3 – фильтр; 4 – стальной трубопровод; 5 – распределитель; 6 – шланг; 7 – соединительная муфта; 8 – гидроцилиндр

В положениях распределителя «Нейтральное» или «Плавающее» масло из бака 2 подается насосом 1 к распределителю 5, откуда оно возвращается в бак через фильтр 3. Давление масла в системе низкое.

В положениях распределителя «Подъем» или «Опускание» масло из бака 2 подается насосом 1 к распределителю 5, который направляет масло к гидроцилиндру 8. Давление масла в системе высокое.

Гидроцилиндр



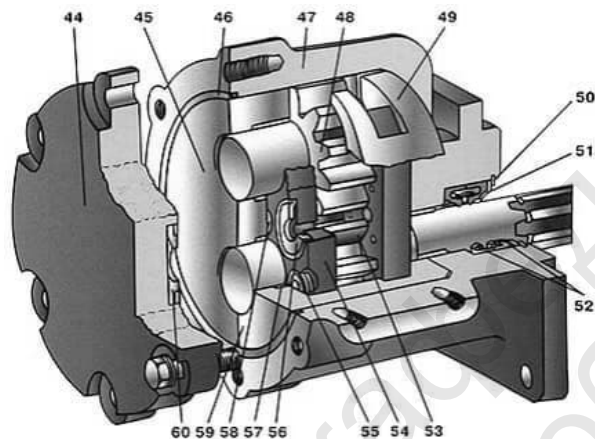
36 – цилиндр

34 – поршень

35 – шток

Масло, поступающее внутрь цилиндра 36, давит на поршень 34. Поршень по действию давления масла перемещается и выдвигает (или втягивает) шток 35.

Насос



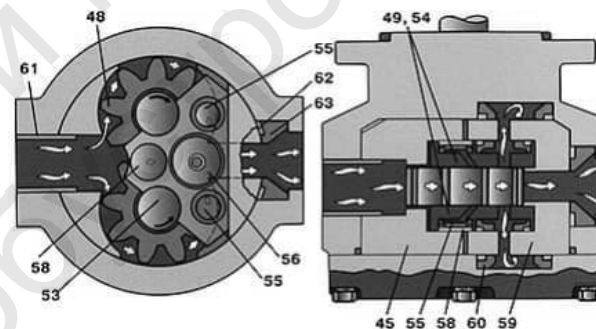
47 – корпус

53 – ведущая шестерня

48 – ведомая шестерня

49, 54 – пластик поджима

59 – поджимная обойма



Масло, поступающее на вход насос, попадает во впадины зубьев шестерен 53 и 48. При вращении шестерен масло движется вокруг шестерен между шестернями и корпусом 47 и подается на выход насоса

Для снижения утечек масла внутри насоса пластики поджима 49, 54 и поджимная обойма 59 прижимаются к шестерням 53 и 48, обеспечивая уплотнение в зоне высокого давления

Распределитель

1 – верхняя крышка

21 – рычаги золотников

8 – фиксатор

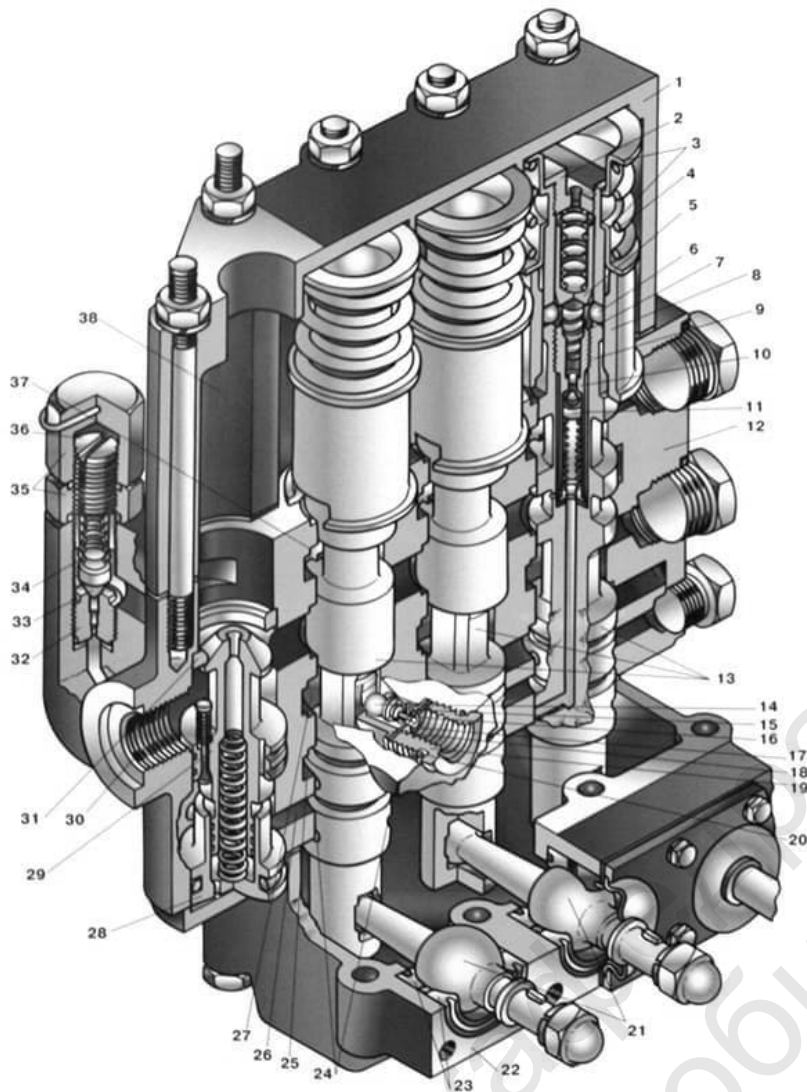
22 – нижняя крышка

12 – корпус

29 – перепускной клапан

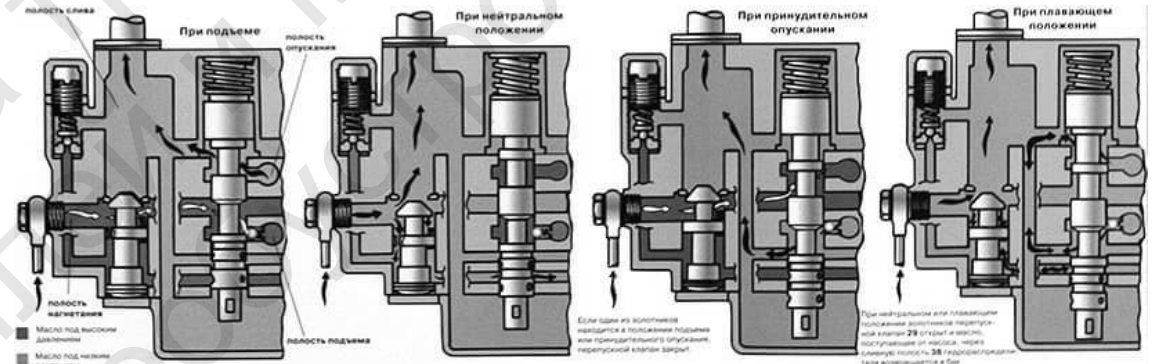
13 – золотники

33 – предохранительный клапан



Перемещением золотника 13 выбирают одно из четырех положений (режимов работы). В каждом положении золотник удерживается фиксатором 8.

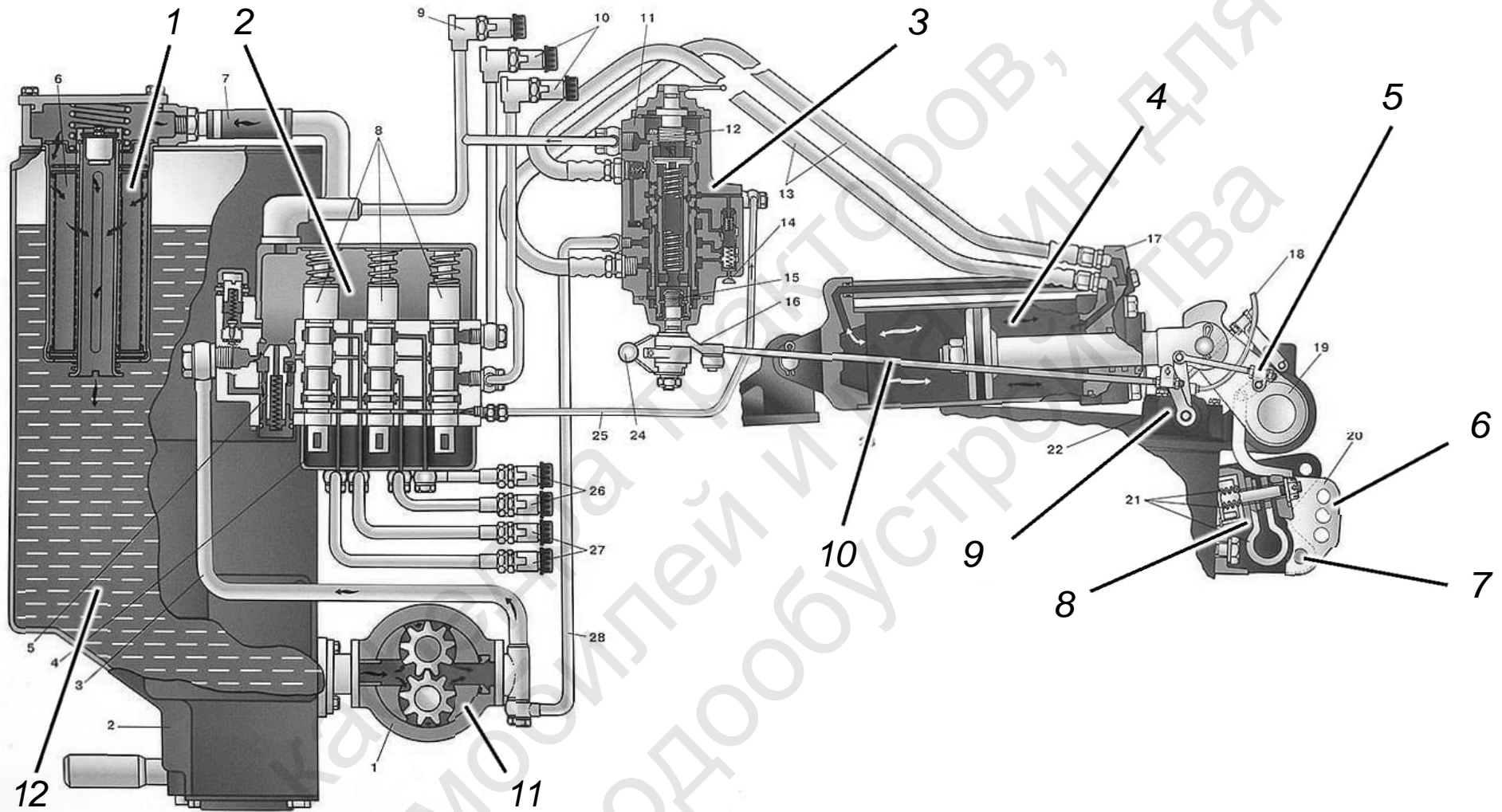
Схема положений золотника



подъем нейтральное опускание плавающее

В положении «Подъем» масло под давлением подается насосом в полость подъема гидроцилиндра, а из полости опускания масло идет на слив. В положении «Опускание» масло, наоборот, под давлением подается в полость опускания гидроцилиндра, а из полости подъема масло идет на слив. В положениях «Подъем» и «Опускание» перепускной клапан 29 закрыт. В положении «Нейтральное» гидроцилиндр заперт, а масло от насоса через открытый перепускной клапан сразу идет на слив. В положении «Плавающее» масло также идет на слив через перепускной клапан, а обе полости гидроцилиндра связаны между собой.

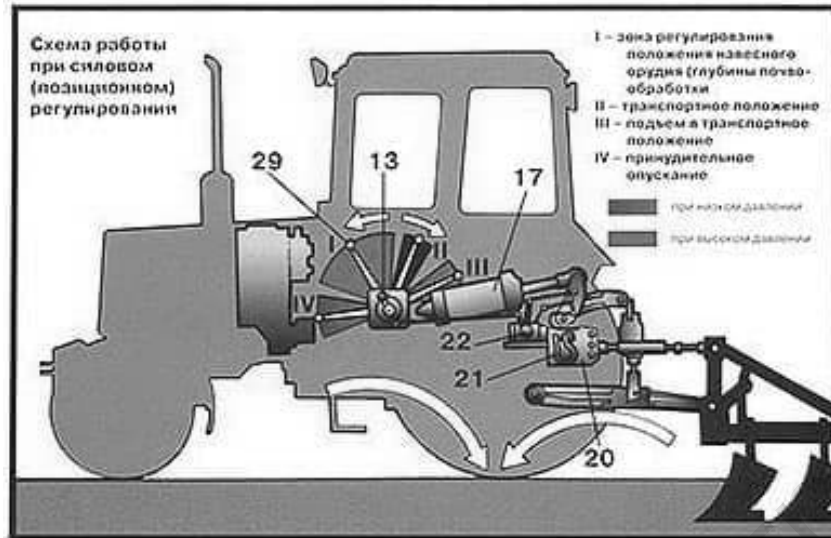
Раздельно-агрегатная гидравлическая система с силовым/позиционным регулятором



- 1 – фильтр
- 2 – распределитель
- 3 – силовой/позиционный регулятор
- 4 – гидроцилиндр
- 5 – позиционный датчик
- 6 – серьга центральной тяги

- 7 – палец серьги
- 8 – силовой датчик с пружинами
- 9 – смесь сигналов
- 10 – тяга регулятора
- 11 – насос
- 12 – бак

Схема работы силового/позиционного регулятора



Глубина обработки почвы (пахоты) при силовом регулировании или позиция навески при позиционном регулировании устанавливается рукояткой 29 управления регулятором 13 в зоне регулирования I

Смеситель сигналов 22 позволяет смешивать в различных пропорциях силовой и позиционный сигналы

Силовое регулирование

При самопроизвольном увеличении глубины пахоты возрастает усилие на центральной тяге, в результате серьга 21 поворачивается относительно пальца, преодолевая усилие пружины 21 силового датчика. Тяга регулятора сдвигается и воздействует на золотник силового/позиционного регулятора. Золотник перемещается и направляет поток масла от насоса в полость подъема гидроцилиндра. Навеска поднимается и возвращается в первоначальное положение.

При самопроизвольном выглублении плуга усилие на центральной тяге уменьшается, пружина силового датчика поворачивает серьгу в противоположном направлении. В результате перемещения золотника масло от гидроцилиндра подается на слив, и навеска опускается до первоначального положения.

Позиционное регулирование

При самопроизвольном опускании навески рычаг гидроцилиндра поворачивается, сдвигая тягу позиционного датчика. В результате тяга регулятора воздействует на золотник таким образом, что гидроцилиндр поднимает навеску, восстанавливая первоначальное положение.

4. Назначение, классификация и устройство валов отбора мощности

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

По месту расположения на тракторе ВОМ могут быть задними, боковыми и передними

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

ВОМ с постоянной частотой вращения:

стандартный – 540 и 1000 об/мин

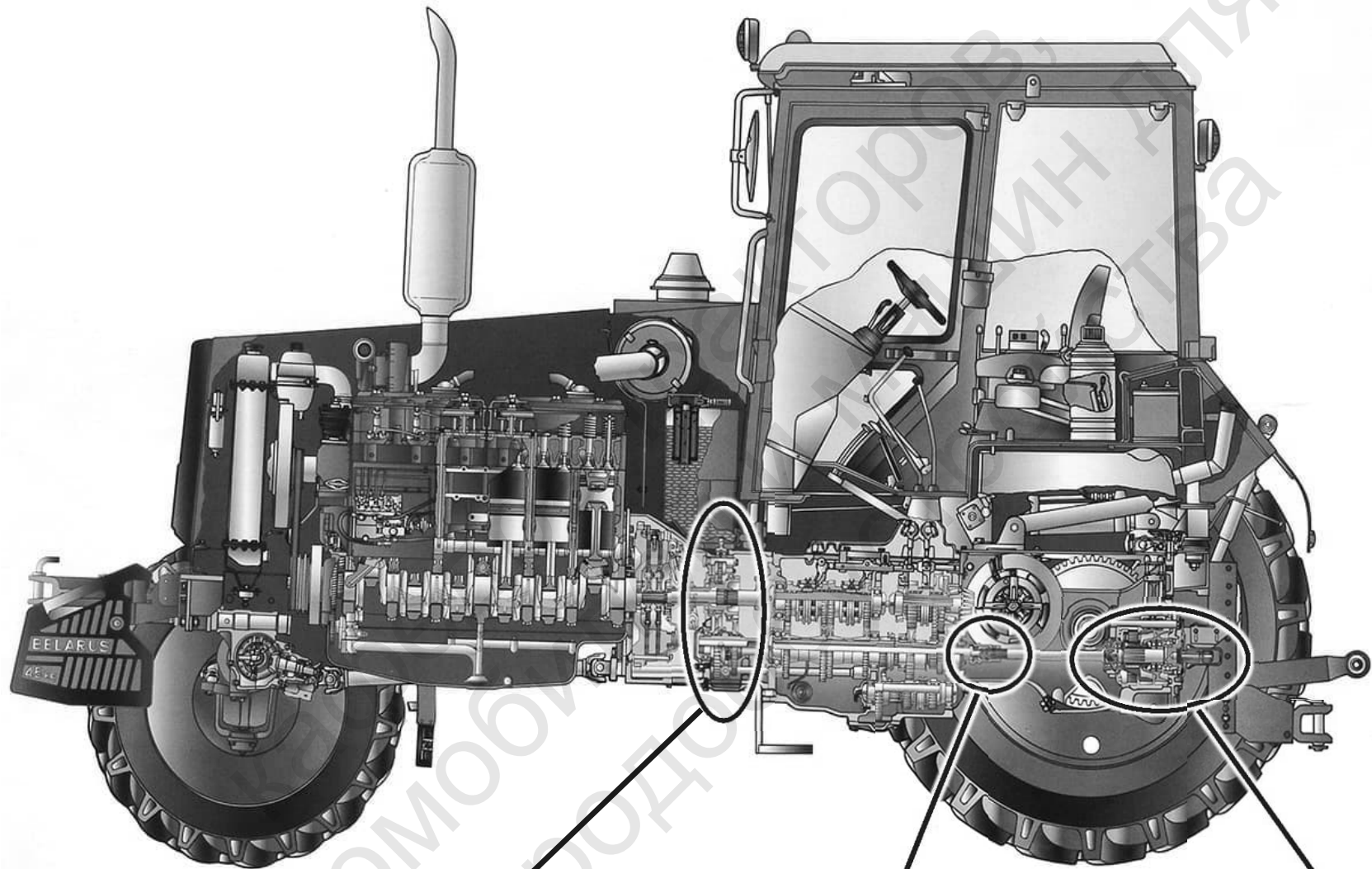
экономичный – 750 и 1400 об/мин

Синхронный ВОМ – 3,5 оборота на метр пройденного пути

ВОМ с постоянной частотой вращения приводится от двигателя. Синхронный ВОМ приводится во вращение от ведущих колес.

По возможности управления ВОМ с постоянной частотой вращения делятся на три вида: полностью зависимые, полностью независимые и частично независимые

Схема привода ВОМ трактора «Беларус-1221»



редуктор переключения
540 и 1000 об/мин
независимого ВОМ

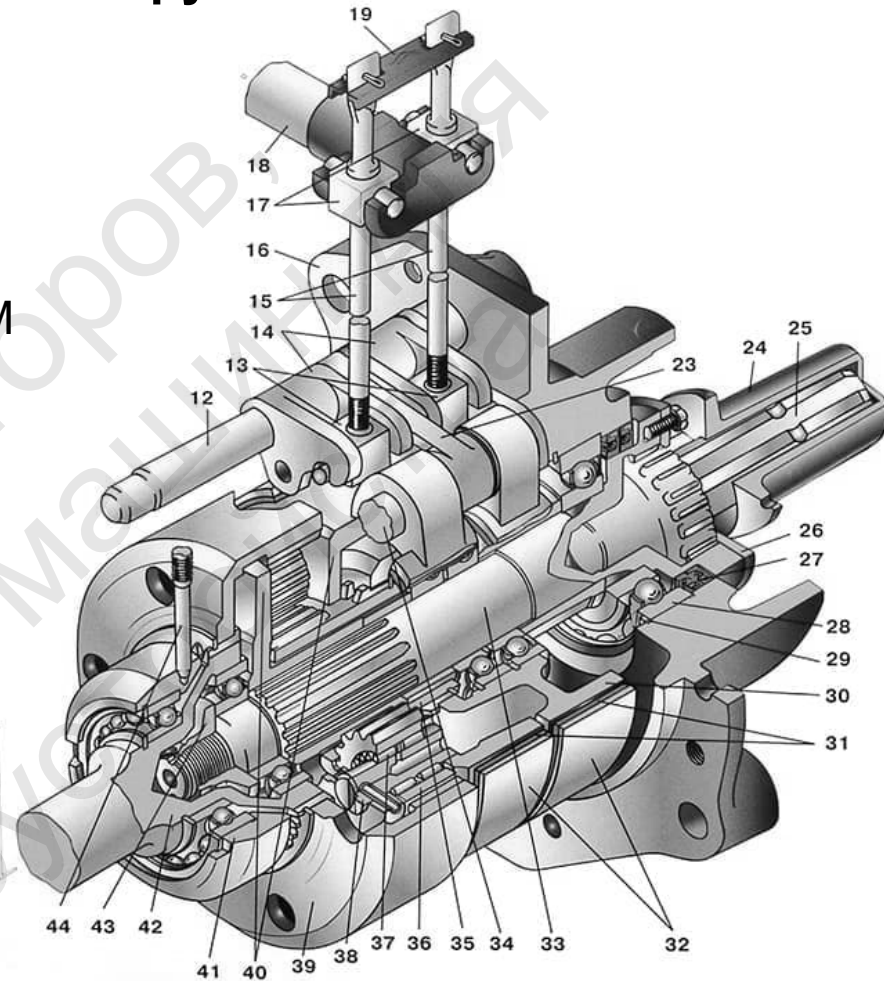
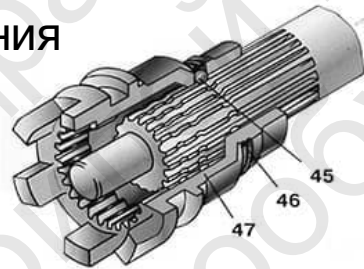
муфта переключения
независимого и
синхронного ВОМ

редуктор ВОМ

Редуктор ВОМ трактора «Беларус-1221»

- 25 – хвостовик ВОМ сменный
- 35 – солнечная шестерня
- 36 – сателлит
- 39 – коронная шестерня
- 40 – водило с барабаном тормоза выключения ВОМ
- 30 – барабан тормоза включения ВОМ
- 32 – тормозные ленты
- 18 – валик управления ленточными тормозами

При работе ВОМ с частотой вращения 540 об/мин применяется сменный хвостовик с 8 шлицами, а с частотой вращения 1000 об/мин – с 21 шлицем



При включении ВОМ с помощью валика 18 и тормозных лент 32 солнечная шестерня 35 затормаживается барабаном 30, а водило 39 растормаживается. Коронная шестерня 39 планетарного редуктора передает усилие на сателлиты 36, которые оббегают вокруг заторможенной солнечной шестерни 35 и увлекают за собой водило 40. Вращение водила передается на хвостовик ВОМ 25.

Для выключения ВОМ солнечную шестерню растормаживают, а водило вместе с хвостовиком затормаживают. Тогда сателлиты не передают вращение с коронной шестерни на водило, а вхолостую вращают солнечную шестерню