

Лекция 9

Тема: Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей

1. Агрегатирование тракторов с сельскохозяйственными машинами и орудиями

Трактор является энергетической составной частью машинно-тракторного агрегата, который образуется при соединении с ним различных сельскохозяйственных машин-орудий. Образование МТА носит название «агрегатирование» и осуществляется различными способами.

Наиболее простым является *прицепное агрегатирование*. В этом случае связь между трактором и машиной осуществляется в одной точке, например крюке. Недостатками такого способа агрегатирования являются: низкая маневренность МТА, большие габариты, сложность передачи энергии от двигателя к рабочим органам машины.

Навесное агрегатирование имеет весьма существенные преимущества перед прицепным. Это прежде всего хорошая маневренность, более высокая производительность, меньший расход топлива на единицу выполненной работы, относительно малая металлоемкость навесных машин; кроме того, на некоторых видах работ исключается необходимость присутствия вспомогательного рабочего персонала.

Все навесные машины условно можно разделить на две группы: полностью навесные — машины, весь вес которых в транспортном положении передается на трактор, и полунавесные — машины, у которых в транспортном положении только часть веса передается на трактор, а остальная часть воспринимается собственной ходовой частью.

При навесном агрегатировании сельскохозяйственная машина шарнирно соединяется с трактором и имеет возможность как вертикальных, так и горизонтальных перемещений. Сельскохозяйственная

навесная машина соединяется с трактором посредством гидравлической навесной системы.

Возможны разные варианты размещения навесных машин на тракторе (рис. 1): заднее, переднее, фронтальное, боковое, эшелонированное, шеренговое и комбинированное.

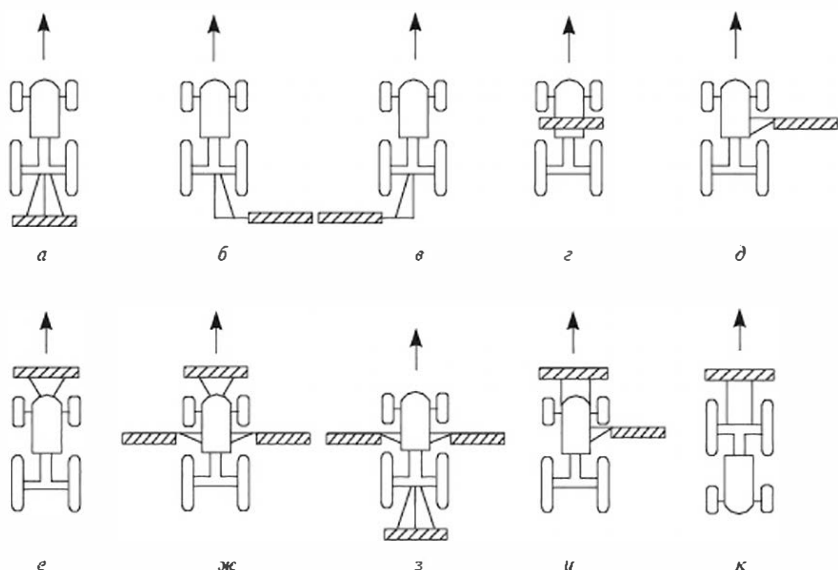


Рис. 1. Варианты размещения навесных машин на тракторе:

а — сзади; *б* — сзади справа; *в* — сзади слева;

г — между передней и задней осями (на самоходном шасси)

посередине; *д* — между передней и задней осями справа; *е* — спереди

посередине (фронтально); *ж* — спереди и посередине (слева и справа);

з — посередине слева и справа и сзади; *и* — спереди и посередине справа;

к — фронтально сзади (при движении трактора задним ходом)

При *заднем расположении* машина навешивается на тракторе так, что она находится сзади, вне базы трактора. Этот вид навески применяют на сельскохозяйственных тракторах для агрегатирования с большинством почвообрабатывающих машин для сплошной обработки почвы, с посевными, посадочными, некоторыми уборочными машинами. Заднее расположение навесной машины неудобно для обзора, а при повороте агрегата происходит смещение этой машины в сторону, противоположную повороту МТА, что осложняет работу тракториста. При заднем расположении за счет передачи всего веса навесной машины на трактор улучша-

ется сцепление его задних колес с почвой, а недостатком в этом случае является ухудшение устойчивости и управляемости колесного трактора.

При *передней навеске* сельскохозяйственная машина помещается между передним и задним мостом трактора, который движется по обработанному полю. Такую навеску еще называют средней. Такой вариант навески возможен только у тракторов, имеющих в указанной зоне достаточное свободное пространство. Особенностью этой навески является наименьшее отклонение рабочих органов машины от необходимого положения при неточном вождении МТА. Эта специфика особенно важна при выполнении пропашных работ (совокупность операций по уходу за растениями, выполняемых рабочими органами пропашной техники, движущимися между рядами растений), так как обеспечивает минимальное повреждение растений. Достоинствами передней навески являются также повышенные тягово-сцепные свойства трактора, улучшение его продольной устойчивости и управляемости, компактность МТА и хорошие маневровые свойства. При необходимости уплотнение почвы по следу колес ликвидируется с помощью специальных рыхлителей, установленных за задними колесами.

Фронтальная навеска применяется в тех случаях, когда такое расположение машины удобно с точки зрения выполняемой операции (уборочные операции, которые высвобождают место для движения ходовой системы трактора), или при необходимости выполнения одновременно нескольких операций, когда на трактор навешивается несколько разных машин. Фронтальная навеска используется также на сельскохозяйственном крутосклонном тракторе, так как специфика его движения в том, что в конце каждого рабочего хода отсутствует традиционный поворот (нежелателен из-за опасности опрокидывания в условиях ограниченного маневрирования), т.е. трактор останавливается и следующий рабочий ход выполняет реверсивным движением. На трактор навешиваются машины во фронтальном и заднем расположении, попеременно работая так, что при каждом ходе трактор буксирует машину в тяговом режиме.

Рабочие органы фронтально навешенных машин часто невидимы из-за капота двигателя, хотя и располагаются в направлении сектора обзора тракториста (вперед по ходу движения МТА). Поэтому фронтальное агрегатирование (использование фронтальной навески) требует такой компоновки моторной части, чтобы капот двигателя имел максимально возможный наклон вперед и вниз.

При *боковой навеске* машина располагается сбоку трактора (если машина одна, то обычно с правой стороны, так как эта зона особенно хорошо просматривается трактористом) и соединяется с ним через специальный механизм, придаваемый к сельскохозяйственной машине.

Боковая навеска характерна тем, что сила сопротивления рабочего хода, создаваемая машиной, располагается не в плоскости симметрии трактора, а на определенном плече, что создает крутящий момент, приложенный к МТА и стремящийся его повернуть в сторону расположения навешенной машины. Поэтому боковую навеску стремятся использовать с машинами, воздействие которых не нарушает стабильного прямолинейного движения МТА. В сельском хозяйстве боковую навеску применяют для навешивания однобрусных косилок и некоторой другой техники.

Секционная (эшелонированная) навеска представляет собой комбинацию нескольких вариантов навесок: фронтальной и боковых; задней и боковой; фронтальной и задней. Обычно секционная навеска используется при работе с широкозахватными машинами (культиваторы, сеялки, сенокосилки и др.), когда расположить их в одном варианте навески невозможно. Секционная навеска используется также и при совмещении отдельных операций: рыхлении и подкормки, внесении удобрений и посева и т.п. — с применением задней и фронтальной навесок, или фронтальной и передней, или передней и задней.

При *шеренговой навеске* машины в виде отдельных секций располагаются в ряд и навешиваются на сцепку, прицепляемую к трактору сзади. Данный способ навешивания применяется при комплектовании широкозахватных агрегатов, состоящих из сеялок, паровых культиваторов, борон и т.д. При шеренговой навеске соединение машин со сцепкой и сцепки с трактором удобно, однако наблюдение за работой машин затруднено.

Как уже указывалось, агрегатирование с трактором различной техники осуществляется с помощью гидравлической навесной системы, которая состоит из подъемно-навесного устройства (механизм навески) и гидравлической системы.

2. Гидравлическая система

Основное назначение гидравлической системы — управление навесными машинами (их подъем и опускание, фиксация в определенном положении, регулирование глубины хода рабочих органов маши-

ны в почве и др.). Гидравлическая система или ее отдельные сборочные единицы могут использоваться для управления работой прицепных и полунавесных гидрофицированных машин и ряда вспомогательных операций (уменьшение буксования трактора, сцепка полуприцепа, привод гидроусилителя механизмов управления, сцеплений, в качестве гидравлического домкрата и т.п.).

Классифицировать гидравлическую систему достаточно сложно из-за множества возможных признаков классификации. Поэтому их делят только по одному признаку — компоновке.

По компоновке все гидросистемы можно подразделить: на единоагрегатные, раздельноагрегатные и полураздельноагрегатные.

В *единоагрегатных гидросистемах* все ее составные элементы (насос, распределитель, гидроцилиндр, фильтр, масляный бак и др.) объединены в один моноблок, который крепится к остоу трактора и получает энергию от приводного вала (обычно от вала отбора мощности).

К достоинствам единоагрегатной компоновки можно отнести простоту оснащения трактора гидросистемой, компактность и отсутствие внешних коммуникационных связей.

Недостатками единоагрегатной компоновки являются: малая унифицированность, низкий КПД, возможность агрегатирования только с одной машиной.

В настоящее время все выпускаемые тракторы оснащены гидросистемой раздельноагрегатного типа, которая обладает многими преимуществами по сравнению с единоагрегатной.

К числу достоинств *раздельноагрегатной системы* относятся: рациональность размещения компонентов гидросистемы на тракторе (насоса — около высокооборотных валов двигателя или трансмиссии, распределителя — в кабине трактора, бака — в защищенном месте и т.п.); высокая унифицированность гидроагрегатов, рассчитанных на работу с максимальным давлением рабочей жидкости до 20 МПа; простота модернизации путем встраивания в гидросистему дополнительных гидроагрегатов, расширяющих ее возможности; возможность раздельного управления машинами с секционной навеской; возможность раздельного управления рабочими органами прицепных машин; возможность выполнения автосцепки с навесными или прицепными машинами; возможность легкой раздачи мощности внешним потребителям путем установки на тракторе гидровыводов в требуемых местах.

Иногда применяется *гидросистема полураздельноагрегатного типа*, когда часть агрегатов объединяется в моноблок, а часть выносится как самостоятельные узлы.

Полураздельноагрегатные гидросистемы пока находят ограниченное применение, а наибольшее распространение получили раздельноагрегатные.

Принципиальная схема унифицированной раздельноагрегатной гидравлической навесной системы тракторов представлена на рис. 2.

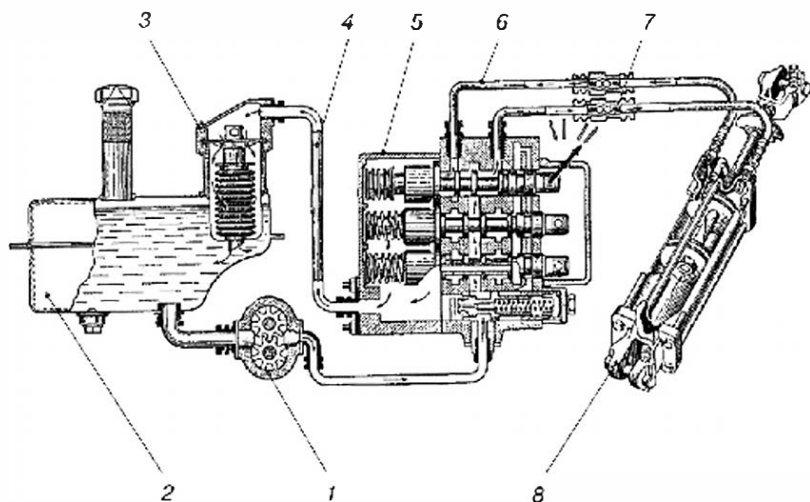


Рис. 2. Схема раздельноагрегатной гидравлической навесной системы трактора: 1 — насос; 2 — масляный бак; 3 — фильтр; 4 — стальной трубопровод; 5 — распределитель; 6 — эластичный рукав; 7 — быстросоединяемая муфта; 8 — силовой гидроцилиндр

Она включает в себя: насос 1 с приводом и механизмом включения, гидрораспределитель 5 золотникового типа с механизмом управления, масляный бак 2 с фильтром, основной силовой гидроцилиндр 8, выносные силовые гидроцилиндры, стальные трубопроводы 4 и эластичные рукава 6, запорные и быстросоединяемые муфты 7, проходные штуцера, замедлительный клапан и уплотнительные устройства. Кроме того, гидросистемы некоторых тракторов имеют гидроувеличитель сцепного веса с гидроаккумулятором, силовой регулятор или систему автоматического регулирования глубины обработки почвы (САРГ), гидросистему отбора мощности (ГСОМ).

Масляный насос 1 из бака 2 нагнетает масло в распределитель 5, который представляет собой золотниковое устройство. Золотник распределителя с помощью рукоятки управления можно установить в четыре положения: подъем, нейтральное, опускание и плавающее.

При установке золотника в положение «подъем» насос 1 нагнетает масло в распределитель 5, который направляет его в подъемную полость силового гидроцилиндра 8. При этом шток поршня через механизм навески поднимает сельскохозяйственное орудие. В то же время из полости опускания масло вытесняется поршнем и отводится через распределитель в бак.

Когда рукоятка управления распределителем установлена в положение «нейтраль», золотник запирает отверстия, ведущие в маслопроводы силового цилиндра. Поэтому поршень в нем неподвижен и орудие остается в установленном положении, а масляный насос, работая в холостую, перекачивает масло через распределитель в бак.

При установке рукоятки управления распределителем в положение принудительного опускания насос подает масло в полость опускания силового гидроцилиндра. Орудие опускается поршнем, а масло из полости подъема вытесняется в бак.

Если установить рукоятку управления распределителем в плавающее положение, то его золотник располагается так, что масло может перетекать через распределитель из одной полости силового цилиндра в другую. Это позволяет орудью подниматься и опускаться, копируя опорным колесом поверхность почвы. Насос будет работать в холостую, как при нейтральном положении.

В гидросистемах современных тракторов преимущественно применяются насосы шестеренные (НШ) разных вариантов исполнения.

Каждая модель насоса имеет определенное буквенно-цифровое обозначение, характеризующее его технические данные.

Обозначение НШ-32-У-2Л расшифровывается так: НШ — насос шестеренный; 32 — объем рабочей жидкости, см³, вытесняемой из насоса за один оборот вала (теоретическая подача); У — конструкция унифицированная; 2 — группа исполнения; Л — левое направление вращения привода насоса. Насос правого направления вращения буквенного обозначения не имеет.

Группа исполнения характеризует номинальное давление нагнетания насоса: 2—14 МПа; 3—16 МПа; 4—20 МПа.

Для двухсекционных насосов применяется обозначение, в котором отражены рабочие объемы каждой секции. Например, двухсекционный насос с рабочими объемами секций 32 и 10 см³ исполнения 3 с левым направлением вращения ведущего вала имеет обозначение: НШ-32-10-3Л.

Гидрораспределители тракторной навесной гидросистемы служат для распределения потока рабочей жидкости между потребителями

и автоматического переключения системы на холостой ход (перепуск рабочей жидкости в бак) в периоды, когда все потребители отключены, и для ограничения давления в гидросистеме при перегрузках.

На сельскохозяйственных тракторах наибольшее распространение получили моноблочные, трехзолотниковые, четырехпозиционные, с ручным управлением распределители.

Все распределители имеют буквенно-цифровое обозначение. Например, в обозначении распределителя Р75-33 буква Р указывает на то, что это распределитель, две цифры при букве (75) — максимальная производительность насоса, л/мин, с которым распределитель может работать, остальные цифры и буквы — конструктивный вариант распределителя.

Силовой цилиндр служит для подъема и опускания навешенных на трактор сельскохозяйственных орудий. На тракторе установлен один основной цилиндр в комплекте с механизмом навески и два выносных, которые устанавливаются, как правило, на сельскохозяйственных машинах.

Силовые цилиндры выпускаются шести типоразмеров: Ц-55, Ц-75, Ц-80, Ц-100, Ц-125, Ц-140. Кроме того, для сельскохозяйственных тракторов выпускаются *гидроцилиндры*, не вошедшие в этот ряд: Ц-36, Ц-90, Ц-110. В коде гидроцилиндра Ц обозначает цилиндр, а цифры при букве — внутренний диаметр цилиндра, мм. Согласно ГОСТ 8755—80 гидроцилиндр диаметром 80 мм с ходом поршня 200 мм, исполнения 4, обозначается так: Ц80-200-4.

Баки гидросистемы, устанавливаемые на тракторы, бывают литые (тракторы МТЗ) и штампованные (ДТ-75М, ХТЗ-150К, К-744Р и др.). Объем баков выбирается из расчета половины теоретической производительности насоса, что обеспечивает работу системы без перегрева и вспенивания масла. Все баки снабжаются фильтрами, которые устанавливаются на конце сливной трубы, и предохранительными клапанами.

Трубопроводы гидросистемы подразделяются на стальные бесшовные трубы высокого давления и резинометаллические шланги. Они соединяются между собой при помощи запирающих (соединительных) и разрывных муфт. Запирающие муфты позволяют отсоединить шланги, не сливая масло из системы, за счет наличия в них подпружиненных шариковых клапанов. Количество запирающих муфт соответствует количеству шлангов, подсоединенных к цилиндру. Разрывные муфты автоматически размыкаются при осевом усилии 200—250 Н,

в случае аварийного отсоединения орудия, без разрыва шлангов и по-терь масла из системы, так как шариковые клапаны, установленные в них, надежно закрывают трубопроводы.

3. Механизм навески

Механизм навески предназначен для соединения трактора с сельскохозяйственными машинами и орудиями. Конструкция навесного устройства трактора МТЗ-80.1 показана на рис. 3.

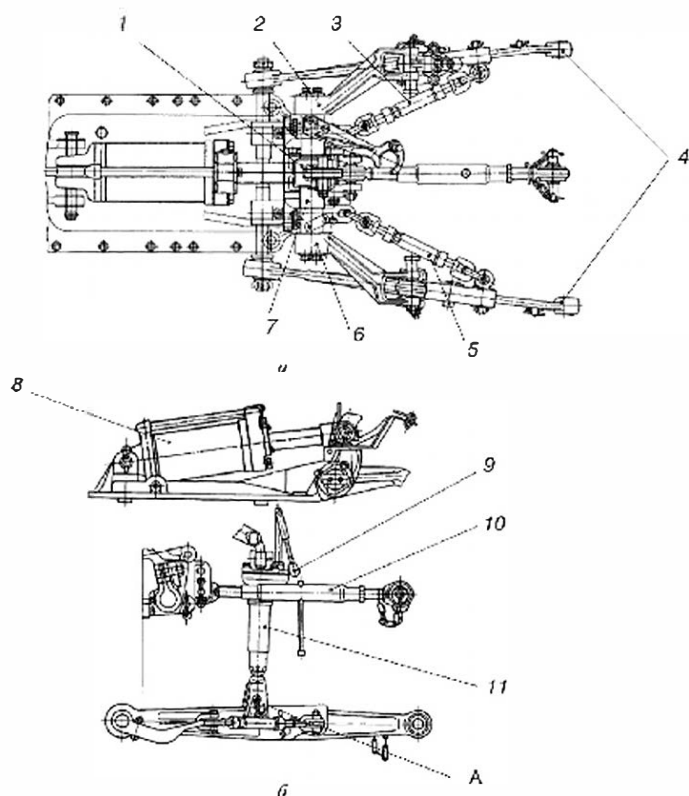


Рис. 3. Заднее навесное устройство трактора МТЗ-80.1:
а — вид сверху; *б* — вид сбоку; 1 — поворотный рычаг;
 2, 6 — наружные рычаги; 4 — нижние продольные тяги;
 3, 5 — стижки; 7 — поворотный вал; 8 — гидроцилиндр; 9 — рукоятка;
 10 — центральная тяга; 11 — раскос; А — продольные пазы

Гидроцилиндр 8 соединен с литой крышкой заднего моста. В проушинах крышки установлен поворотный вал 7, на шлицах которого закреплен поворотный рычаг 1. На шлицах вала 7 установлены наружные рычаги 2 и 6, соединенные раскосами 11 с нижними продольными тягами 4.

Длина левого раскоса 11 (расстояние между осями верхнего и нижнего пальцев) должна быть 515 мм. Поперечное положение навешенной машины регулируется правым телескопическим резбовым раскосом 11, длина которого меняется путем вращения рукоятки 9, связанной через шестеренчатую передачу с вращающейся резбовой втулкой.

Верхняя центральная тяга 10 регулируемой длины состоит из двух наконечников с шаровыми шарнирами и центральной резбовой муфты, вращаемой вставленным в нее воротком. Передним концом тяга 10 крепится к одному из трех отверстий кронштейна датчика силового регулятора с помощью пальца и запорной чеки. Перестановка тяги меняет величину заглубляющего момента (при работе с плугом) и тем влияет на догрузку ведущих колес трактора.

При агрегатировании трактора с широкозахватными машинами нижние тяги 4 соединяются с раскосами 11 через продольные пазы А, что позволяет машине иметь необходимый вертикальный свободный ход для лучшего копирования рельефа.

В целях ограничения поперечного смещения навешенной машины в рабочем или транспортном положениях нижние тяги 4 соединяются с остоном трактора регулируемыми стяжками 3 и 5.

Различают трехточечную и двухточечную схему навесного устройства. Трехточечная схема образуется, когда внутренние концы нижних продольных тяг 4 расставлены и нижние тяги механизма навески образуют с рамой орудия жесткую трапецию. К такой схеме прибегают, например, если трактор работает с культиваторами, сеялками и другими широкозахватными машинами. Двухточечная схема получается в результате присоединения внутренних концов продольных тяг к одной головке, которая устанавливается на нижней оси. Такая схема позволяет тракторному агрегату отклоняться от прямолинейного движения. К этой схеме обращаются, когда тракторы работают с плугами, свеклоподъемниками и другими машинами, рабочие органы которых глубоко входят в почву.

Задние универсальные трехточечные механизмы навески применяют для всех тракторов малых тяговых классов (тяговые классы: 0,6; 0,9; 1,4; 2), а для тракторов больших тяговых классов (тяговые классы: 3; 4; 5; 6; 8) используют трехточечные механизмы навески с возможностью их перерегулирования на двухточечные.

4. Способы регулирования положения рабочих органов навесных машин

Различают следующие способы регулирования положения рабочих органов навесных машин: высотный, высотный автоматический, силовой, позиционный и комбинированный.

Высотный способ (рис. 4) осуществляется с помощью опорных колес машины 5, которые устанавливаются в зависимости от требуемой глубины обработки почвы на той или иной высоте относительно поверхности поля. Во время работы опорное колесо 5 идет по необработанной поверхности поля на установленной высоте, заставляя рабочие органы машины копировать рельеф почвы. При этом способе регулирования силовой гидроцилиндр 3 находится в плавающем положении.

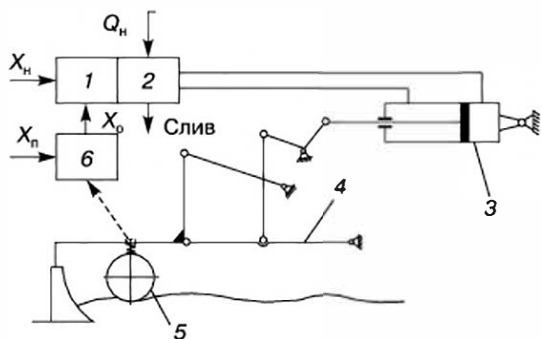


Рис. 4. Высотное регулирование положения рабочих органов на весных машинах:

- 1 — элемент настройки; 2 — гидрораспределитель; 3 — гидроцилиндр; 4 — навесная машина; 5 — опорное колесо навесной машины; 6 — преобразователь сигнала; X_n — сигнал настройки глубины и хода рабочих органов; X_n — сигнал настройки переключателя; X_0 — сигнал обратной связи; Q_n — подача масла от гидронасоса

Недостатками высотного способа регулирования являются: необходимость ручной настройки на заданную глубину хода рабочих органов, влияние на эту глубину залипания опорных колес влажной почвой и растительными остатками, кратковременное уменьшение глубины при наезде опорных колес на жесткие бугры и выступы, увеличение глубины хода из-за утопания колес на рыхлых участках поля, повышенная склонность к забиванию растительными остатками пространства между колесами, рабочими органами и рамой машины.

В связи с этим в настоящее время находят широкое применение *автоматические способы регулирования* положения рабочих органов навесных машин.

Так, например, автоматизировать высотный способ регулирования (см. рис. 4) можно за счет установки датчика, регистрирующего изменение глубины обработки почвы. Таким датчиком может выступать копирующее колесо 5 (или полозок), которое слегка прижимается к поверхности поля, но не воспринимает вертикальных нагрузок, действующих от навесной машины 4. Требуемая глубина обработки задается воздействием X_n на золотниковое устройство гидрораспределителя 2. По мере опускания навесной машины 4 происходит отвод масла от подъемной (вданном случае штоковой) полости гидроцилиндра 3 до тех пор, пока сигнал X_o и задающий сигнал X_n не выровняются, подъемная полость гидроцилиндра золотником распределителя 2 запирается. В процессе движения агрегата колесо датчика 5, копируя неровности поверхности поля, подает сигнал золотнику распределителя 2 и далее гидроцилиндру 3 на изменение глубины. Высотный автоматический способ регулирования не получил пока широкого распространения.

Сущность других автоматических способов регулирования — силового и позиционного (рис. 5) — заключается в том, что в подъемной полости гидроцилиндра 3 навесной системы трактора создается такое давление масла, при котором навесная машина 4, работая без участия опорных колес, все время сохраняет заданную глубину обработки почвы, т.е. находится как бы в подвешенном состоянии. Так как почвенные условия непостоянны, то давление масла в гидроцилиндре непрерывно меняется за счет сигнала, поступающего от специальных датчиков к гидравлическим элементам навесной системы.

Силовое регулирование (см. рис. 5) основано на автоматическом поддержании постоянным в определенных пределах заданного тягового сопротивления навесной машины R_x . После установки настроенного сигнала X_n происходит опускание навесной машины 4 под действием ее собственного веса. Масло из подъемной полости цилиндра 3 идет на слив, заглубление рабочих органов приводит к увеличению тягового сопротивления R_x и деформации пружины силового датчика 5. Этот процесс будет продолжаться до момента, пока золотник гидрораспределителя 2 не установится в нейтральное положение, т.е. $X_o = X_n$. Подъемная полость гидроцилиндра 3 заперется, опускание машины 4 прекратится.

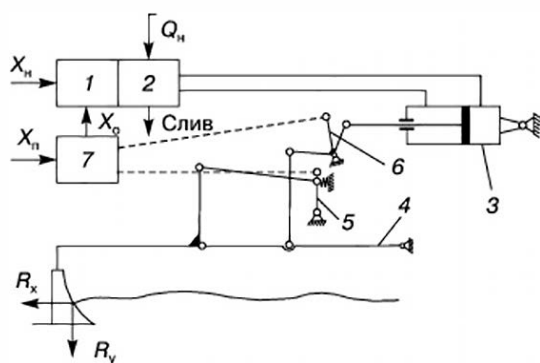


Рис. 5. Силовое и позиционное регулирование положения рабочих органов навесных машин:

- 1 — элемент настройки; 2 — гидрораспределитель; 3 — гидроцилиндр;
 4 — навесная машина; 5 — силовой датчик; 6 — позиционный датчик;
 7 — преобразователь сигнала; X_n — сигнал настройки глубины
 и хода рабочих органов; X_n — сигнал настройки переключателя;
 X_o — сигнал обратной связи; Q_n — подача масла от гидронасоса

В процессе работы навесного агрегата может происходить изменение тягового сопротивления машины за счет колебаний глубины хода рабочих органов или изменения удельного сопротивления почвы. В связи с этим силовой регулятор должен реагировать на изменения тягового сопротивления навесной машины и воздействовать на механизм навески трактора, чтобы последний, выглубляя или заглубляя рабочие органы машины, поддерживал заданную глубину их хода.

При уменьшении тягового сопротивления навесной машины уменьшается деформация силового датчика 5, что приводит к перемещению золотника распределителя 2 для заглубления рабочих органов до требуемого тягового сопротивления. Наоборот, при увеличении тягового сопротивления рабочие органы выглубляются в целях снижения тягового сопротивления до заданного настройкой X_n уровня.

Силовой способ, автоматически поддерживая в определенных пределах постоянным тяговое сопротивление навесной машины, обеспечивает защиту агрегата от тяговых перегрузок и повышает равномерность загрузки тракторного двигателя. Кроме того, наряду с улучшением тягово-сцепных свойств трактора, по сравнению с высотным способом регулирования, последнее обстоятельство способствует повышению производительности агрегатов.

Недостатком силового регулирования является зависимость глубины почвообработки от колебаний удельного сопротивления почвы, из-

за чего на уплотненных участках поля глубина уменьшается, а на рыхлых увеличивается. По этой причине силовой способ целесообразно применять на обработке полей с умеренным колебанием удельного сопротивления почвы, а также при глубокой пахоте, так как по мере увеличения глубины обработки почвы ее удельное сопротивление выравнивается.

Позиционное регулирование (см. рис. 5) основано на удержании навесной машины 4 в определенном положении (позиции) относительно остова трактора независимо от тягового сопротивления машины и неровностей поверхности поля. Датчиком позиционного регулятора является рычаг 6, установленный жестко на поворотном валу навесного механизма. Когда навесная машина из транспортного положения опускается под действием собственного веса, поворотный вал навески и рычаг 6 передают через обратную связь сигнал золотнику распределителя 2 до вывода его в нейтральное положение, подъемная полость гидроцилиндра 3 запирается. При отклонении навесной машины 4 по высоте от заданной позиции, например из-за утечек масла в гидроцилиндре, золотник распределителя 2 перемещается, сообщая подъемную полость гидроцилиндра 3 с насосом, этим восстанавливается заданная позиция навесной машины 4.

Такой способ регулирования находит применение при пахоте навесными плугами только ровных полей, так как жесткая связь плуга с трактором не позволяет копировать самим плугом неровности полей. Шарнирное (радиальное и параллелограммное) крепление рабочих органов к раме культиваторов для сплошной и междурядной обработки почвы расширяет возможности применения позиционного регулирования с ними, так как задается требуемая позиция только рамы культиватора. Позиционный способ не обеспечивает защиту агрегата от тяговых перегрузок, вызванных, например, обработкой уплотненных, хотя и ровных участков полей.

Комбинированные (смешанные) способы регулирования основаны на совместном использовании силового или позиционного способов одновременно с высотным, а также силового одновременно с позиционным. Комбинирование силового (или позиционного) способа с высотным достигается путем участия опорных колес навесных машин в регулировании глубины при одновременной работе регулятора, который обеспечивает уменьшение вертикальных нагрузок на опорные колеса. Настройка регулятора должна быть такой, чтобы при качении опорных колес по поверхности поля они слегка касались поверхности поля и не оставляли на ней заметной колеи.

Комбинация силового способа с высотным наиболее целесообразна на пахоте, а силового с позиционным — на сплошной культивации, междурядной обработке, севе или посадке пропашных культур, а также на уборке картофеля навесными машинами.

Принцип *комбинированного позиционно-силового регулирования* заключается в том, что сигналы от позиционного 6 и силового 5 датчиков (см. рис. 5) смешиваются или суммируются в специальном устройстве (сумматоре), после чего поступают к золотнику распределителя 2. Основной недостаток силового способа — чрезмерное реагирование системы на повышенные колебания удельного сопротивления почвы — компенсируется ограничениями колебаний глубины хода, накладываемыми позиционным регулятором. Наоборот, недостаток позиционного способа — отсутствие реакции на колебания рельефа полей — компенсируется воздействием сигнала от силового датчика, позволяющим избежать большого изменения тягового сопротивления машин.

На зарубежных тракторах широкое применение нашла *электрогидравлическая система автоматического регулирования* глубины почвообработки (ЭСАРГ) фирмы Bosch (рис. 14.6). В нее входят датчики: для измерения усилия в обеих нижних тягах 5 и для определения положения вала подъемных рычагов механизма навески 3. Электрические сигналы от этих датчиков подаются на электронный блок 2, установленный на приборном щитке в кабине трактора. Сигналы от обоих датчиков (силового и позиционного) при смешанном регулировании поступают на вход электронного блока управления 2, где сравниваются с сигналом настройки, поступающим от приборного щитка 1. Сигнал ошибки или рассогласования приводит в действие золотник электрогидравлического распределителя 6, от которого осуществляется подача масла в одну из полостей гидроцилиндра 4, перемещение его штока изменяет положение механизма навески и навесной машины.

Применение в ЭСАРГ электрических чувствительных элементов позволяет повысить точность управления по сравнению с гидромеханическими. Благодаря гибким электрическим связям между элементами ЭСАРГ облегчается создание кабин с улучшенными условиями для работы тракториста и упрощается передача сигнала от датчиков к преобразователям и электрогидрораспределителям, особенно у тракторов с шарнирной, «ломающейся» рамой.

По типу ЭСАРГ, представленной на рис. 14.6, оснащаются новые тракторы Минского тракторного завода, например МТЗ-1523. ЭСАРГ этого трактора включает в себя: регулятор с электромагнитным управлением, позиционный датчик (индукционный датчик перемещения),

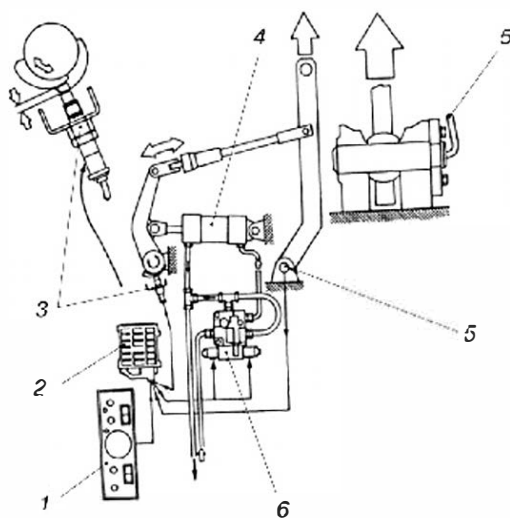


Рис. 6. Схема ЭСАРГ:

1 — приборный щиток; 2 — электронный блок управления;
3 — позиционный датчик; 4 — гидроцилиндр; 5 — силовые датчики
(два); 6 — электрогидрораспределитель (золотниковое устройство)

силовой датчик (два силоизмерительных пальца), пульт управления, электронный блок и соединительные шины.

Позиционный датчик 3 (см. рис. 6) ввинчивается в гнездо крышки заднего моста и управляется эксцентриком, закрепленным на поворотном валу. Силовой датчик 5 выполнен в виде двух силоизмерительных пальцев, которые вставляются в кронштейн и служат осью крепления нижних тяг механизма навески. Положение пальца в кронштейне определяется скобой, входящей в паз силоизмерительного пальца и закрепленной на кронштейне двумя болтами.

5. Вал отбора мощности

Вал отбора мощности предназначен для привода рабочих органов агрегируемых с трактором передвижных или стационарных машин.

В соответствии с возможностями агрегатирования трактора и не-обходимостью привода навешенных машин существуют ВОМ задние, фронтальные, передние и боковые.

В соответствии с требованиями ГОСТов заднее расположение ВОМ строго регламентировано в вертикальной и горизонтальной плоско-стях, а также по расстоянию от оси подвеса механизма навески.

К ВОМ предъявляются следующие требования: хвостовик ВОМ должен обеспечивать передачу номинальной эксплуатационной мощности двигателя; конструкция ВОМ должна обеспечивать его защиту от перегрузок; управление ВОМ, а также переключение режимов и скоростей его вращения должно быть простым, легким и удобным для тракториста.

В зависимости от передаваемой мощности все хвостовики (ведомые валы) ВОМ разделены на четыре типа:

- первый тип предназначен для передачи мощности до 60 кВт (82 л.с.) при частоте вращения 540 мин^{-1} и выполняется с восемью прямозубыми шлицами и наружным диаметром хвостовика 38 мм;
- второй тип предназначен для передачи мощности до 92 кВт (126 л.с.) при частоте вращения 1000 мин^{-1} и выполнен с 21 эвольвентным шлицом и диаметром хвостовика 35 мм;
- третий тип предназначен для передачи мощности до 185 кВт (250 л.с.) при частоте вращения 1000 мин^{-1} и выполнен с 20 эвольвентными шлицами и диаметром хвостовика 45 мм;
- четвертый тип предназначен для передачи мощности до 250 кВт (340 л.с.) при частоте вращения 1000 мин^{-1} и выполнен с 20 эвольвентными шлицами и диаметром хвостовика 55 мм.

По частоте вращения хвостовиков ВОМ подразделяются на вращающиеся с постоянной частотой (при постоянной частоте вращения двигателя) и на ВОМ с частотой вращения, зависящей от скорости движения трактора, — синхронные.

Постоянная частота вращения ВОМ используется для привода тех машин, у которых рабочие органы должны иметь постоянную скорость, не зависящую от поступательной скорости МТА (уборочные машины, машины по заготовке кормов, ротационные почвообрабатывающие и др.). Для сеялок, культиваторов-растениепитателей необходимо, чтобы скорость вращения их высевających аппаратов была соразмерна (синхронизирована) со скоростью движения трактора. С этой целью применяется синхронный ВОМ.

В свою очередь, ВОМ с постоянной частотой вращения по возможности управления делятся на три вида: полностью зависимые, полностью независимые и частично независимые.

У *полностью зависимого ВОМ* (рис. 7, а) привод осуществляется от ведомого вала главного сцепления 2 или связанного с ним вала. В этом случае включение ВОМ осуществляется с помощью подвижной зубчатой каретки 1 при неподвижном тракторе. При наличии такого типа ВОМ нельзя остановить трактор без остановки рабочих органов,

приводимых от него, и невозможно включать и выключать рабочие органы машин на ходу.

У *полностью независимого ВОМ* привод осуществляется независимо от поступательной скорости движения трактора. Это достигается либо установкой двухпоточного фрикционного сцепления 3 (рис. 7, б), от второго ведомого диска которого и осуществляется привод независимого ВОМ, либо от ведущих деталей главного сцепления 2 (рис. 7, в).

Для *частично независимого ВОМ* иногда используют схему (рис. 7, г), при которой в трансмиссии трактора устанавливают последовательно два однопоточных постоянно замкнутых сцепления 2 и 4, управление которыми осуществляется последовательно через общий привод. При нажатии на педаль управления сцеплениями 2 и 4 сначала выключается главное фрикционное сцепление 2, а затем фрикционное сцепление 4 привода ВОМ. При отпускании педали включение сцеплений 2 и 4 осуществляется в обратной последовательности.

Привод *синхронного ВОМ* (рис. 7, д) выполняется от той части трансмиссии, передаточное число которой до ходовой системы остается неизменным и неразрываемым. Чаще всего отбор мощности берется от вторичного вала коробки передач или от шестерен постоянно связанных с ним. Включение и выключение синхронного ВОМ осуществляется при неподвижном тракторе с помощью зубчатой муфты 6.

Общепринятая частота вращения синхронного ВОМ 3,3–3,5 оборота на 1 м пути.

Вал отбора мощности конструктивно выполняется так, чтобы его хвостовик мог вращаться с переключаемыми режимами и переключаемыми частотами (рис. 7, е). Такой двухрежимный ВОМ носит название *комбинированного*.

На схеме (рис. 7, е) представлен ВОМ, который может работать как полностью независимый двухскоростной, и как синхронный.

Для обеспечения работы ВОМ в независимом режиме зубчатую муфту 6 вводят в зацепление с зубчатым венцом 8 вала 9, а включение заданного скоростного режима осуществляется с помощью зубчатой муфты 11 и тормоза T_2 планетарной передачи 7. Тормоз T_1 служит для остановки хвостовика ВОМ после выключения тормоза T_2 .

Работа ВОМ в синхронном режиме осуществляется путем соединения зубчатой муфты 6 с зубчатым венцом колеса 10, связанного с вторичным валом коробки передач и включением T_2 планетарного ряда 7.

Стандартом предусматриваются частоты вращения ВОМ 540 и 1000 мин⁻¹. Однако современные зарубежные тракторы могут экс-

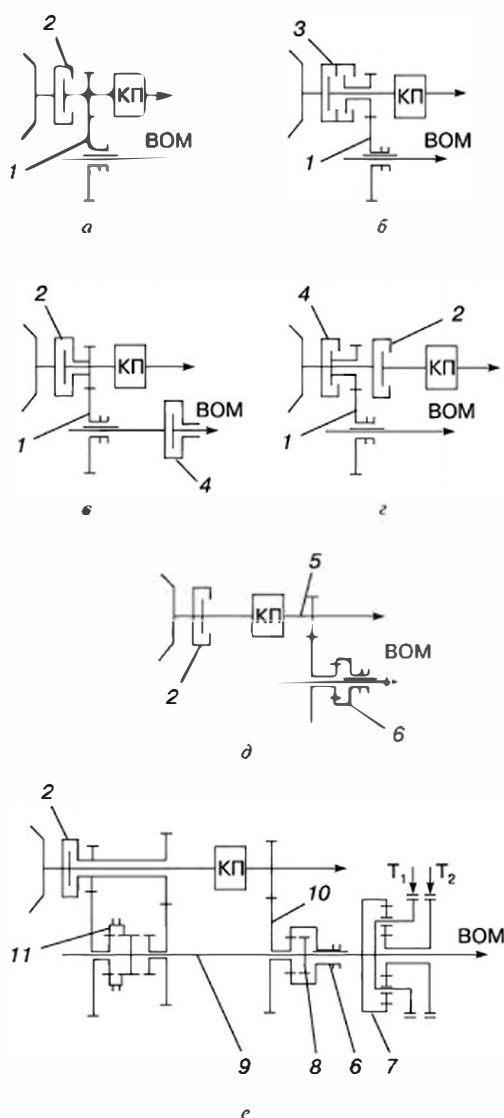


Рис. 7. Схемы приводов ВОМ:

а — полностью независимый; *б, в* — полностью независимые; *г* — частично независимый; *д* — синхронный; *е* — комбинированный;
1 — подвижная каретка; *2* — главное сцепление; *3* — двойное сцепление;
4 — сцепление привода ВОМ; *5* — вторичный вал коробки передач;
6 — зубчатая муфта; *7* — планетарная передача; *8* — зубчатый венец;
9 — вал; *10* — колесо с зубчатым венцом; *11* — зубчатая муфта

плуатироваться в так называемом экономичном режиме, т.е. при пониженной частоте вращения коленчатого вала. Частота вращения хвостовика ВОМ и в этом случае должна соответствовать указанным выше величинам, что обеспечивается встраиванием в привод ВОМ соответствующих редукторов с передаточным числом, компенсирующим снижение частоты вращения двигателя. Этому варианту вращения ВОМ присваивается обычно индекс «Е». Поэтому трактор может иметь ВОМ с частотой вращения хвостовика 540 и 540Е мин⁻¹. В последнем случае указывается частота вращения хвостовика ВОМ, соответствующая экономичному режиму работы двигателя.

6. Тягово-сцепные устройства тракторов

Помимо гидравлической системы, механизма навески и вала отбора мощности к рабочему оборудованию тракторов относятся различные прицепные устройства, крюки, сцепки. С помощью этих устройств трактор становится универсальным энергетическим средством, имеющим возможность агрегатировать различные навесные и прицепные сельскохозяйственные машины.

Для автоматического сцепления механизма навески трактора с навесной сельскохозяйственной машиной применяется автосцепка (рис. 8).

Автосцепка (рис. 8, а) состоит из двух самостоятельных частей: рамки 1, навешиваемой на трактор, и замка 5, являющегося принадлежностью сельхозорудия. Рамка 1 сцепного устройства присоединяется в трех точках к навесному устройству трактора и представляет собой равнобедренный треугольник. В нижней части рамки имеются съемные пальцы 3 для ее соединения с нижними продольными тягами навесного устройства, а в верхней части — планки 2 для соединения с центральной тягой. В верхней части рамки расположен запирающий механизм в виде подпружиненной защелки 4 с рычагом 6.

Для навешивания машины навесное устройство вместе с рамкой 1 опускают вниз и, подавая трактор назад, совмещают рамку с замком, поднимают навесное устройство и рамку 1 вводят в полость замка 5. При этом защелка 4 рамки войдет в паз А замка.

Для отсоединения машины удаляют шплинт, поворотом рычага 6 выводят защелку из паза замка и опускают навесное устройство, рамку 1 выводят из замка 5.

Другой вид автосцепки (рис. 8, б) представляет собой П-образную раму с тремя присоединительными крюками 4, 5 и 6. Данная автосцепка закрепляется по концам верхней (точка 1) и нижних тяг (точки 2 и 3) механизма навески трактора. На сельскохозяйственной машине устанавливается присоединительный треугольник, позволяющий вер-тикальным движением тяг механизма навески обеспечить соединение крюками трактора и машины.

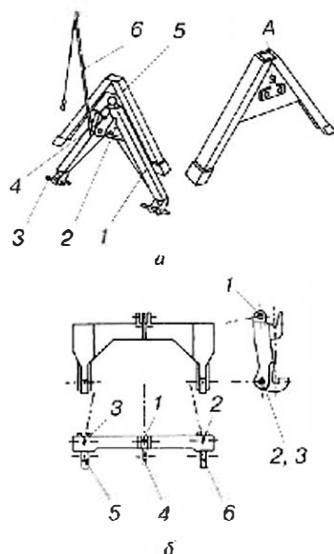


Рис. 8. Автосцепка:
а — треугольная: 1 — рамка; 2 — планка; 3 — съемные пальцы;
4 — подпружиненная защелка; 5 — замок; 6 — рычаг; А — паз
замка; б — П-образная: 1, 2, 3 — места крепления к навесному
устройству трактора; 4, 5, 6 — присоединительные крюки

Для работы с прицепными машинами трактор оснащается различными *тягово-сцепными устройствами* (ТСУ).

ТСУ-1, или *тяговая вилка*, (рис. 9) позволяет трактору агрегатироваться с различными прицепными машинами. Оно представляет собой поперечину 6 с установленной на ней вилкой 4, которая фиксируется пальцами 5 в нужном месте. С помощью пальцев 2 поперечина крепится к нижним тягам 1 заднего механизма навески, у которых были сняты задние продольные тяги. С помощью стяжек 7 блокируется поперечное смещение прицепного устройства. Регулировка точки прицепа по ширине осуществляется перестанов-

кой вилки 4 вдоль поперечины 6, а по высоте — подъемом нижних тяг 1. Взаимное угловое перемещение трактора и машины достигается за счет зазора в соединении прицепной вилки 3 с прицепным кольцом машины.

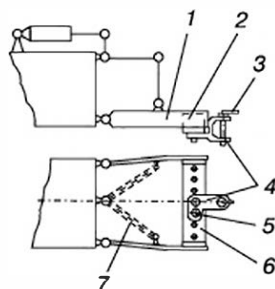


Рис. 9. Тяговая вилка (ТСУ-1):

1 — нижние тяги; 2 — палец поперечины; 3 — шкворень;
4 — вилка; 5 — палец вилки; 6 — поперечина; 7 — стяжки

Разновидностью ТСУ-1 является маятниковое прицепное устройство (рис. 10). Его отличительной особенностью является то, что прицепной брус 4, оканчивающийся тяговой вилкой, крепится к остову трактора 2 через вертикальный шарнир (как горизонтальный маятник) под днищем внутри базы трактора.

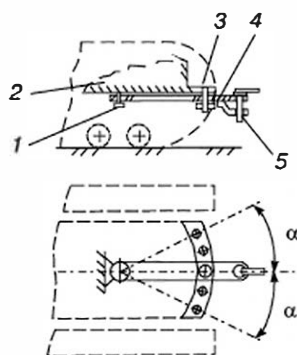


Рис. 10. Маятниковое прицепное устройство:

1 — вертикальный палец; 2 — осто́в трактора; 3 — фиксирующий палец; 4 — прицепной брус; 5 — шкворень

Поэтому сила тяги на крюке прикладывается к остову с минимальным противодействием повороту. Устройство такого типа применяется на гусеничных тракторах и на тракторах тяговых классов 2 и более.

При необходимости маятниковый тяговый брус может быть зафиксирован в одном из нескольких возможных положений в горизонтальной плоскости, что делает этот тип прицепного устройства аналогичным обычной тяговой вилке.

ТСУ-2, или гидрофицированный крюк (рис. 11), предназначен для агрегатирования одноосных прицепов и одноосных машин.

Крюк 1 закреплен через горизонтальный шарнир 4 на остова трактора и может занимать два крайних положения: верхнее — рабочее и нижнее — вспомогательное. Для соединения с одноосными машинами или одноосными прицепами опущенный до земли крюк задним ходом трактора подводится под сцепную петлю дышла подсоединяемого прицепа (машины), которая специальным упором на дышле поддерживается с необходимым зазором до земли

Подъем крюка вместе с прицепной петлей в его зеве выполняется действием силового гидроцилиндра 6 через специальные тяги 7, соединяющие крюк со штатными рычагами подъемного устройства механизма навески (вместо раскосов). По завершению подъема крюк в верхнем (рабочем) положении запирается захватом 3, входящим в контакт с упором 2, запирается так же зев крюка. Управление захватом осуществляется трактористом из кабины через подпружиненную тягу 5.

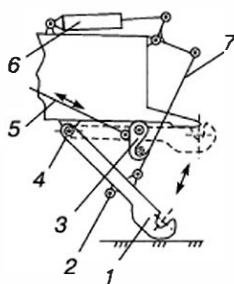


Рис. 11. Гидрофицированный крюк (ТСУ-2):
1 — крюк; 2 — упор; 3 — захват; 4 — шарнир;
5 — подпружиненная тяга; 6 — гидроцилиндр; 7 — тяга

Разъединение трактора с прицепами или машинами производится в обратной последовательности.

ТСУ-3, или буксирное устройство (рис. 12), предназначено для агрегатирования двухосных прицепов на скорости движения свыше 15 км/ч. Это достигается тем, что тяговый крюк 1 имеет на своем стержне предварительно сжатую пружину (или резиновую втулку) 2,

которая обеспечивает амортизацию ударов как при резком трогании, так и при интенсивном торможении трактора. Пружина 2 располагается между двумя свободно сидящими опорными шайбами 3, опирающимися периферийной частью о торцевые поверхности направляющего стакана 4 и соединенного с ним кронштейна 5.

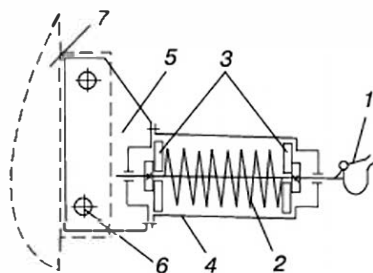


Рис. 12. Буксирное устройство (ТСУ-3):

1 — крюк; 2 — пружина; 3 — опорные шайбы; 4 — направляющий стакан;
5 — кронштейн; 6 — фиксирующие пальцы; 7 — остов трактора

К рабочему оборудованию тракторов также относится *приводной шкив*, предназначенный для использования мощности двигателя трактора на стационарных работах. От шкива через ременную передачу приводятся в движение различные машины. Привод шкива осуществляется от вала отбора мощности трактора.

7. Рабочее оборудование автомобилей

К рабочему оборудованию автомобилей относятся: буксирное устройство, лебедка, кузов, седельно-сцепные устройства и др.

На передних концах продольных балок рамы грузовых автомобилей устанавливают крюки для буксировки неисправного автомобиля. Для соединения автомобиля с прицепом в задней поперечной раме, усиленной раскосами, располагают *буксирное устройство*.

Лебедка, устанавливаемая на полноприводных грузовых автомобилях, предназначена для самовытаскивания и подтягивания автомобилей и прицепов на труднопроходимых участках.

Лебедка автомобиля УРАЛ-4320 состоит из червячного редуктора, барабана с тросом, ленточного тормоза, привода и тросоукладчика. Рабочая длина троса 65 м, максимальное тяговое усилие на тросе 70—90 кН.

Кузова автомобилей предназначены для размещения различных грузов, пассажиров или специального оборудования. По типу кузова грузовые автомобили бывают общего назначения (с кузовом в виде грузовой платформы) и специализированные (самосвалы, цистерны, фургоны и др.).

Автобусы имеют закрытый каркасный кузов вагонного типа. *Седельно-сцепное устройство* автомобилей-тягачей предназначено для шарнирного соединения тягача с полуприцепом, передачи части массы полуприцепа на раму тягача и тягового усилия к полуприцепу.

8. Вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей

Для создания удобств при управлении и улучшения условий труда водителей тракторы и автомобили оснащают вспомогательным оборудованием. Оно включает в себя кабину, органы управления и контроля, устройства для создания микроклимата в кабине и снижения уровня вибрации, шума и др.

В целях улучшения условий труда водителя прежде всего уменьшают усилия на органах управления за счет применения гидро- и пневмоприводов, пружинных сервомеханизмов.

Сила воздействия на органы управления трактором должна быть не более 30—50 Н.

Чтобы обеспечить комфортные условия труда водителям, тракторы и автомобили оборудуют герметизированными *кабинами*. К кабинам современных тракторов и автомобилей предъявляют ряд требований, которые должны удовлетворять необходимым эргономическим условиям. Все органы управления трактора и автомобиля должны быть размещены в кабине в так называемых зонах эргономической доступности, т.е. должны быть доступны водителю при затрате им минимальной психофизиологической энергии.

Важной характеристикой кабины является *обзорность*, поэтому в кабине предусмотрены передние, задние и боковые панорамные стекла с резиновыми уплотнителями. Боковые стекла делают открывающимися, для чего двери кабины оборудуют стеклоподъемниками. Для улучшения обзорности передние и задние стекла также могут открываться. Площадь остекления кабин современных машин достигает 4—5 м².

Для обеспечения безопасности водителя при столкновениях и опрокидываниях в дорожно-транспортных происшествиях кабина должна быть достаточно прочной. Поэтому ее делают цельнометаллической, сваривая из холоднокатаного профиля. Деформацию кабин проверяют на специальных стендах.

На работоспособность водителя значительно влияют шум и вибрация в кабине. Для их снижения применяют шумопоглощающие прокладки между наружными и внутренними стенками кабины, коврики на полу. Сами кабины крепят к остову на резинометаллических, пружинных или гидравлических амортизаторах. Кресло водителя оснащено антивибрационным устройством и может регулироваться по массе водителя, высоте сидения и по приближенности к органам управления (вперед-назад).

Кабины многих современных грузовых автомобилей располагают над двигателями. Для удобства доступа к двигателю при его техническом обслуживании их делают откидывающимися и снабжают надежными запорными устройствами, предотвращающими самопроизвольное опрокидывание кабины.

Для защиты водителя от воздействия окружающей среды кабины выполняют с уплотненными дверями и окнами с незначительным избыточным давлением воздуха. Возможно применение системы кондиционирования воздуха. Избыточное давление поддерживается вентилятором, который часто komponуют с системой отопления.

Для безопасности работы водителя устанавливают ремни безопасности, а для работы в сложных погодных условиях — стеклоочистители, устройства против обледенения и отпотевания.

Микроклимат в кабине должен соответствовать следующим требованиям: температура воздуха в теплый период не должна превышать температуру окружающего воздуха более чем на 2—3 °С и должна быть не ниже 14 и не выше 28 °С; скорость движения воздуха при вентиляции — не более 1,5 м/с; содержание пыли в воздухе — не более 2 мг/м³, окиси углерода — не более 20 мг/м³.

Система вентиляции может быть естественной (через окна кабины) и принудительной (подача воздуха вентилятором). На большинстве тракторов и автомобилей используют обе системы вентиляции. На автомобилях принудительная вентиляция объединена с системой отопления кабины в холодное время. Для принудительной приточной вентиляции кабин тракторов служит вентилятор-пылеотделитель. Он установлен на крыше кабины и состоит из корпуса, колпака, патрубка, щитка и электродвигателя с крыльчаткой.

Для обеспечения нормального температурного режима в летнее время кабины некоторых тракторов оборудуют принудительной вентиляцией с воздухоохладителем. Обычно применяют воздухоохладители водонспарительного типа, работа которых основана на принципе отбора тепла при испарении воды в контакте с воздухом. Такая вентиляционная установка подает в кабину очищенный от пыли, увлажненный и охлажденный воздух.

В холодное время года кабины тракторов обдуваются воздухом, нагретым в сердцевине радиатора системы охлаждения дизеля. Воздух поступает в сердцевину радиатора через заборник по металлическому рукаву. При выходе в кабину теплый воздух направляется по патрубкам со щелями на обдув лобовых стекол, а по выходному патрубку непосредственно в кабину.

9. Техническое обслуживание рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей

Гидросистема. Уход за гидросистемой заключается в постоянном визуальном контроле за необходимым уровнем масла в баке, герметичностью всех наружных соединений, штатной работой насоса, распределителя, силового (позиционного) регулятора, силового основного и выносных гидроцилиндров, за состоянием трубопроводов и рукавов высокого давления.

Элементы гидросистемы являются изделиями повышенной точности и требуют квалифицированного ухода и бережного к себе отношения.

Необходимо постоянно следить за состоянием рабочей жидкости, так как ее загрязнение является одной из причин утечек масла из напорной линии в сливную. Грязное масло вызывает: ускоренное изнашивание уплотнений и прецезионных пар всех гидроагрегатов, разуплотнение обратных и зависание перепускных клапанов, а так же забивание сливного фильтра, перегрев и вспенивание масла. Большинство этих неисправностей устраняется при ремонте гидроагрегатов в специализированной мастерской, а сливной фильтровальный элемент заменяется на новый, если он одноразового действия, или промывается при техническом обслуживании трактора.

Наибольшее загрязнение масла в гидросистеме наблюдается после ее ремонта, включая замену гидроагрегатов, а также при работе трак-

тора в условиях повышенной запыленности, в том числе с разбрасывателями минеральных удобрений.

Необходимо тщательно очищать полумуфты выводов гидросистемы и наконечники шлангов при подключении выносных гидроцилиндров, пробку маслозаливной горловины и масломерную линейку. Заливку (доливку) масла в бак следует проводить с помощью специальных заправочных средств, исключающих проникновение грязи.

Механизм навески. Уход за механизмом навески несложен: он заключается в контроле за исправностью всех составных частей, в проверке и подтяжке всех резьбовых соединений, в смазке тех мест, которые отмечены на карте смазки трактора.

Особое внимание должно быть уделено свободному повороту шаровых шарниров передних и задних концов верхней и нижних тяг, телескопическим соединениям, резьбовым регулировкам левого и правого раскосов, надежности блокировочного механизма.

При агрегатировании трактора с различной навесной техникой необходимо строго следовать рекомендациям, отмеченным в паспорте машины и в инструкции по эксплуатации трактора.

Наибольшее количество неисправностей связаны с работой гидрораспределителя, гидроцилиндра, насоса, соединительных устройств рукавов высокого давления и состоянием маслотрубопроводов, а также с чистотой рабочей жидкости и количеством ее в гидросистеме.

Неисправности, похожие по внешним проявлениям, могут иметь разные причины, поэтому их устранению должно предшествовать установление точного диагноза, выполняемого квалифицированными специалистами.

Устранение простых неисправностей выполняется непосредственно трактористом или слесарем-ремонтником. Для ликвидации более сложных неисправностей трактор отправляют в мастерскую и разбираются, руководствуясь специальной справочной литературой.

Тягово-сцепные устройства и вал отбора мощности. Уход за тягово-сцепными устройствами обеспечивает надежность их работы и безопасность в эксплуатации.

Тяговую вилку (ТСУ-1) и маятниковое прицепное устройство, обеспечивающие агрегатирование с прицепными сельскохозяйственными машинами, постоянно контролируют на надежность крепления к трактору, отсутствие трещин и значительных деформаций элементов, на надежность фиксации запорного пальца и легкость поворота маятникового тягового бруса относительно шарнира его крепления

к остоу трактора. Все обнаруженные неисправности должны немедленно устраняться.

Особенностью гидрофицированного крюка (ТСУ-2) является возможность его вертикального перемещения под действием привода от механизма навески трактора с последующим запиранием его в поднятом рабочем положении. При уходе за гидрофицированным крюком проверяют и при необходимости регулируют его привод, контролируют надежность запирания его захватами, кроме того, проверяют и при необходимости регулируют ручной привод к захватам.

Буксирное устройство (ТСУ-3), обеспечивающее агрегатирование с трактором двухосных прицепов, должно выполняться с повышенной надежностью, что обусловлено дорожными и скоростными условиями буксировки. При уходе за ТСУ-3 основное внимание обращают на надежность крепления его к остоу трактора и ручного привода к фиксатору, а также запирания зева крюка фиксатором с подвижным упором (работа автомата сцепки). Все неисправности должны немедленно устраняться. Периодически контролируется состояние упругого элемента амортизирующего устройства, в работе которого должны отсутствовать удары, связанные с его износом. При необходимости амортизирующее устройство регулируется или заменяется упругий элемент.

Запрещается эксплуатация трактора с буксировкой машин-орудий или прицепов при неисправных тягово-сцепных устройствах.

Конструкция ВОМ и их приводов включает в себя: шестеренчатые редукторы, механизмы переключения скоростей и режимов, механизмы управления ВОМ и соединительные шлицевые или кулачковые муфты.

Уход заключается в контроле за количеством смазки в шестеренных редукторах и периодической ее замене, проверке и при необходимости регулировке всех механизмов ручного управления элементами привода ВОМ, контроле за состоянием шестерен, валов, подшипников, уплотнений, обеспечивающих отсутствие ударов, значительных шумов, вытекания смазки. Обнаруженные неисправности должны устраняться соответствующей регулировкой, ремонтом или заменой неисправных деталей.

Уход за редуктором приводного шкива предполагает операции по контролю и замене смазки, регулировке (при необходимости) зазора в подшипниках и в зацеплении конических шестерен, контроль за уплотнениями и другими элементами конструкции.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите способы агрегатирования трактора с сельскохозяйственными машинами.
2. Какие вам известны варианты размещения навесных машин на тракторе? Дайте им сравнительную оценку.
3. Каково назначение гидравлической системы и какие элементы к ней относятся?
4. Поясните принцип работы раздельноагрегатной гидравлической системы.
5. Расшифруйте обозначения следующих гидроагрегатов: НШ-32-У-2Л, Р75-33, Ц80-200-4.
6. Каково назначение механизма навески?
7. С какой целью применяются двух- и трехточечная схемы наладки механизма навески?
8. Из каких элементов состоит навесное устройство трактора?
9. Перечислите способы регулирования положения рабочих органов навесных машин.
10. Дайте сравнительную оценку способов регулирования положения рабочих органов навесных машин.
11. Поясните сущность силового и позиционного способов регулирования.
12. На каком принципе основаны комбинированные (смешанные) способы регулирования?
13. Поясните принцип работы электрогидравлической САРГ фирмы Bosch.
14. Каково назначение ВОМ и по каким признакам они классифицируются?
15. Приведите стандартизованные частоты вращения ВОМ.
16. Что означает индекс «Е» в обозначении частоты вращения ВОМ?
17. Поясните назначение и конструкцию автосцепки.
18. С какой целью применяется ТСУ-1 и каково его устройство?
19. Для чего предназначено ТСУ-2 и что входит в его конструкцию?
20. Поясните назначение и конструкцию ТСУ-3.
21. Что относится к рабочему оборудованию автомобилей?
22. Каково назначение вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей, что к нему относится?
23. Перечислите операции по техническому обслуживанию рабочего и вспомогательного оборудования тракторов и автомобилей.