**Занятие № 43-44**

**Тема: Гидравлические распределители. Масляные баки.**

**Задание: изучить материал.**

Гидравлическая система

Основное назначение гидравлической системы — управление навесными машинами (их подъем и опускание, фиксация в определенном положении, регулирование глубины хода рабочих органов машины 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 остову 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 полуразделъноагрегатного 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. 14.2.



Рис. 14.2. 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 орудию 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-ЗЛ.

*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-744Ридр.). Объем баков выбиратся 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 трубки 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 потерь масла из системы, так как шариковые клапаны, установленные в них, надежно закрывают трубопроводы.

# Масляный бак

Масляный бак выполняет две ос­новные функции: во-первых, он слу­жит емкостью, обеспечивающей мас­лом систему смазки, а иногда и регу­лирования; во-вторых, в баке масло отстаивается от воздуха, воды, меха­нических примесей, а также от вред­ных продуктов разложения масла и коррозии поверхностей масляной системы и системы регулирования

Именно от масляного бака, в первую очередь, зависит срок служ­бы масла. При правильной эксплуа­тации этот срок может достигать 10 лет и более.

Масляный бак должен иметь достаточно большие размеры. При недостаточной вместимости бака масло, поступающее из подшипников с определенным содержанием возду­ха и воды, не успевает восстановить свои прежние свойства и постепенно приобретает характер эмульсии. При этом его смазывающие свойства ухудшаются и, следовательно, темпе­ратура в смазочном слое на упорных колодках подшипника повышается, что способствует более быстрому ста­рению масла и сокращает сроки его замены.

Кроме того, при большом содер­жании воздуха в масле может проис­ходить образование воздушных меш­ков во всасывающих полостях ре­зервных и аварийных масляных на­сосов, а это при пуске насосов может вызвать срыв их работы.

Поэтому во всех элементах систе­мы смазки следует предупреждать возможность насыщения масла воз­духом, а в масляном баке – созда­вать благоприятные условия для его выделения. Слив масла как из под­шипников в корпуса, так и в масля­ный бак должен быть плавным, спо­койным. В бак сливают нагретое масло, чтобы его вязкость была мень­ше.

Масло должно находиться в мас­ляном баке определенное минималь­ное время, в течение которого оно освобождается от воды и воздуха. Например, вместимость бака турби­ны К-200-12,7 ЛМЗ равна 28 т, а рас­ход масла 4 т/мин. Следовательно, в правильно сконструированном баке каждый литр масла находится в нем всего 7 мин.

Масляный бак, показанный на рис.107, разделен промежуточными фильтрующими перегородками на три отсека: грязный 1, промежуточ­ный 2 и чистый 3. В грязный отсек поступает масло от подшипников (наиболее насыщенное воздухом и водой), которое подается на медную сетку с мелкой ячейкой, расположен­ную под зеркалом масла грязного отсека. Это позволяет подать масло тонким слоем, что способствует выде­лению воздуха. Кроме того, мелкая сетка препятствует увлечению возду­ха потоком масла в глубь бака.

Затем через фильтры грубой очистки 4 масло проходит в промежу­точный отсек. Фильтры грубой очист­ки представляют собой две сетки, вы­полненные из латунной проволоки с размером ячейки в свету 250 – 400 мкм. Поочередное извлечение се­ток позволяет производить их чистку в процессе работы установки.

В промежуточный отсек (а иногда и в грязный, но обязательно под уровень) сливается относительно чистое масло из системы регулирования. Это позволяет избежать насыщения чистого масла воздухом.

Дно масляного бака имеет уклон для возможности периодического слива шлама, отстоя, воды и грязи.

Чистый отсек отделен от проме­жуточного сетчатыми фильтрами тонкой очистки 5с размером ячейки 100 – 125 мкм. На сетках фильтров тонкой очистки устанавливают «за­платы» из сетки с очень мелкой ячейкой (20 – 40 мкм и меньше), которые существенно не увеличивают сопро­тивление фильтра, но позволяют за определенное время уловить мель­чайшие механические примеси.

Патрубки забора масла главным масляным, резервным и аварийным насосами размещают как можно ни­же для того, чтобы брать деаэриро­ванное масло. При этом учитывается, что придонный слой масла содержит механические при­меси, воду и шлам.

Бак имеет поплавковый указатель уровня 6 с электрической сигнализа­цией при крайних допустимых верх­нем и нижнем уровнях поплавка.



Рисунок 107 - Конструктивная схема масляного бака

Верхняя часть масляного бака (см. рис. 106) вентилируется с по­мощью эксгаустеров (вытяж­ных вентиляторов). Такая вентиля­ция необходима, так как масло, по­ступающее на уплотнения электриче­ского генератора с водородным ох­лаждением и препятствующее утечке водорода из него, насыщается водо­родом и несмотря на предшествую­щую вакуумную обработку для его удаления заносит водород в масля­ный бак. Образование гремучего га­за (смеси воздуха и водорода, выде­ляющегося из масла в баке) грозит взрывом, поэтому необходима посто­янная вентиляция бака. Наряду с этим она способствует выделению воздуха из масла.