

На ряде заводов электрохимическое полирование используется для декоративной отделки изделий. Полируются различные детали техники (медицинская аппаратура, товары народного потребления, ювелирные изделия, панели радиоаппаратуры).

Таким образом, электрохимическое полирование позволяет в одну технологическую операцию провести предварительную подготовку поверхностей деталей и является одним из перспективных способов подготовки поверхностей и способом декоративной отделки.

Проблема загрязнения рабочей жидкости гидросистем и методы борьбы с загрязнениями

Автор: В. С. Емельянов

Руководитель: Ю. А. Андреев

Большинство современных мобильных машин и технологического оборудования оснащены гидравлическим приводом (ГП). Наиболее частой причиной повреждения элементов гидросистемы является загрязнение гидравлической жидкости, без принятия специальных мер по очистке гидравлических жидкостей может возникнуть полное разрушение ее компонентов (приблизительно в 75 % случаев) и простой техники.

Цель исследования: определить основные способы загрязнения рабочих жидкостей гидросистем, в том числе и органическими загрязнителями, и методы борьбы с ними.

Основные способы попадания загрязнений РЖ гидросистем связаны с процессом эксплуатации и могут быть объединены в следующие группы: попадание пылеватых и песчаных частиц в гидробак машины через сапун; продукты износа элементов гидросистемы; загрязнения при доливке рабочей жидкости; загрязнения при сборке или ремонте; загрязнения через уплотнения вследствие их износа; развитие микроорганизмов при хранении и эксплуатации.

В соответствии с экспериментальными исследованиями [1] установлено, что в зависимости от конструкции гидравлического устройства в нем конструктивно обеспечиваются минимально необходимые зазоры между парами трения, что устанавливает необходимый класс чистоты РЖ.

Класс чистоты РЖ существенно зависит от рабочего давления [2].

Загрязнения РЖ частицами износа усугубляется органическими загрязнениями. Со временем загрязнение гидравлической жидкости может привести к росту микроорганизмов (бактерии, водоросли, дрожжевые грибки и плесень) в гидросистемах (рис. 1). Размеры микроорганизмов достигают 0,2...2,0 мкм для одной клетки и 200 мкм для колонии клеток. В благоприятных условиях количество бактерий в системе удваивается каждые 20 минут. Отходы жизнедеятельности колонии бактерий (кислоты) оказывают коррозионное воздействие на многие виды металлов и уплотнений элементов гидро-

систем. При этом характеристики гидросистемы ухудшаются, а компоненты ее медленно разрушаются.

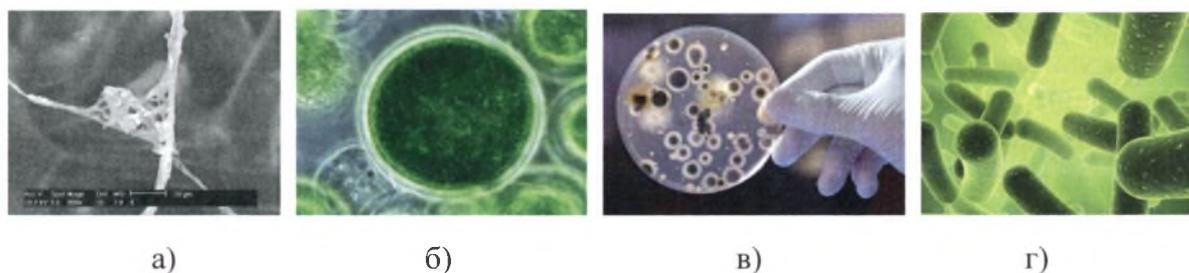


Рис. 1 – Рост микроорганизмов: а) бактерии; б) плесень; в) дрожжевые грибки; г) водоросли

Первым признаком бактериального загрязнения может служить неприятный запах, являющийся следствием образования отходов жизнедеятельности микроорганизмов. Увеличивается вязкость жидкости. В гидравлической жидкости возникают включения, скользкие на ощупь и имеющие зеленоватый оттенок.

Наличие воды и воздуха является *вторым признаком* роста микроорганизмов. Если невозможно исключить доступ воды и воздуха к гидравлическим жидкостям, следует использовать биоциды для борьбы с микроорганизмами.

Методы борьбы с органическими загрязнениями [3].

Отстаивание. Для того чтобы происходило отстаивание загрязнений, они должны иметь плотность выше, чем плотность жидкости, в которой они содержатся (рис. 2). В ГП в качестве резервуара для отстаивания используются гидробаки, из которых загрязнения удаляются через пробку (крышка для слива 11). Преимущество – его доступность. Недостаток: время на отстаивание сравнительно большое; резервуары и места хранения жидкости могут не соответствовать требованиям.

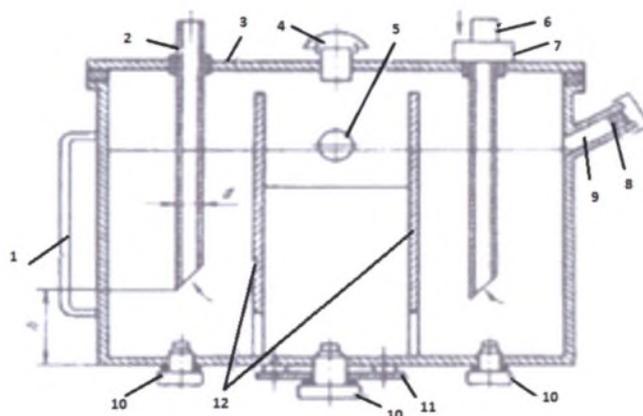


Рис. 2 – Отстаивание жидкости в гидробаке разборной конструкции со съёмной крышкой; 1 – указатель масла; 2 – всасывающая трубка; 3 – крышка; 4 – сапун; 5 – указатель уровня масла – глазок; 6 – сливная трубка; 7 – фильтр; 8 – сетчатый фильтр; 9 – заливное отверстие; 10 – магнитная пробка; 11 – крышка для слива РЖ; 12 – перегородки

Дегазация. Удаление пузырьков нерастворенного воздуха, выделившихся из растворенной фазы, значительно интенсифицируется фильтрованием. При этом надежно удаляется до 90% пузырьков разных размеров [4]. Для повышения компактности гидростанций применяют фильтровальные устройства, обеспечивающие одновременное удаление воз-

духа (рис. 3). Недостатком того устройства является наличие избыточного давления в его корпусе. Основные детали устройства: 1 – канал; 2- диффузор; 3 – перегородка; 4 - канал; 5 – верхняя часть корпуса; 6 – поплавковый клапан; 7 – воздухопускное отверстие.

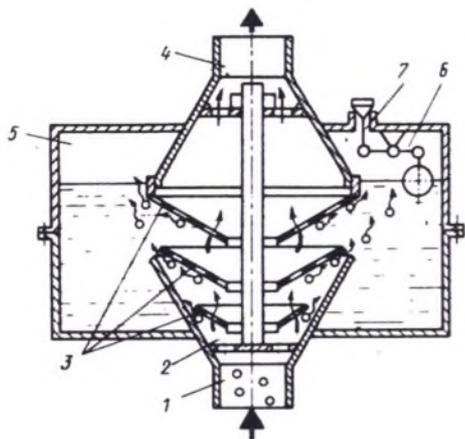


Рис. 3 – Фильтрующее устройство для дегазации автономного исполнения с конусными сетками

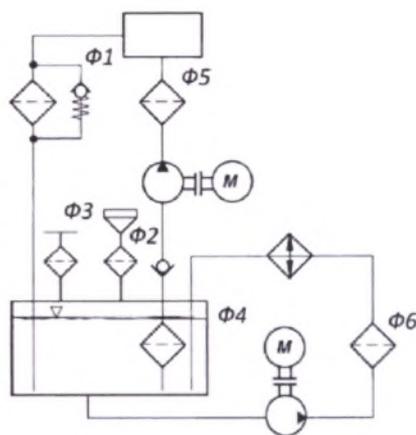


Рис. 4 – Схемы включения фильтров в систему

Фильтрация рабочей жидкости [5]. Фильтры устанавливаются в различные гидролинии. Преимущества данного метода в том, что практически в любом месте гидросистемы можно установить фильтр, защитив от загрязнений любой узел гидропривода (рис.4). Недостаток заключается в увеличении стоимости некоторых фильтров из-за тонкой фильтрации, частая замена фильтроэлемента при загрязнении.

Достоинства: сливных фильтров – очистка всей РЖ поступающей в бак, предохраняют гидронасосы; всасывающих фильтров - предохраняют гидронасосы; напорных фильтров – предохраняют чувствительные элементы гидросистемы.

Недостатки: сливных фильтров – создают подпор в сливной линии, может оказывать воздействие на некоторые элементы гидросистемы; всасывающих фильтров – трудности при холодном запуске гидронасосов; напорных фильтров – высокая стоимость т.к. работает под высоким давлением.

Четвертый метод – диспергирование [4]. Т.е. тонкое измельчение твёрдых тел или жидкостей, в результате чего получают порошки, суспензии, эмульсии. При диспергировании твёрдых тел происходит их механическое разрушение.

Преимущества данного метода: повышается эффективная мощность гидропривода, механический КПД, снижение изнашивание деталей. Недостаток: увеличенные стоимости и затрат на обслуживание устройств.

Пятый метод – конструктивный. Воплощается чаще всего в конструкции гидробаков. Резервуар гидросистемы должен иметь перегородки, снижающие скорость жидкости и позволяющие отстаиваться наиболее крупным частицам загрязнения (рис. 2) [6]. С другой стороны, загрязнения должны продолжать оставаться в системе форме суспензии, чтобы они могли надежно удаляться фильтрами. Так же можно применять *эластичные диафрагмы* для ликвидации контакта жидкости с окружающей атмосферой в гидравлических резервуарах (рис. 6) [4]. Недостатком можно назвать усложнение конструкции.

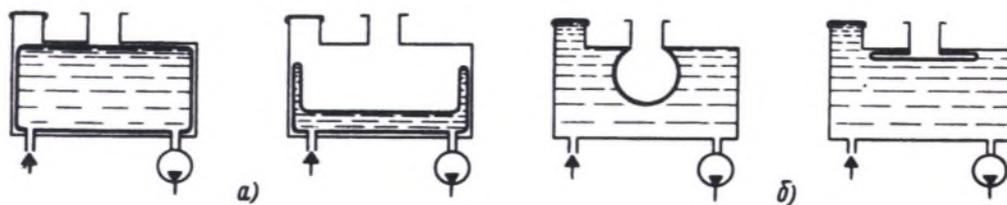


Рис. 6 – Схемы резервуаров с эластичными разделителями «складывающегося» типа (а), внутреннего и наружного исполнений (б, в)

Заключение. Для надежной работы ГП мобильных машин и технологического оборудования различного назначения необходимо предотвращать загрязнения РЖ при хранении, эксплуатации, транспортировании. Самыми эффективными при борьбе с продуктами износа является метод фильтрации; с органическими загрязнениями - дегазация, отстаивание и использование биоцидов.