

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ОБЪЕМНОГО ГИДРОПРИВОДА МОБИЛЬНЫХ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

Д.М. Позняков – 94 м, 2 курс, АМФ,

Ю.Е. Юшков – 94 м, 2 курс, АМФ

Научный руководитель:

ст. преподаватель Д.И. Сушко

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

В современных мобильных энергетических средствах производства Республики Беларусь и зарубежных крутящий момент от двигателя к колесам передается, как правило, гидроприводом: ГСТ-90, ГСТ-112; 90R100 и 90M100; 6423-618 и 6423-113; AA4VG90 и A2FM90 [3].

Главным достоинством гидропривода является возможность плавного изменения передаточного отношения в широком диапазоне частот вращения, что позволяет гораздо лучше использовать крутящий момент двигателя машины по сравнению со ступенчатым приводом. Малые скорости движения особенно нужны для различных строительных и сельскохозяйственных машин.

Применение качественной диагностики при эксплуатации гидропривода позволяет обеспечить его надёжность и организовать эффективную систему эксплуатации и ремонта. По этой системе основной и дорогостоящий ремонт или замена делается по фактическому состоянию гидроагрегата, а необходимость и прогнозирование такого ремонта устанавливается бортовой системой диагностирования или в процессе периодического технического обслуживания, сочетаемого с диагностированием [1,3].

Качество диагностирования определяется, в основном, достоверностью, а также другими необходимыми показателями, которые зависят от роли диагностики в системе эксплуатации и ремонта машин [1].

В процессе эксплуатации машин с гидроприводом технические параметры гидрооборудования изменяются от номинального до предельного значения в зависимости от влияния различных факторов как конструктивно - технологических, так и эксплуатационных. Для поддержания гидропривода машин в исправном и работоспособном

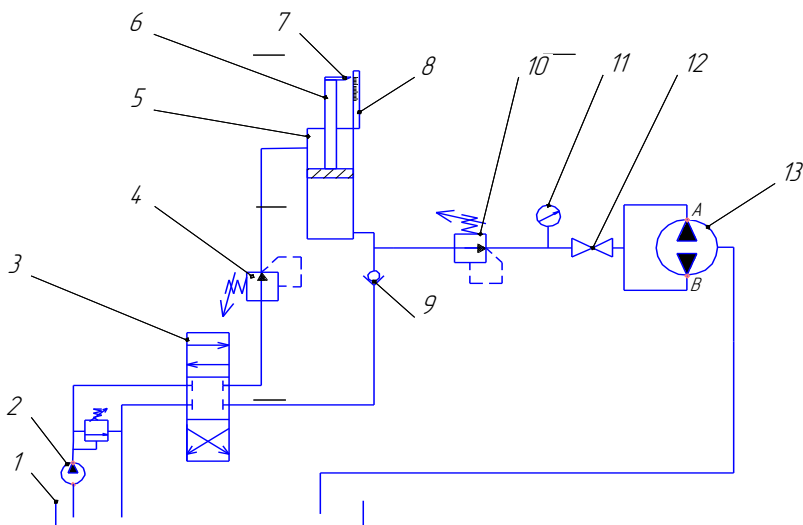
состоянии и своевременного обнаружения внезапно возникшего отказа необходимо периодически контролировать техническое состояние гидравлического оборудования.

В гидропривод входят гидростатические, или объёмные, и гидродинамические гидропередачи. В сельскохозяйственной технике наиболее часто применяют гидростатические гидропередачи, так как они позволяют распределять энергию по нескольким силовым потокам, обеспечивая при помощи гидродвигателей привод ходовой части и рабочих органов машины. Гидростатические гидропередачи, выходным звеном которых являются гидродвигатели непрерывного действия, применяют в трансмиссиях самоходных машин, обеспечивая бесступенчатое регулирование скорости движения в широком диапазоне.

Схема диагностирование аксиально-плунжерных гидронасосов и гидромоторов методом отсчета утечек рабочей жидкости, снижение металлоёмкости установки, обеспечение стабильности показаний манометра и обеспечение, вместо механического, гидравлического торможения вала проверяемого агрегата во время его диагностирования.

Схема для диагностирования аксиально-плунжерных гидронасосов и гидромоторов (рис.1).

Суть метода состоит в том, что в бесштоковой полости гидроцилиндра с помощью гидронасоса и редуционного клапана создается постоянное рабочее давление рабочей жидкости, при котором она одновременно поступает в нагнетательную полость и полость слива проверяемого гидроагрегата, обеспечивая тем самым торможение его вала и истечение рабочей жидкости через зазоры в сопряжениях проверяемого агрегата (внутренние утечки).



1 - гидробак, 2 - гидронасос с электроприводом, 3 - гидрораспределитель управления с предохранительным клапаном, 4 - редукционный клапан, 5 - гидроцилиндр со штоком, 6- указателем, 7- мерная линейка, 9- обратный клапан, 10 - редукционный клапан, 11 – манометр, 12 – кран, 13 - проверяемый агрегат (аксиально-плунжерный насос или аксиально-плунжерный гидромотор)

Рисунок 1 – Схема для диагностирования аксиально-плунжерных гидронасосов и гидромоторов

Объемные энергетические потери, являются основным критерием отказа гидронасосов и гидромоторов. Поэтому объемный КПД принят повсеместно в качестве основного диагностического параметра [4].

$$\eta_o = \frac{Q_m - q_{ум}}{Q_m} = 1 - \frac{q_{ум}}{Q_m}, \quad (1.1)$$

где Q_T – теоретическая производительность насоса;

$$Q_T = V_o \cdot n, \quad (1.2)$$

V_o – рабочий объем насоса (мотора);
 n – частота вращения вала насоса (мотора);
 $q_{ум}$ – утечки жидкости в насосе (моторе).

Запишем формулу 1.1 с учетом выражения 1.2

$$\eta_o = \frac{Q_t - q_{yt}}{Q_t} = 1 - \frac{q_{yt}}{V_o n}. \quad (1.3)$$

При оценке технического состояния насоса (мотора) его нагружают до номинальных параметров ($n=n_n=const$, $V_o=V_{max}=const$). Тогда, исходя из зависимости 1.3, объемный КПД зависит от размера утечек жидкости.

Для определения значения утечек жидкости многие авторы [4] допускают следующее. В связи с тем, что в агрегатах и узлах гидропривода мобильных энергетических средств большинство подвижных соединений, разделяющих полости с высоким и низким давлением, выполнено в виде щелевых уплотнений прецизионного исполнения, в качестве модели расхода утечек обычно принимают закон Пуазейля (1.4):

$$q_{yt} = \frac{h^3 b \Delta p}{12 \mu l}. \quad (1.4)$$

Исходя из вышеперечисленного для диагностирования гидропривода, возможно, применять такой показатель как падение давления в контуре.

Список использованных источников

1. Анилович, В.Я. Надёжность машин в задачах и примерах // В.Я. Анилович [и др.]. – Харьков: Око, 2001. – 320 с.
2. Жданко, Д.А. Методика оценки технического состояния гидростатической трансмиссии мобильных энергетических средств / Д.А. Жданко [и др.] // Агропанорама. – 2021. – №2(144). – С. 34–38.
3. Тимошенко, В.Я. Предремонтное диагностирование агрегатов гидростатической трансмиссии / В.Я. Тимошенко, Д.А. Жданко, А.В. Новиков, Д.И. Сушко, И.В. Загородских // Изобретатель. – 2014. – №3. – С. 42-44.
4. Столяров, А.В. Повышение долговечности аксиально-поршневого гидронасоса с наклонным блоком восстановлением и упрочнением изношенных поверхностей деталей: автореф. дис. канд. техн. наук. Саранск, МГУ им. Н.П. Огарева, 2009. – 18 с.