

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ АГРЕГАТОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРИВОДА

Сун Шичэнь, Чжан Сяолян, Б. Б. Мойзес, А. Н. Гаврилин
Томский политехнический университет
mbb@tpu.ru

Введение

Гидравлический привод нашел широкое применения в различных видах технологического оборудования: металлообрабатывающие станки, подъемные и транспортные машины и т.д. От качества работы гидропривода и его надежности зависит не только качество выполняемых работ, но и безопасность жизнедеятельности.

В процессе эксплуатации рабочая жидкость загрязняется, а гидравлические элементы выходят из строя. В связи с этим отмечается [1], что характерными неисправностями элементов гидропривода являются:

- нарушение герметичности гидравлической системы;
 - износ сопряжений в подвижных деталях;
 - загрязнение фильтров
- и т.д.

Указанные неисправности влияют оказывают значительное воздействие на эксплуатационные параметры гидропривода.

Главная цель технического диагностирования гидропривода – повышение его надежности и снижение затрат, связанных с его эксплуатацией.

Основные параметры диагностирования гидроприводов являются: амплитуда пульсаций давления; утечки рабочей жидкости; уровень шума; интенсивность нагрева; максимальное давление; степень загрязненности рабочей жидкости; температура рабочей жидкости и корпусных деталей; частота вращения ротора и т.д.

К основным элементам гидропривода относят: гидронасос, гидромотор, гидрораспределитель, гидроцилиндр, фильтр рабочей жидкости, дроссель, предохранительный клапан.

В процессе диагностики решаются следующие задачи:

- обнаружение неисправностей;
- определение причин отказов гидроприводов;
- определение технического состояния гидропривода;
- определение степени необходимости регулировок или замены узлов;
- установление необходимости ремонта гидроагрегатов.

Основные задачи при разработке систем диагностирования гидравлических приводов машин:

- разработка алгоритмов диагностирования гидравлических приводов;

- прогнозирование изменения их технического состояния при эксплуатации;
- выбор методов диагностирования;
- разработка средств диагностирования.

В зависимости от способа получения информации о состоянии привода различают различные методы диагностирования, один из которых вибродиагностический – измерение уровня вибраций объектов диагностирования.

Постановка задачи

Цель исследований заключалась в разработке простой и точной методики вибродиагностики элементов гидропривода

В задачи входило:

- апробация комплекса «Виброрегистратор-У» при диагностике элементов гидропривода;
- проведение диагностики выбранного гидроэлемента;
- разработка инструкции по вибродиагностике на примере выбранного гидроэлемента.

Для решения поставленных в работе задач выбран аксиально-поршневой насос, т.к. вибродиагностический метод наиболее приемлем для гидроэлементов, работающих циклически.

Мобильный диагностический комплекс

Мобильный диагностический комплекс «Виброрегистратор-У» состоит из трех элементов:

- пьезоэлектрические датчики ар2037-100: преобразование механических колебаний в электрический сигнал;
- виброизмерительный модуль К-5101: подключение датчиков, оцифровка сигналов (функции АЦП);
- ноутбук с программным обеспечением: обработка информации о вибрациях, представление результатов в виде временных и частотных диаграмм, запись отчетов.

Датчики имеют возможность крепления на магнит, механически и при помощи клея. В нашем случае корпус выполнен из немагнитного материала, поэтому предполагается крепление при помощи клея.

Виброизмерительный модуль при помощи кабелей подключается к электрической сети и ноутбуку.

Ноутбук с программным обеспечением «Виброрегистратор» позволяет в автоматизированном режиме обрабатывать результаты виброизмерений.

Комплекс хорошо зарекомендовал себя при вибродиагностике металлорежущих станков.

Гидравлический стенд

Для достижения поставленной цели разработана гидравлическая схема стэнда (рис. 1), создан стэнд (рис. 2).

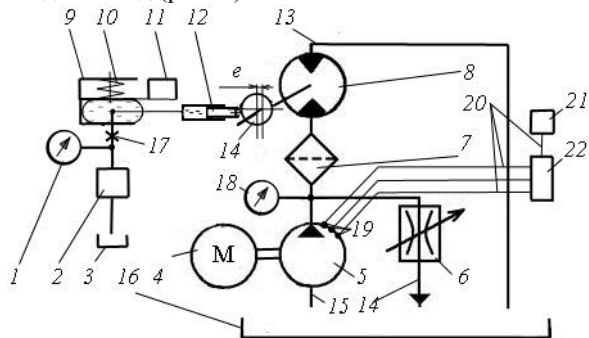


Рис. 1. Гидравлическая схема:

1, 18 – манометр; 2 – ручной насос; 3, 16 – бак; 4 – электродвигатель; 5 – аксиально-поршневой насос; 6 – крановый дроссель; 7 – фильтр; 8 – гидромотор; 9 – карскас с упругой поджатой оболочкой; 10 – пружина; 11 – груз; 12 – плунжерная пара; 13, 14 – сливная магистраль; 15 – напорная магистраль; 17 – кран; 19 – акселерометры; 20 – информационные каналы; 21 – ноутбук; 22 – вибропреобразователь

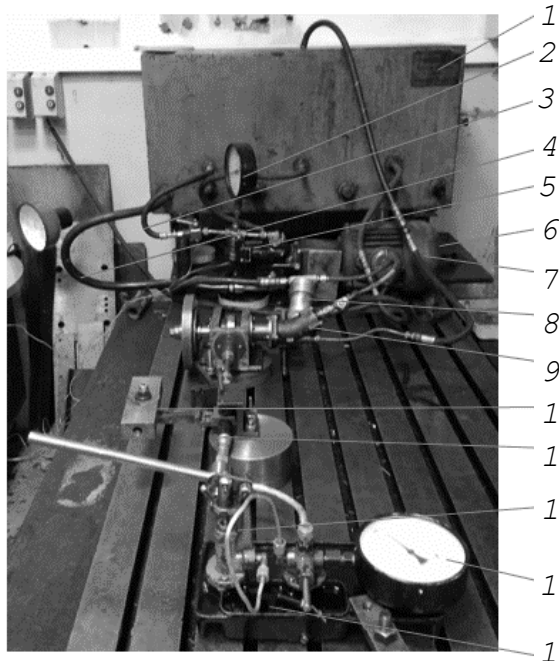


Рис. 2. Гидравлическая схема:

1, 14 – бак; 2, 13 – манометр; 3, 7 – сливная магистраль; 4 – напорная магистраль; 5 – аксиально-поршневой насос; 6 – электродвигатель; 8 – фильтр; 9 – гидромотор; 10 – груз; 11 – карскас с упругой поджатой оболочкой; 12 – ручной насос

Экспериментальные исследования

План эксперимента заключался в нагружении гидросистемы в диапазоне давления $P=10 \dots 50$ МПа, регистрация вибрационной картины по трем каналам – осям (рис. 3).

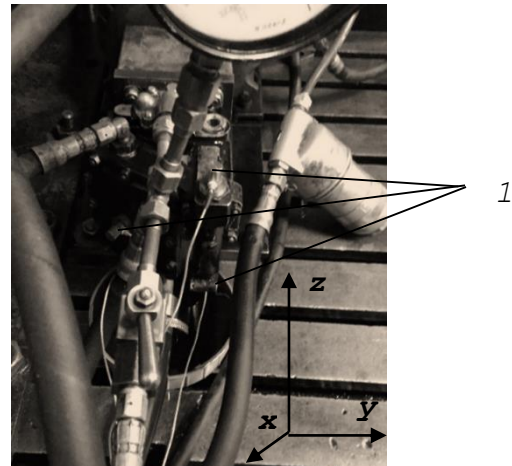


Рис. 3. Схема установки датчиков 1

В таблице 1 приведена информация из отчета об однократном измерении вибрации.

Таблица 4. Сведения о перемещениях

Канал	Пик	СКЗ	Мощность
1 (z)	9,478950	1,838427	2,273919
2 (y)	4,334412	0,900941	0,057248
3 (x)	22,970870	5,935972	1267,357460

Выводы

Построенная диаграмма (рис. 4) демонстрирует снижение вибрации при увеличении давления. Зная, что уровень вибрации у исправных насосов должен расти, делается вывод о недопустимом уровне износа поверхностей распределителя, что приводит к перетеканию жидкости из напорной в сливную магистраль

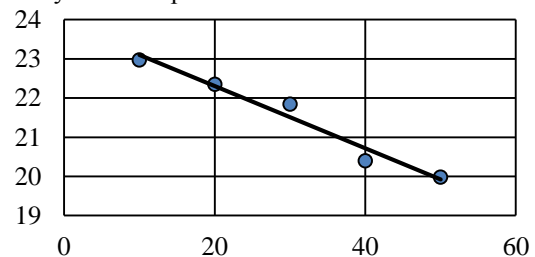


Рис. 4. Обобщенные данные эксперимента

Проведенные эксперименты позволили разработать инструкцию по вибродиагностике.

Заключение

Созданный гидравлический стэнд позволил апробировать мобильный комплекс «Виброрегистратор-У» при диагностике элементов гидропривода. Проведенные испытания продемонстрировали эффективность применения данного комплекса и позволили создать методику.

Список использованных источников

1. Алексеева Т. В., Бабанская В. Д., Башта Т. М. и др. Техническая диагностика гидравлических приводов. М.: Машиностроение. 1989. – 263 с.