

**Повышение конкурентоспособности гидрооборудования
мобильных дорожно-строительных машин**

Гарост М.М., Котлобай А.Я., Котлобай А.А.
Белорусский национальный технический университет

При создании мобильных дорожно-строительных машин большой единичной мощности, выполняющих за один проход комплекс технологических операций, возможности реализации объединения ряда активных и пассивных рабочих органов в одной мобильной машине ограничиваются технологической совместимостью, габаритами, системой отбора мощности силовой установки на привод оборудования.

Существенным резервом повышения конкурентоспособности гидравлического оборудования дорожно-строительных машин является уменьшение удельного веса механических передач в кинематической цепи привода ходового и рабочего оборудования при создании гидрообъемных многомоторных приводов.

Такая задача может решаться посредством: создания дозирующих систем, работающих в режимах деления – суммирования потока рабочей жидкости насоса стандартной конструктивной схемы; модернизации конструктивной схемы основных типов насосов.

Рациональным является создание дозирующих систем на основе принципиального технического решения, состоящего в дискретной подаче фиксированных объемов рабочей жидкости последовательно по напорным магистралям потребителей [1]. Насос многомоторного привода работает каждый дискретный промежуток времени с контуром одного потребителя, подключаясь далее последовательно к контуру каждого потребителя гидросистемы.

Возможно создание дозирующих систем рабочей жидкости насоса посредством установки в цепи гидролиний связи насоса с рядом потребителей гидрораспределителя, подключающего насос последовательно в контур каждого потребителя на малое, точно фиксированное время. Такой гидрораспределитель может быть решен как роторный (крановый) с гидравлическим, либо механическим приводом [2].

В роторном гидрораспределителе полость ротора с рабочей жидкостью периодически включается на строго определенное время в напорные магистрали потребителей в очередности, заданной алгоритмом работы дозирующей системы. Время подключения определяется соотношением геометрических параметров каналов ротора и статора.

Дозирующие системы позволяют достигнуть:

- независимость работы контуров потребителей при дискретно синхронном расходе рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей;
- возможность изменения числа насосов и контуров потребителей в соответствии с потребностями реализуемого гидропривода;
- возможность регулирования параметров расхода рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей данного насоса.

В рамках реализации второго направления в аксиально-поршневом насосе стандартной конструктивной схемы может быть применен опорно-распределительный диск с двумя (и более) группами полукольцевых пазов [3], блок цилиндров с двумя группами поршней, расположенными эквидистантно относительно оси насоса.

Применение многопоточных насосов и дозирующих систем в гидрообъемных трансмиссиях дорожно-строительных машин позволит использовать моноблочные насосные агрегаты, отказаться от применения сложных раздаточных коробок [4].

Одним из наиболее перспективных путей повышения качества и надежности работы гидрообъемных трансмиссий дорожно-строительных машин является их техническое диагностирование.

Внедрение диагностирования в практику эксплуатации дорожно-строительных машин позволяет снизить материальные и трудовые затраты на поддержание надежности машин и обеспечит более высокое качество их технического обслуживания и ремонта.

В Республике Беларусь обязательному диагностированию при проведении периодического технического осмотра подлежат только автомобильный транспорт, а также отработавшие

нормативный срок службы грузоподъемные краны и подъемники [5].

Существующая в настоящее время в мировой практике номенклатура диагностических приборов позволяет также осуществлять качественную и всестороннюю диагностику ДСМ. Так ОАО «ВНИИ стройдормаш» (Россия) разработало систему диагностирования гидроприводов. В классической комплектации система содержит: средства контролепригодности гидропривода, гидротестер с электронным микропроцессорным прибором, ультразвуковой теческатель, индикатор загрязнения жидкости, технологии диагностирования машин.

Средства контролепригодности (ГОСТ 26656) встраиваются в гидросистему машины постоянно. Устройства полнопоточного отбора рабочей жидкости – трехходовые краны (ПУ) с условным проходом $D_y = 15...25$ мм, реализующие различные схемы перераспределения гидравлических потоков РЖ, устанавливаются на выходе каждой напорной секции насоса в разрыв резьбовых или фланцевых соединений. Кроме этого в гидросистему устанавливаются переходники с элементами быстроразъемных соединений (БРС). Места установки – контуры гидроприводов, снабженные вторичными предохранительными клапанами, после гидрораспределителя в разрыв резьбовых или фланцевых соединений.

Гидротестеры: универсальный (ГТУ) с подсоединительными головками, рукавами высокого давления (РВД) с условным проходом $D_y = 25$ мм, подсоединяемый к ПУ и БРС на период проведения измерений, или моноблочный (ГТП) в отдельном корпусе. Гидротестеры снабжены датчиками расхода, давления (в ГТП используется манометр избыточного давления), температуры РЖ и частоты вращения маховика дизеля диагностируемой машины, которые подключаются к микропроцессорному или аналоговому прибору ГТП. Универсальный гидротестер содержит также дополнительный канал с БРС для подключения РВД с манометром для индивидуальной настройки вторичных предохранительных клапанов без нарушения настройки давления первичного клапана. Нагрузочное устройство гидротестера позволяет измерять расход РЖ в диапазоне давлений 0,5 – 40,0 МПа.

Электронный микропроцессорный прибор преобразует сигналы с датчиков расхода, давления, температуры, загрязнения РЖ, частоты вращения; измеряет разницу расходов и КПД; выводит результаты измерений на дисплей; обеспечивает накопление в реальном времени и хранение в течение шести месяцев информации об измеренных параметрах 60 машин для последующего использования или обработки на компьютере.

Ультразвуковой течеискатель используется для локализации и количественной оценки внутренних утечек в гидравлических агрегатах и для определения технического состояния «стучащих» соединений (золотников, форсунок, клапанов, подшипников) по отношению амплитуды огибающей вибросигнала к среднему значению, имеющему термин «пик-фактор».

ОАО «Стройдормаш» также разработан микропроцессорный прибор МП-2002-03. Прибор содержит восемь аналоговых и пять импульсных входов с датчиков расхода, давления, температуры, загрязнения РЖ, частоты вращения и ультразвукового преобразователя внутренних утечек и параметров «стучащих» соединений.

Программное обеспечение прибора позволяет, кроме основных опций, условно разбить каждую диагностируемую машину на 20 узлов с 30 контрольными точками и 5-кратным повторением измерений. Информация о протекающих процессах отображается на ЖК-дисплее с подсветкой, имеющем две строки по 24 символа (русско-английского текста). С помощью прибора можно записать (график) и проанализировать в реальном времени значения любого параметра с датчиков, например характер изменения давления при срабатывании предохранительного клапана непрямого действия.

Обработка полученных данных проводится автоматически с контролем их достоверности. Результаты обработки данных сводятся в иллюстрированные листы, где напечатаны режимы диагностирования и данные по утечкам в линиях от каждого насоса и давления в клапанах. Дополнительно для наглядного представления с правой стороны напечатаны элементы линии, входящие в данный модуль для логической проработки полученных результатов.

Для кранов и экскаваторов разработаны технологии для ручного диагностирования с маршрутной и диагностической карта-

ми и для автоматизированного диагностирования – с помощью компьютера с программным обеспечением. Время полного диагностирования гидропривода на СДМ занимает не более 60 мин.

По оценкам организаций, эксплуатирующих СДМ, внедрение системы диагностирования на основе микропроцессорного прибора на 80 % сокращает трудозатраты поиска неисправностей и настройки гидроприводов машин.

Для повышения эффективности использования и уровня технической готовности СДМ целесообразно создать в областях региональные диагностические центры, оснатив их современным диагностическим оборудованием и приборами.

Для методической помощи организациям, занимающимся эксплуатацией СДМ, во внедрении диагностирования гидрооборудования, целесообразно разработать методические указания по организации диагностирования гидропривода.

Литература

1. Котлобай, А.Я., Котлобай, А.А., Маров, Д.В. О создании гидравлических модульных дозирующих систем приводов машин. Вестник Белорусского национального технического университета, 2005, №2.
2. Котлобай, А.Я., Котлобай, А.А. Дозирующие агрегаты трансмиссий технологических машин. Промышленная безопасность, 2006, №1.
3. Леонович, И.И., Котлобай, А.Я., Котлобай, А.А. Насосные установки много моторных приводов технологических машин. Вестник Белорусского национального технического университета, 2005, №6.
4. Котлобай, А.А. Модернизация гидрообъемной трансмиссии погрузчика. Наука – образованию, производству, экономике. Материалы Третьей международной научно-технической конференции. В 2 томах. Том 1. Минск 2006.
5. Гарост, М.М., Котлобай, А.Я., Котлобай, А.А. О повышении эффективности эксплуатации строительных и дорожных машин. Наука – образованию, производству, экономике. Материалы Третьей международной научно-технической конференции. В 2 томах. Том 1. Минск 2006.