

Секция «ГИДРАВЛИКА МОБИЛЬНЫХ МАШИН»

3. Тарасик, В.П. Методика проектирования механизма управления фрикционными гидромеханической передачи на основе математического моделирования процесса его функционирования / В.П. Тарасик, В.С. Савицкий // Грузовик, 2016. – № 6. – С. 3–12.

4. Автушко, В.П. Динамический расчет следящих приводов: учеб.-метод. пособие / В.П. Автушко, М.И. Жилевич, П.Н. Кишкевич – Мн. : БГПА, 1998. – 43 с.

Представлено 08.05.2019

УДК 62.82

ТЕХНИКА АКТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ
ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ МАШИН
TECHNOLOGY OF ACTIVE MAINTENANCE
OF RELIABILITY OF THE MACHINES HYDRAULIC DRIVES

В.С. Шевченко, д-р. техн. наук, проф.,
Военная академия Республики Беларусь,
г. Минск, Республика Беларусь

V. Shevchenko, Doctor of technical Sciences, Professor,
Military Academy of Republic Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Аннотация. Приведен анализ тенденций развития методов активного обеспечения надежности гидравлических приводов машин, предполагающих оперативное управление процессами и параметрами, определяющими работоспособность.

Abstract. The analysis of tendencies of development of methods of active maintenance of reliability of the machines hydraulic drives assuming operational control of processes and the parameters defining working capacity is presented.

Ключевые слова: гидравлический привод, надежность, управление.

Key words: hydraulic drive, reliability, control.

ВВЕДЕНИЕ

Современному уровню энергонасыщенных, автоматизированных машин со сложными системами управления наиболее соответствуют

Секция «ГИДРАВЛИКА МОБИЛЬНЫХ МАШИН»

методы активного обеспечения надежности, предполагающие управление процессами и параметрами в необходимом объеме, в нужный момент времени и с высокой надежностью [1]. Функциональные особенности подсистем обеспечения надежности могут быть разными в зависимости от структуры изделия и условий его применения: компенсация возмущений, компенсация отклонений регулируемых параметров, разгрузка, защита от негативных воздействий, кондиционирование рабочей среды и комбинация этих методов.

Практикой создания и эксплуатации машин подтверждаются три главных аспекта надежности: системный (структурный), включающий методы системной организации на первой стадии их разработки; технологический, относящийся к этапу производства и включающий методы изготовления устройств, улучшения свойств материалов, а также испытаний, обкатки, доводки изделий; эксплуатационный, охватывающий принципы и методы диагностики, технического обслуживания и восстановления утраченных свойств в процессе эксплуатации.

Поддержание высокого уровня надежности в процессе длительной эксплуатации при изменении ее режимов и условий в широких диапазонах можно обеспечивать, используя возможности самоорганизации сложных систем, а также активного управления параметрами.

АКТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ

Управление надежностью гидропривода в процессе его эксплуатации может осуществляться в основном двумя методами: пассивным (резервирование и запасы по параметрам), а также активным с использованием достижений теории автоматического регулирования и средств вычислительной техники. Подсистемы активного обеспечения надежности (ПОН) включают различного типа чувствительные элементы, преобразующие, управляющие и исполнительные устройства. В качестве чувствительных элементов применяются датчики, формирующие сигнал обратной связи в системе управления. Структурное обеспечение надежности гидропривода представляет существенную часть общей системы управления. Оно осуществляется за счет целенаправленного развития или изменения структурной схемы на стадии его проектирования. ПОН, вводимые в структуру

Секция «ГИДРАВЛИКА МОБИЛЬНЫХ МАШИН»

гидросистемы, осуществляют активное воздействие на ее элементы с целью поддержания требуемой надежности. В состав ПОН должны входить решающие устройства, способные к обучению и адаптации, а также исполнительные органы (манипуляторы, сервоприводы, мехатронные части) и датчики.

Определяющим условием при решении вопросов обеспечения надежности гидропривода на первой стадии его создания является использование характерных конструктивных особенностей, присущих только данному типу силовых приводов. Это – централизация функций и массовое распределение воздействий в системе.

Основными преимуществами активных обеспечивающих подсистем по сравнению с пассивными системами являются возможность управления параметрами машины (механизма), определяющими надежность. Принцип действия привода с подсистемой активного обеспечения надежности заключается в самонаблюдении и саморегулировании. При этом чувствительные элементы реагируют на возмущения и на изменения параметров процессов, влияющих на надежность привода. Сигналы от чувствительных элементов поступают в преобразующие, управляющие и далее в исполнительные устройства подсистем обеспечения надежности.

На рисунке 1 синтез структуры привода представлен в виде схемы.

Минимальная структура системы определяется на основании технического задания на проектирование, исходя из функциональной схемы. Затем производится оценка надежности минимальной структуры системы.

Процесс проектирования гидропривода рассматривается как процесс формирования его надежности. Изучив процесс утраты гидроприводом работоспособности, и установив причины и характер изменения надежности, можно обосновать возможные методы целесобразного управления процессом и затем, используя методы оптимизации, остановиться на приемлемой схеме исследуемой системы.

Одним из прогрессивных подходов к проектированию современных гидрофицированных машин является системный подход, который предполагает объект проектирования представлять в виде системы, обладающей определенной целостностью, состоящей из вза-

Секция «ГИДРАВЛИКА МОБИЛЬНЫХ МАШИН»

имосвязанных элементов (подсистем) и одновременно взаимодействующих с окружающей средой. Обязательным требованием системного объекта является его управляемость. Для управления используется информация о его состоянии и о состоянии внешней среды. При проектировании также моделируется поведение объекта во внешней среде. Главной особенностью системного объекта является то, что диапазон его свойств шире, чем простая сумма свойств компонентов. В сложной системе появляется ряд новых свойств и возможностей, которыми не обладают отдельные компоненты.

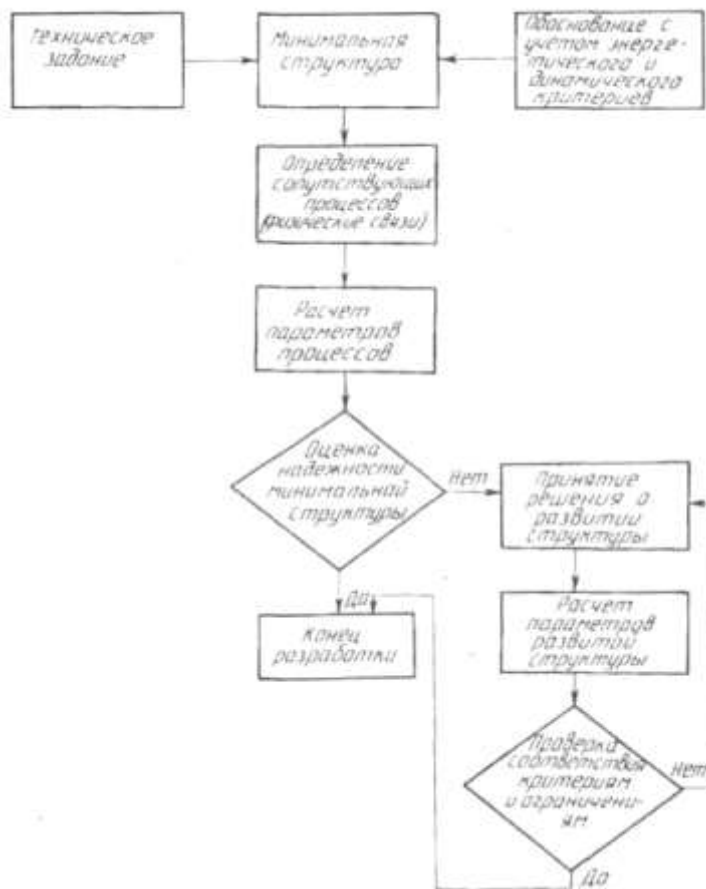


Рисунок 1 – Схема процесса синтеза устройства

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ эксплуатации элементов и систем управления современными машинами позволил определить главные тенденции развития этих устройств. В настоящее время существует необходимость совершенствования процесса проектирования машин, необходимость системного подхода к нему. Появилась необходимость и определены возможности создания интеллектуальных систем управления, включающих подсистемы активного обеспечения надежности и безопасности. Такое прогрессивное направление в развитии машиностроения позволит не только обеспечить гарантированные показатели надежности и безопасности, но и значительно улучшить все технические характеристики машин новых поколений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко В.С. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. /В.С. Шевченко, [и др.]. – Мн. Ураджай, 2001. – 306 с.
2. Гусев А.Н. Основы теории автоматического управления. Учебное пособие /А.Н. Гусев, С.А. Ишков – Самара; СГАУ, 2001. – 164с.
3. Дорф Р.К. Современные системы управления. /Р.К. Долрф, Р.Х. Бишоф – М. 2002. – 831с.
4. Омар М. и др. Анализ современного состояния развития интеллектуальных роботов. Автоматика и управление в технических системах. 2014, №4(12). – С. 48–54.