

## Методы предотвращения загрязнения и очистки рабочих жидкостей

Веренич И.А., Глазков Л.А., Жилинин Д.Л., Табулин А.А.  
Белорусский национальный технический университет

Соблюдением требований к чистоте гидросистемы можно повысить ее надежность и уменьшить эксплуатационные расходы до 50%. Повышение тонкости фильтрации рабочей жидкости в гидроприводе с 25 до 5 мкм увеличивает ресурс насосов и гидроаппаратов в 5-7 раз. Наибольший эффект обеспечивается при соблюдении требований на всех стадиях: производства, хранения и транспортировки, очистки и герметизации гидроприводов, эксплуатации и утилизации рабочих жидкостей.

Компонентами загрязнения могут быть различные среды, жидкие, газообразные и твердые частицы. Поэтому и методы предотвращения загрязнения рабочих жидкостей и очистки гидросистем включают механические, физические и химические процессы. К механическим процессам относятся гравитация, фильтрование, ультрафильтрация и скрубберная гидроочистка. К физическим – термическое разложение, абсорбция, флотация, флокуляция. К химическим процессам - разрушение некоторых компонентов загрязнений кислотами или разделение с помощью солей.

Выбор направления предупреждения и очистки от загрязнений зависит как от функциональных, так и от экономических показателей. При выборе метода предупреждения загрязнения важную роль играют условия и режимы эксплуатации, материалы, конструкции и тип устройство системы. Эффективность очистки жидкости и контроль загрязненности рабочей определяются многими методами и приборами контроля загрязненности жидкости, отличающимися точностью, принципами действия, устройством, способу регистрации, способу отбора проб.

Различают экспресс –методы, лабораторные и исследовательские. Первые два связаны с эксплуатацией гидросистем, а третьи – с изучением влияния различных компонентов и факторов на свойства и характеристики жидкости, ее деструкцию и взаимозаменяемость с другими жидкостями и материалами уплотнений.

Загрязненность рабочей жидкости при эксплуатации гидропривода определяется путем анализа проб жидкости с целью оценки начальной загрязненности, оценки эффективности фильтрации, определения периодичности промывки гидросистемы, для диагностики гидросистемы.

Загрязненность рабочей жидкости оценивается классами чистоты. Имеется пять систем классификации. Классы загрязненности показывают, какое количество частиц определенного размера содержится в 100 мл рабо-

чей жидкости. В докладе приведены сопоставления классов чистоты различных систем классификации.

УДК 62-85

### **Математическая модель контура «тормозной кран – регулятор тормозных сил»**

**Автушко В.П., Гиль С.В., Коршунов А.А.**  
Белорусский национальный технический университет

Пневматический контур, состоящий из последовательно соединенных секций тормозного крана, регулятора тормозных сил (РТС) и присоединенной к нему емкости, представляет собой систему автоматического регулирования давления воздуха в наполняемой (или опорожняемой) емкости. Динамические свойства этой системы регулирования зависят от ряда нелинейных факторов. Поэтому достоверные количественные результаты анализа переходных процессов можно получить лишь при использовании нелинейной математической модели системы, применяя для этой цели ЭВМ. В работе рассмотрено моделирование рабочего процесса регулирования давления воздуха в этой системе.

При анализе динамических процессов и составлении дифференциальных уравнений приняты следующие допущения: температура воздуха в ресивере, в полостях тормозного крана и регулятора тормозных сил не изменяется в течение переходного процесса; объемы полостей пневмоаппаратов изменяются незначительно и поэтому они рассматриваются как постоянные; трубопроводы заменяются сосредоточенными турбулентными пневмосопротивлениями; отсутствуют утечки воздуха из контура; давление в ресивере постоянное.

Для составления дифференциальных уравнений, описывающих динамику пневматических звеньев контура, используются уравнения баланса мгновенных массовых расходов в узлах контура и гиперболическая газодинамическая функция расхода воздуха через пневмосопротивление. Уравнения движения подвижных элементов пневмоаппаратов составлены с учетом инерционных сил, скоростных и позиционных нагрузок, сил давления, зон нечувствительности в клапанах, обусловленные силами трения, ограничения перемещения подвижных элементов.

Математическая модель регулятора тормозных сил учитывает упругую связь его с задним мостом автомобиля, а также динамическое перераспределение веса автомобиля под действием сил инерции.

Математическая модель контура является универсальной: она позволяет описывать и исследовать служебные экстренные режимы работы рабочего контура.