

УДК 658.562.5

СИСТЕМА БЕСКОНТАКТНОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ РЕДУКТОРОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Марина Александровна Подвислова

Магистр 1 года,

кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Научный руководитель: Д.В. Климачев,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»

В настоящее время редукторы находят свое применение во всех без исключения областях машиностроения, в средствах автоматизации, при построении систем управления и устройств регулирования, в средствах обработки информации и сложном специализированном оборудовании. Редукторный привод является одним из наиболее распространенным.

Редукторы являются надежными агрегатами, но если условия эксплуатации нарушены, возможны поломки, которые необходимо устранить в короткие сроки. Ведь поломка одного редуктора может привести к снижению качества продукции, остановки оборудования, что повлечет немалые затраты на производстве.

Одной из наиболее распространенной причиной выхода из строя редуктора, связана с зубчатой передачей. Для предотвращения возможных поломок и внезапного выхода из строя, необходимо проводить диагностику неисправностей. На данный момент, главными задачами, являются повышение эффективности технического обслуживания, ремонта и увеличение эксплуатационной надежности и долговечности. Важной задачей при оценке качества продукции, заключается в реализации метрологического обеспечения и получения информации о работе механизма в процессе эксплуатации, для своевременного выявления (предотвращения) дефектов. Добиться решения этих задач можно с помощью контроля частоты вращения зубчатых колес бесконтактным датчиком.

В настоящее время для контроля частоты вращения зубчатого колеса, применяют системы на основе индуктивных датчиков, обладающих многими недостатками. К основным таким недостаткам можно отнести, обязательное наличие значения максимальной рабочей частоты оперирования датчика, частоту вращения зубчатого колеса и числа зубьев. Так же необходимо определить частоту воздействия зубчатого колеса на датчик, для определения рабочей частоты.

Для решения данной задачи, предлагается создать автономное устройство для контроля зубчатых передач на основе индуктивных угловых энкодеров. Такие датчики используются для высокоточных и достоверных измерений в экстремальных условиях.

Преимуществом таких типов датчиков, является то что, это бесконтактное устройство и с его помощью можно произвести измерения абсолютно любого положения. Основные принципы определения положения идентичны принципам работы измерительных трансформаторов, но вместо проводных обмоток и катушек, в данных датчиках, применяются печатные платы. Основной особенностью датчиков угла поворота, это использование индуктивной технологии определения положения, которая состоит из двух основных компонентов – мишени и антенны. На антенну подается напряжение, а мишень является пассивной. Электрический сигнал на выходе антенны отображает угол поворота мишени относительно антенны.

Еще немаловажным качеством таких датчиков, является корпус, он герметичен и виброустойчив, такие датчики не поддаются воздействию посторонних веществ. В связи с этим, отсутствует необходимость в их периодической замене и ремонте.

Достоинства использования датчика положения угла, это: высокая точность, стабильность, не зависящая от окружающей среды, компактность, легкость, а также допуски на установку не влияют на качество измерений. Датчик позволит выдерживать нагрузки до 500 г в течение 11 мс. Диапазон температур от -60 до +85 С°.

Датчики устанавливаются непосредственно в сам редуктор рядом с зубчатыми колесами, работу, которых, нужно контролировать. Зазор между зубчатым колесом и датчиком составляет около 1 мм. Датчик не содержит подшипников, съём сигнала происходит бесконтактно. Датчики соединены с блоком передатчика ZigBee (размер около 10 мм в диаметре). Питание подается на основе аккумулятора (5 В). Используя предложенную схему оператор может в любое время работы контролировать частоту вращения шестерен в зависимости от времени. Данные по работе шестерен считываются и передаются на планшет или ПК по беспроводной радиосети ZigBee. Протокол ZigBee обеспечивает высокую дальность сигнала, низкое энергопотребление, а также формирует самоорганизующуюся и самовосстанавливающуюся ячеистую структуру. Общее время автономной работы без смены аккумулятора может составлять до двух лет. Разрядность датчика 10 бит. Датчик может эксплуатироваться в условиях сильных электромагнитных полей, за счет того, что, конструкция алюминиевого корпуса датчика убирает практически до нуля электромагнитные волны, действуя по принципу клетки Фарадея.

Таким образом, с помощью предложенного автономного устройства для контроля зубчатых передач на основе индуктивных угловых энкодеров, с беспроводной передачей данных, позволит оператору наблюдать за состоянием редуктора в процессе его эксплуатации и не потребует остановки агрегата. Это приведет к своевременной диагностике состояния редуктора, тем самым появится возможность своевременно предотвратить поломки (сбои) на производстве.

Литература

1. *Докукин, А. В.* Повышение прочности и долговечности горных машин. / Докукин А. В., Семенча П. В., Гольдбухт Е. Е., Зислин Ю. А. – М.: Машиностроение, 1982. - 224 с.
2. *Консон, А. С.* Экономика ремонта машин. // Л. Машиностроение. -1970.- 164 с.
3. *Диллон Б.* Инженерные методы обеспечения надежности систем. / Пер. с англ. / Диллон Б., Сингх Ч. – М.: Мир, 1984. – 318 с.
4. *Харкевич А. А.* Спектры и анализ. – М.: Физматгиз, 1962. – 236с.