

## **РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРЕЩИН ВАЛОПРОВОДОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Ксения Михайловна Куропаткина

*Студент 4 курса,*

*кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»*

*Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.С. Кошкин,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

Одними из основных элементов машин являются валы. Вал – деталь машины, предназначенная для передачи крутящего момента и восприятия действующих сил со стороны расположенных на нём деталей и опор.

В настоящее время существует множество методов неразрушающего контроля валопроводов, но у них есть один существенный недостаток, все эти методы нельзя применять к вращающемуся валу. Поэтому важен вопрос о создании системы определения трещин валопроводов в процессе их эксплуатации.

Цель работы – разработка измерительной системы определения трещин валопроводов в процессе эксплуатации.

Задачи:

1. Разработка метода неразрушающего контроля для определения дефектов во вращающемся валопроводе.
2. Проектирование стенда для реализации метода неразрушающего контроля.
3. Оценка параметров дефектов, которые возможно обнаружить данным методом.

В начале работы был проведен анализ методов неразрушающего контроля валов. Рассмотрены следующие методы: визуально-оптический, капиллярный, магнитопорошковый, вихретоковый, ультразвуковой и акустико-эмиссионный. В каждом методе выявлены достоинства и недостатки, а также определены минимальные размеры несплошностей и возможная глубина их проникновения в тело объекта.

Рассмотрев и проанализировав все выше изложенные методы неразрушающего контроля, мы видим, что их можно использовать только при неподвижном состоянии вала. Каким же образом можно осуществить контроль вращающегося вала? Для решения этого вопроса в ходе работы был разработан новый метод неразрушающего контроля – высокочастотный. Одним из важных преимуществ и отличий данного метода является определение дефектов движущихся частей (вращающихся валопроводов) в процессе эксплуатации.

Идея метода заключается в том, что на вращающийся вал подается ток высокой частоты бесконтактным способом, далее при помощи токовых клещей с датчиком Холла, расположенных на одинаковом расстоянии по всей длине вала, происходит съем информации, а также ее анализ.

Спроектирована структурная схема и стенд для реализации высокочастотного метода контроля.

Проведен расчет размеров трещин, которые могут быть обнаружены во вращающемся валопроводе. Минимально возможный размер трещины, имеющей в поперечном сечении треугольник, которую можно определить, равен 15 мм. Размер трещины, имеющей в поперечном сечении прямоугольник, равен 11 мм. Размеры дефектов можно уменьшить, путем применения оборудования более высокого класса точности, стремящегося к эталону.

Проведен расчет глубины скин-слоя при токах высокой частоты в диапазоне от 100 КГц до 100МГц. По глубине скин-слоя возможно определить внутренние дефекты материала. Минимальная глубина при частоте 100 МГц равна 18 мкм.

Таким образом, совокупность этих расчетов дает возможность определить зарождение трещин, несплошностей на поверхности объекта исследования.