

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ПО КОНТРОЛЮ ГЕРМЕТИЧНОСТИ НА БАЗЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТЕЧЕЙСКАТЕЛЯ АЭТ- 1МС

Проничев Е.А.

*Томский политехнический университет, г. Томск
Научный руководитель: Калининко Н.П., к.т.н., доцент
кафедры физических методов и приборов контроля качества*

Назначение и область применения контроля герметичности

В технике течеискания используют ряд терминов, основным из которых является понятие герметичности.

Абсолютная герметичность недостижима и неконтролируема, поэтому герметичность следует рассматривать как понятие относительное и говорить лишь о ее степени. При этом требуемая степень герметичности объекта характеризуется наименьшими величинами натекания (или утечки), наличие или отсутствие которых устанавливают в результате контроля.

Под *герметичностью* системы понимают непроницаемость стенок, ограничивающих объем, для газов и жидкостей.

Принято характеризовать герметичность системы потоком газа (жидкости), проникающего в систему или вытекающего из нее в единицу времени. Различают две технологические операции – контроль герметичности и поиск течей (течеискание).

Контроль герметичности – вид неразрушающего контроля изделий, заключающегося в измерении или оценке суммарного потока рабочего, контрольного либо пробного вещества, проникающего через неплотности, для сравнения с допускаемой по техническим условиям на изготовление изделия величиной.

Рабочее вещество (среда) – жидкость (или газ), которой заполняют изделие в процессе эксплуатации. Для вакуумных изделий под рабочей следует понимать среду, окружающую изделие в процессе эксплуатации.

Пробное индикаторное вещество – газ или жидкость, предназначенная для проникновения через неплотности в изделия во время испытаний с последующей регистрацией визуальными, химическими или инструментальными методами.

Течеискание – операция, заключающаяся в обнаружении и установлении мест расположения единичных течей путем регистрации потока индикаторного вещества через неплотности.

Контроль герметичности и поиск течей часто выполняют с помощью *течеискателей* – специальных устройств переносного или стационарного типа, предназначенных для определения места расположения неплотностей в объекте контроля.

Акустический метод

Акустические методы течеискания занимают важнейшее место в контроле герметичности трубопроводов, технологического оборудования арматуры и других изделий.

Акустические течеискатели как средство оценки степени герметичности оборудования и коммуникаций развиваются динамично.

Этот метод течеискания основан на индикации акустических волн, возбуждаемых при вытекании контрольного газа через неплотности в контролируемом объекте.

Достоинство этих методов в их простоте, надежности, бесконтактности и возможности дистанционного контроля. Во время испытаний объект заполняют газом (воздухом) и создают некоторое избыточное давление. При истечении газа через неплотность его молекулы взаимодействуют со стенками канала течи и генерируют ультразвуковые колебания с частотой около 40 кГц. Датчик приемного устройства акустического течеискателя, перемещаемый по поверхности контролируемого изделия, улавливает эти колебания и преобразует их в электрический сигнал, который после усиления поступает на стрелочный или звуковой индикатор течеискателя.

Приемным устройством является пьезоэлектрический микрофон, размещаемый в корпусе течеискателя, или выносной щуп, в котором смонтированы микрофон и усилитель. Все акустические течеискатели являются переносными и питаются от батареи аккумуляторов. Чувствительность испытаний акустическими течеискателями зависит от давления воздуха в объекте контроля. С повышением давления увеличивается расстояние, на котором течеискатель позволяет обнаруживать течи. С возрастанием потока воздуха через течь при постоянном давлении максимальное расстояние, на котором можно обнаруживать течи, также увеличивается.

Чувствительность контроля может быть повышена, если неплотности смачивают жидкостью, например водой. При этом появляются пузырьки воздуха, при разрушении которых образуются мощные акустические импульсы, легко улавливаемые приборами.

В ряде случаев акустические течеискатели используют для выявления грубых течей перед контролем изделий более чувствительными методами (химическим или радиоактивным).

Контроль не требует применения специальных индикаторных газов и высокой квалификации исполнителей. Недостатком метода является низкая чувствительность и реагирование на производственные шумы.



Рис.1. Структурная схема лабораторного стенда

Для поиска дефектов в ОК необходимо установить акустический зонд на заранее выбранную точку отсчета, расположенную на поверхности ОК. Открыть баллон с воздухом, заправленный до 120 атмосфер, и с помощью редуктора установить фиксированное давление внутри трубы 1-2 атмосфер с искусственным дефектом, диаметром 300 мк. При этом необходимо перемещать акустический зонд точно с шагом 100 мм и фиксировать показания стрелочного индикатора акустико-эмиссионного течеискателя. Теоретически, показания стрелочного индикатора должны быть максимальны в месте обнаружения течи. При выходе за пределы шкалы стрелочного индикатора необходимо воспользоваться переключателем «ослабление» 10 – 20 дБ.

Таблица 1 – Экспериментальные данные для построения зависимости силы тока от расстояния

Расстояние от точки отсчета, мм	0	100	200	300	400	500	600	700
Показания прибора, мкА	10	15	25	35	50	316,2	50	40

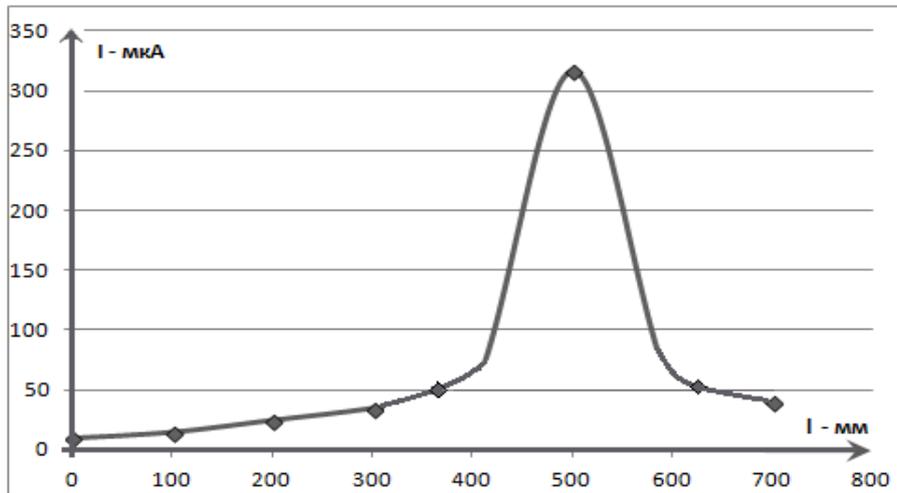


Рис. 2 – Зависимость силы тока от расстояния.

На рис. 2 показана зависимость силы тока от расстояния, полученная экспериментальным путём. Максимальное значение тока достигнуто на расстоянии 500 мм от точки отсчёта, что говорит о наличии дефекта в данной координате.

Список информационных источников

- 1.СДОС-07-2012. Методические рекомендации о порядке проведения контроля течеисканием технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах.
- 2.Клюев В.В. Машиностроение; Неразрушающий контроль. Том 3.
- 3.М.А Исакович. Общая акустика 1973 г.
4. Справочник по технической акустике М. Хекла 1980г