

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ УТЕЧЕК НА ОСНОВЕ МЕТОДА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

Коржов И.М., Тверитникова Е.Е.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Рассмотрена автоматизированная информационно-измерительная система, задачей которой является мониторинг состояния стенок трубопровода – система обнаружения утечек (СОУ), на основе акустической эмиссии.

Различные нарушения герметичности газопроводов приводят как к материальному ущербу, так и к загрязнению окружающей среды. СОУ призваны минимизировать потери транспортируемой продукции. Принцип диагностики инженерных сооружений по методу акустической эмиссии заключается в сборе и анализе информации с множества ультразвуковых датчиков расположенных в различных местах конструкции, что позволяет делать выводы о целостности конструкции, степени износа материала, обнаружении и локализации дефектов. В качестве ультразвуковых датчиков оптимально использовать чувствительные пьезоэлектрические элементы, так как они обладают большей чувствительностью в ультразвуковом диапазоне, нежели классические конструкции микрофонов. Определение оптимальной частоты дискретизации напрямую связано с частотой информативного сигнала (ультразвука), выбор которого зависит от ряда факторов конкретного газопровода либо его участка, для повышения чувствительности выбор диапазона контролируемых частот необходимо проводить индивидуально для каждого объекта. Обнаружение места утечки возможно реализовать несколькими методами, в основе которых лежат зависимость затухания звука (уменьшение его уровня) от пройденного расстояния, либо разность во времени обнаружения между двумя датчиками. Коэффициент затухания УЗК в металле сильно зависит от соотношения среднего размера кристаллов D_{CP} (зерен) с длиной волны колебания. В общем виде затухание рассчитывается по формуле: $\delta = Af + Vf^4 D_{CP}^3$, где A и B постоянные зависящие от особенностей металла.

Таким образом, разработка и внедрение СОУ на основе звуковой эмиссии для современных ИИС, процесс индивидуальный для каждого объекта. Для газотранспортных систем рекомендуется использование двух независимых СОУ. Наиболее рациональной СОУ для использования совместно с выбранным комплексом является система на основе объёмно-балансового контроля.