

ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ГИБКИХ ТРУБ С ПОЛИМЕРНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Н. В. ГЕРАСИМЕНКО, В. Н. ПОЧУЙКО

Научный руководитель С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.

ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»

Могилев, Беларусь

Гибкие предварительно изолированные пенополиуретаном (ППУ) трубы предназначены для эксплуатации в тепловых сетях горячего (верхняя граница температур составляет приблизительно 120 °С) и холодного теплоснабжения, преимущественно бесканальной прокладки.

Указанный тип труб позволяет проектировать тепловые сети с возможностью обхода препятствий в виде подземных строений и телекоммуникаций. Гибкая конструкция трубы успешно справляется с компенсацией тепловых перемещений без применения специализированных компенсаторов. Благодаря этим свойствам, гибкие ПИ -трубы все чаще применяются при реконструкции тепловых сетей.

В процессе эксплуатации гибких труб было установлено, что применение стандартной системы оперативного дистанционного контроля в составе гибких ПИ -труб имеет существенные ограничения. Среди них наиболее существенными являются:

- отсутствие в гибких ПИ -трубах центрирующих элементов не позволяет закрепить проводники системы контроля, таким образом, невозможно обеспечить фиксированное расстояние от проводника до поверхности трубы, что приводит к ложным срабатываниям детекторов повреждений и импульсных рефлектометров вследствие снижения сопротивления изоляции;

- если основная труба изготовлена из полимерного материала, отсутствует возможность измерения сопротивления изоляционного слоя относительно проводника системы контроля и трубы.

Цифровая система оперативного дистанционного контроля, разработанная специально для применения в составе гибких труб с полимерным покрытием, позволяет снять указанные выше ограничения. Эффективность применения цифровой системы в гибких трубах достигается благодаря непосредственному измерению влажности изоляционного слоя при помощи специальных сенсорных элементов - емкостных датчиков влажности.

Цифровая система контроля состоит из проводника, соединяющего датчики влажности, цифровых датчиков, а также блока управления БУСОДК-02, контролирующего работу системы контроля и осуществляющего передачу данных на диспетчерский пункт.

На рис. 1 представлены структурные схемы блока управления БУСОДК-02 (а) и цифрового датчика влажности (б).



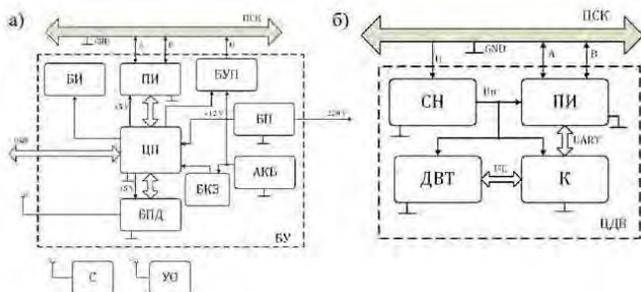


Рис. 1. Структурные схемы блока управления (а) и цифрового датчика влажности (б)

Блок управления содержит микропроцессор ЦП, реализующий сбор, обработку и передачу информации о состоянии изоляции трубопровода. Данные, поступающие от цифровых датчиков по проводникам системы контроля (ПСК), преобразуются при помощи модуля преобразования интерфейсов (ПИ), а затем обрабатываются процессором (ЦП). Состояние системы отображается при помощи блока индикации (БИ) и посредством беспроводной передачи данных, реализованной при помощи блока передачи данных (БПД).

Сбор данных осуществляется сервером (С) или дополнительными устройствами отображения (УО), находящимися у оператора.

Питание всей системы может осуществляться как от сети переменного тока через блок питания БП, так и от аккумуляторной батареи. Стабилизация напряжения аккумулятора реализована в блоке контроля заряда (БКЗ).

Цифровой датчик влажности (ЦДВ) состоит из чувствительного элемента ДВТ, в качестве которого используется датчик влажности и температуры, имеющий непосредственный контакт чувствительной области с изоляционным материалом трубы, и контроллера (К), обеспечивающего первичную обработку измерительной информации. Питание датчика влажности осуществляется через ПСК от аккумулятора (или сетевого блока питания), расположенного в блоке управления.

Проведены испытания разработанной системы контроля, получен акт внедрения в производство на ЗАО «Завод полимерных труб».

