

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОВОЛНОВОГО МЕТОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГИДРАТНЫХ ПРОБОК В ГАЗОПРОВОДАХ

Шибико А.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель Шиян Владимир Петрович, к.ф.-м.н., доцент
кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

При определенных температуре и давлении в газопроводах могут зарождаться гидратные образования (пробки), нарушающие нормальный режим работы газопровода. Обнаружение и разрушение их представляет довольно сложную техническую задачу.

В данной работе рассмотрена возможность использования электромагнитных волн СВЧ диапазона для обнаружения и определения местоположения гидратных образований (пробок) в газопроводах.

В основе метода лежит принцип импульсной рефлектометрии, в котором информативным параметром является время распространения СВЧ импульса в линии передачи до неоднородности и обратно к точке излучения импульса.

Согласно этому методу в контролируемую трубу вводится СВЧ импульс, например, наносекундной длительности. Распространяясь по трубе импульс при наличии неоднородности (гидратной пробки, скребка или поршня) отражается от него и возвращается к входу трубы. По времени двойного пробега импульса (до объекта и обратно), при известной скорости распространения электромагнитной волны в трубе, оценивается расстояние до неоднородности. Отражение СВЧ импульса от пробки происходит за счет разницы электрофизических параметров (диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь) рабочей среды в трубе и пробки. Опытный образец устройства, реализующего данный метод, опробован на газоконденсатном месторождении Мыльджино (Томская область). Измерено затухание СВЧ импульса длительностью 10 наносекунд, частотой заполнения 10 ГГц в шлейфовой трубе диаметром 273 мм, составившее 0,35 дБ/м, при котором надежно фиксировался имитатор гидратной пробки (лед) объемом 1,5 литра на расстоянии 50 метров от начала трубы. Результаты показали работоспособность устройства и перспективность его применения в реальных условиях месторождений для оперативного обнаружения в газопроводах гидратных пробок и других инородных объектов. При чувствительности современной СВЧ аппаратуры -160 дБ/Вт данный метод позволит обнаруживать гидратные пробки и определять их местоположение в газопроводе на расстоянии в сотни метров от точки ввода импульса в газопровод.