

РАСЧЕТ УРОВНЯ ЖИДКОЙ ФАЗЫ В ГАЗОПРОВОДАХ С ПОМОЩЬЮ ТЕРМОГРАФИИ

Харьковский национальный университет

радиоэлектроники

Ст. Т. Н. Дрибноход

Рук. ас. А. В. Мяжкий

Как показывают результаты комплексных исследований и эксплуатационные данные [1], коэффициент гидравлической эффективности большей части магистральных газопроводов страны находится в пределах 70 – 90%, что свидетельствует о накоплении во внутренней полости труб различных отложений.

Для повышения гидравлической эффективности и надежности работы газопроводов на предприятиях проводятся продувка и очищение внутренней полости газопроводов, что сопряжено со значительными материальными затратами. Одним из путей сокращения этих затрат могло бы служить получение предварительной информации об уровне загрязнения газопровода, в частности, о содержании их жидкой формы.

Для решения этой задачи была выдвинута гипотеза об использовании бесконтактного термографического метода. Она основывается на том что перекачиваемый газ, пройдя насосную станцию, обладает повышенной относительно окружающей среды температурой, тогда как конденсат, очевидно, имеет температуру, близкую к окружающей среде. Кроме того, газ и конденсат имеют различные теплофизические характеристики (ТФХ), что в итоге должно вызвать неравномерность температурного поля на поверхности газопровода, при условии наличия конденсата.

Для проверки данной гипотезы были проведены теоретические исследования [2], результаты которых приведены ниже.

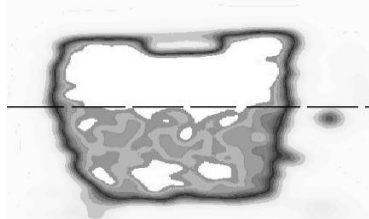


Рис1. Смоделированное тепловое поле трубопровода с конденсатом.

На рис.1. представлено смоделированное изображение (термограмма) трубопровода. На термограмме четко просматривается граница раздела температурного поля между верхней (газ) и нижней (конденсат) частью трубопровода; разность температур составила 0,6 °С.

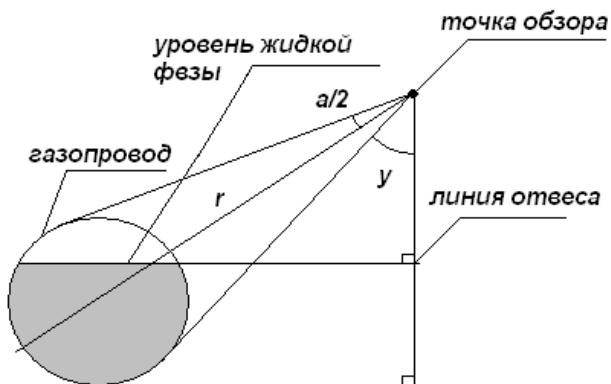


Рис. 2 Геометрическая схема проведения контроля.

Положение раздела температурного поля можно интерпретировать как уровень заполнения трубы конденсатом, соответствующий 60% объема трубы (Рис 2). Полученные экспериментальные данные подтверждают принципиальную возможность применения термографического метода для контроля уровня конденсата в газопроводе. При этом метод обладает такими важными достоинствами как бесконтактность и быстрдействие.

Возникающий из-за наличия конденсата температурный перепад на поверхности трубы зависит от разности температур окружающей среды и транспортируемого газа, что обуславливает более высокую чувствительность метода при проведении контроля в зимний период.

1. Капцов И.И. Сокращение потерь газа на магистральных газопроводах. – М.; Недра, 1988. – 431с.
2. Стороженко В.А., Мешков С.Н., Сапрыкин С.А., Мягкий А.В. Применение термографического метода контроля для определения содержания жидкой фазы в газопроводах - Науково-технічний

журнал «Методи та прилади контролю якості» м. Івано-Франківськ
№22. – 2009. – С. 117