

Подлежит публикации

в открытой печати

СОГЛАСОВАНО



ВНИИМС

И. Асташенков

1996г.

Измерительная система обнаружения утечек LDS	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный N 15611-96 Взамен N _____
--	---

Выпускается по документации фирмы "Acoustic Systems Inc." (США)."

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерительная система обнаружения утечек LSD (далее Система) предназначена для обнаружения утечки продукта (сжиженного природного газа) при повреждении продуктопровода высокого давления, посредством постоянного (каждые 10 мсек) контроля избыточного давления по всей длине продуктопровода. Одновременно система позволяет измерить (получить информацию в цифровом виде на мониторе компьютера) координату утечки (расстояние от ближайшего опорного пункта), текущее значение избыточного давления в продуктопроводе, а также значение температуры продукта (при наличии датчика температуры с выходным сигналом 4...20 мА).

Система предназначена для установки на трех сегментах части продуктопровода Северогубинск-Южный Балык: от Белозерного ГПЗ до г. Нижневартовска.

ОПИСАНИЕ

Измерительная система обнаружения утечек LDS состоит из трех подсистем:

- LDS1 от Белозерного ГПЗ до км 583,4;
- LDS2 от 588,2 до км 619;
- LDS3 от 615,5 до км 613,3 (участок железной дороги)

На LDS1 часть трубопровода, которая дважды пересекает реку, имеет резервную линию (от км 554,6 до км 583,4). Обе линии (основная и резервная) соединены между собой нормально разомкнутым шаровым клапаном на км 572.

Основой Системы является компьютер, соединенный с узловыми процессорами MastrComm II, каждый из которых в свою очередь имеет кабельную или радиосвязь с тремя местными процессорами WaveAlert YI, расположенными вдоль трубопровода (продуктопровода).

К каждому процессору WaveAlert YI подключены датчики давления, (выходные сигналы 4...20 мА), контролирующие избыточное давление по всему продуктопроводу. Предусмотрена также возможность подключения датчика температуры.

Датчики давления расположены попарно (на расстоянии 75...100 м друг от друга) в начале и в конце контролируемого участка продуктопровода. При возникновении утечки, избыточное давление в месте повреждения продуктопровода изменяется определенным образом (экспериментально определенная "маска" - форма изменения давления при возникновении утечки хранится в памяти компьютера), при этом волна изменения давления в результате утечки распространяется в обе стороны внутри продуктопровода со скоростью звука в данном продукте.

Зная скорость звука в данной среде и разность времен, затраченных волнами давления на достижение места расположения датчиков давления, находящихся, соответственно, в начале и в конце контролируемого участка, компьютер определяет координату места утечки по формуле:

$$L_x = (L - V \times \Delta t) / 2$$

где: V - скорость звука в продукте;

L - расстояние между датчиками давления;

L_x - координата места "утечки" относительно начала контролируемого участка;

Δt - разность времен достижения волнами избыточного давления начала и конца контролируемого участка.

В Системе предусмотрена возможность определения скорости звука V в данной среде в конкретных условиях.

При работе Системы возникает много различных скачков избыточного давления, вызванных, например, открытием и закрытием клапанов, кранов или задвижек, а также включением и выключением компрессоров, насосов и другого оборудования, поэтому важным преимуществом настоящей разработки является сравнительно малый процент ложных срабатываний. Это обеспечивается специальным алгоритмом обработки информации об изменении давления в продуктопроводе. Обработка проводится процессором, вычисляющим взаимную корреляцию реального изменения давления и внесенной в компьютер "маски" постоянной и переменной составляющих давления в продуктопроводе.

В случае достижения взаимной корреляции определенной величины, Система выдает "флажок" - сигнал о возможном повреждении продуктопровода. При каждом конкретном появлении "флажка" окончательное решение о том, что имеет место утечка, принимает оператор.

Используемые в Системе тензорезистивные датчики давления производства ф."Patriot" (США) имеют стандартную для датчиков такого типа конструкцию. Российским аналогом датчиков ф."Patriot" являются датчики "МИДА", изготавливаемые в г.Ульяновск. Датчики имеют высокое быстродействие и достаточно стабильные метрологические характеристики.

Имеющийся в Системе преобразователь для датчиков температуры пре-

образует выходной сигнал с датчика температуры (с унифицированным аналоговым токовым выходным сигналом 4...20 мА) в цифровое значение выходного сигнала на мониторе компьютера.

Перечень составляющих систему комплектующих изделий представлен в приложении.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений:

- расстояния до утечки, м: 0...150...44 800
- избыточного давления, МПа: от 0...2 до 0...30
- выходного сигнала датчика температуры, мА: 4...20

Предел допускаемой основной погрешности :

- определения расстояния до утечки (абс. погрешность), м: +- 150
- избыточного давления (приведенная погрешность),%: +- 0,5
- преобразования выходного сигнала датчика температуры (приведенная погрешность),%: +- 0,25

Информация об измеряемых величинах:

- цифровая индикация на дисплее компьютера

Диапазон рабочих температур, °С
(для устройств, устанавливаемых непосредственно на продуктопроводе) -40...+85

Доп. погрешность от влияния температуры окружающего воздуха (для всех каналов),
% /10 °С, не более +-0,25

Напряжение питания:

- Системы, В 220
- датчика давления, В (пост.) 24...32

Габаритные размеры и масса комплектующих Систему изделий приведены в приложении.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа может наноситься на Инструкцию по эксплуатации Системы.

Комплектность

Перечень комплектующих изделий и документации, поставляемых в составе Системы, представлен в приложении.

ПОВЕРКА

Поверка прибора производится поэлементно:

- датчик давления ф. "Patriot" подлежит поверке в соответствии с МИ 1997 - 89.

- канал определения расстояния до утечки и канал преобразования выходного сигнала датчика температуры подлежат поверке по методике, изложенной в техническом описании Системы.

Перечень основного оборудования, необходимого для проведения поверки канала давления Системы:

- грузопоршневые манометры МП-6; МП-60 и МП-600 2 разряда;
- вольтметр образцовый кл. точн. не хуже 0,01; в.п.и. до 50 В;
- магазин сопротивлений кл.точн не хуже 0,01 до 3 кОм;

Оборудование, необходимое для поверки других каналов поставляется в составе Системы.

При поверке может использоваться другая эталонная аппаратура, имеющая метрологические характеристики не хуже чем метрологические характеристики приборов, перечисленных выше.

Межповерочный интервал - 1 год;


Заключение

Измерительная система обнаружения утечек LDS соответствует требованиям, изложенным в технической документации, поставляемой в комплекте с Системой.

Изготовитель - фирма "Acoustic Systems Inc." (США).

Адрес: USA, P.O.Box 40039 (Zip 77240)
9803 Whithorn Drive Houston,
Texas 77095

Начальник отдела 202


А.И. Гончаров