



Рис. Поршень для определения места врезки в трубопровод

Применение такого метода (по сравнению с другими) не нуждается в значительных экономических затратах, позволяет точно устанавливать места несанкционированного отбора из трубопровода и повышает его гидравлическую эффективность.

Рядом с этим приведенный способ имеет и недостатки. Одним из них является невозможность определения места несанкционированной врезки, когда не происходит отбор продукта. Но при объединении этого метода с методом, в котором применяется принцип создания и принятия акустических колебаний, такой недостаток устраняется.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гольянов, А. А. Анализ методов обнаружения утечек на трубопроводах / А. А. Гольянов // Транспорт и хранение нефтепродуктов, 2002. – № 10 – 11. – С. 5 – 14.

УДК 622.691

### ОЦЕНИВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОТЕРЬ ГАЗА И ПЛОЩАДИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

**Н. Я. Дринь**

*Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, г. Ивано-Франковск, Украина*

Процесс истечения газа из газопровода в случае его повреждения происходит в два этапа:

– утечки газа к отключениям компрессорной станции  $KС_J$  ( $KС_{J+1}$ ) или закрытия линейного крана  $K_J$  ( $K_{J+1}$ );

– утечка газа из участков газопровода после отключений  $KС_J$  ( $KС_{J+1}$ ) или участков после закрытия кранов  $K_J$  ( $K_{J+1}$ ).

Расчет потери газа при наличии исходных данных выполняют следующим образом.

1. Определяют продолжительность первого и второго периодов утечки газа из газопровода.

2. Определяют степень сжатия газа на участках  $L_i$  и  $L_{i+1}$ .

3. Норма выхода газа при выпуске  $1 \text{ м}^3$  геометрического объема газопровода ( $\text{м}^3$  газа /  $\text{м}^3$  объема) до атмосферного давления определяется по формуле:

$$Q_{\text{рем}} = H_{\text{вих}} \cdot K_{P\Pi} \cdot K'_{T\Pi} \cdot K_{Z\Pi}, \quad (1)$$

при выпуске до давления выпуска по формуле:

$$Q_{\text{рем}} = H_{\text{вих}} \cdot (K_{P\Pi} \cdot K'_{T\Pi} \cdot K_{Z\Pi} - K_{Pi} \cdot K'_{Ti} \cdot K), \quad (2)$$

где  $Q_{\text{рем}}$  – норма потерь газа на ремонтные работы с  $1 \text{ м}^3$  объема, из которого выпускается газ,  $\text{м}^3$  газа /  $\text{м}^3$  объема ( $H_{\text{вих}} = 61,2 \text{ м}^3$ );

$K_{P\Pi}, K'_{T\Pi}, K_{Z\Pi}$  – поправочные коэффициенты на действующие давление, температуру, коэффициент сжатия после испускания.

Исходная норма потерь газа берется как постоянная величина (при температуре  $T = 293 \text{ К}$ , коэффициенте сжатия газа  $Z = 0,887$  и атмосферном давлении  $P_a = 0,1013 \text{ МПа}$ ).

Поправочные коэффициенты на истинные значения давления, температуры, коэффициента сжатия газа определяются по известным функциям.

Общий объем природного газа при аварийно-ремонтных работах рассчитывают по формуле:

$$Q_{\text{рем}} = H_{\text{рем}} \cdot V_p \text{ (м}^3\text{)}, \quad (3)$$

где  $V_p$  – геометрический объем участков газопроводов, по которым выпускается газ,  $\text{м}^3$ .

В общем случае концентрация газа в любой точке зоны загрязнения от линейного источника длиной можно определить по формуле:

$$C(x, y, z) = \frac{500M}{\sqrt{\pi} C_z v_0 x^{1-\frac{n}{2}}} \cdot \left[ e^{-\frac{(z-H)^2}{C_z^2 x^{2-n}}} + e^{-\frac{(z+H)^2}{C_z^2 x^{2-n}}} \right] \cdot \left[ \frac{\text{erf}\left(y + \frac{1}{2}\right)}{C_y x^{1-\frac{n}{2}}} - \frac{\text{erf}\left(y - \frac{1}{2}\right)}{C_y x^{1-\frac{n}{2}}} \right], \quad (4)$$

где  $C(x, y, z)$  – концентрация загрязнителя в точке с координатами  $(x, y, z)$ ;

$M$  – расход линейного источника;

$H$  – высота источника над землей;

$C_y, C_z$  – коэффициент рассеивания в направлении координатных осей  $OY$  и  $OZ$ ;

$v_0$  – скорость ветра;

$n$  – коэффициент, учитывающий изменение метеоусловий.

Как показали экспериментальные исследования, метод ремонта дефектных мест с использованием хомутов испытанных конструкций обеспечивает достаточную надежность восстановления прочности трубопроводов и может быть широко применим на практике.

**УДК 159.9(075.8)**

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

**Е. В. Дроботова**

*УО «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк,  
Республика Беларусь*

Проблемы аварийности и травматизма на современных производствах, в системе транспортных потоков невозможно решать только инженерными методами. Психология безопасности труда является важным звеном в структуре мероприятий по обеспечению безопасной деятельности человека. Сегодня цена ошибочного действия специалиста чрезвычайно высока, а ошибки оператора могут привести к непоправимым экологическим последствиям и чрезвычайным ситуациям.

Специальные исследования в нашей стране и за рубежом показали, что от 60 до 90 % травм в промышленности и на транспорте происходит в связи с запоздалыми или ошибочными действиями человека [1, 2, 3], причем психологический фактор прослеживался в 73 % названных случаев [2].

Наиболее часто в качестве причин возникновения аварийных ситуаций и травматизма называют общие причины: напряженность труда, особенности технического обеспечения, неправильную организацию работ, отрицательное воздействие санитарно-гигиенических условий и т.д. – и значительно реже отмечают влияние социально-психологических причин, влияние субъективных и индивидуальных факторов.

В соответствии с этим выделяют две основные группы факторов, обуславливающих возникновение опасности в трудовой деятельности:

- особенности производственной среды;
- опасности, связанные с человеческим фактором [4].

Психологический анализ направлен на изучение причин, связанных именно с человеческим фактором. Безошибочное и своевременное выпол-