



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3714377/29-12

(22) 23.03.84

(46) 15.04.86, Бюл. № 14

(71) Украинский научно-исследовательский институт природных газов

(72) В.С.Бурных, Р.В.Козак, И.И.Капцов и И.А.Дутчак

(53) 626.862.004.55(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 402607, кл. В 08 В 9/06, 1968.

Авторское свидетельство СССР № 578130, кл. В 08 В 9/06, 1976.

(54)(57) 1. СПОСОБ ОЧИСТКИ ГАЗОПРОВОДА с компрессорными станциями, заключающийся в создании в газопроводе импульсного режима рабочего потока газа за счет перепада давления, создаваемого периодическим перекрытием работающего газопровода посредством линейного крана, и выводе отложений на участке от крана до расположенной за ним по ходу потока газа компрессорной станции, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности очистки и обеспечения охраны окружающей среды, перекрытие газопровода осуществляют до величины перепада давления, определяемой из условия

$$\Delta P_{\text{ср}} \leq (\Delta P_{\text{к-2}} + P_{\text{г}} \cdot L \cdot D^{-1} \cdot E^{-1}), \text{ МПа,}$$

где $\Delta P_{\text{к-2}}$ - перепад давления в коммуникациях компрессорной станции КС=2, расположенной за краном по ходу потока газа, МПа;

L - длина газопровода от крана до места вывода отложений, м;

D - диаметр газопровода на участке, расположенном за краном по ходу потока газа, м;

E - коэффициент гидравлической эффективности газопровода;

$P_{\text{г}} = 4,6 \cdot 10^{-6}$ - удельное снижение давления на участке длиной 1 м с диаметром 1 м при коэффициенте гидравлической эффективности, равном 1, после чего кран открывают на 50-80% его проходного сечения, образуя на участке, расположенном за краном по ходу потока газа, скоростной газовый поток без выпуска газа в атмосферу.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что время первого перекрытия газопровода определяют по формуле

$$\zeta = \Delta P_{\text{ср}} \cdot V_{\text{г}} \cdot P_0^{-1} (q_{\text{к-2}} + \Sigma q_n)^{-1} \quad (\text{с}),$$

где $V_{\text{г}}$ - геометрический объем газопровода от крана до компрессорной станции КС = 2, м³;

P_0 - давление газа при нормальных условиях, МПа;

$q_{\text{к-2}}$ - производительность компрессорной станции КС=2, м³/с;

Σq_n - величина отбора газа потребителями на участке газопровода от крана до компрессорной станции КС=2, м³/с,

а время перекрытия газопровода в каждом последующем цикле определяют по формуле

$$\zeta^{(n+1)} \leq (1 + 0,16n) \cdot \zeta^n \quad (\text{с}),$$

где n - последовательный номер цикла;

0,16 - эмпирический коэффициент;

ζ^n - время перекрытия в n -м цикле.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что давление перед закрытым краном поддерживают не бо-

лее величины $P_{кр}^{макс}$, определяемой по формуле

$P_{кр}^{чис} \leq \left[(P_{рав}^{макс})^2 - (P_{нач}^2 - P_{кр}^2 + \Delta P_{КС-1}) \right]^{0,5}$, МПа,
где $P_{рав}^{макс}$ — максимальное допустимое давление в газопроводе, МПа;

$P_{нач}$ — фактическое давление газа на выходе из компрессорной станции КС-1 перед закрытием крана, МПа;

$P_{кр}$ — давление газа на кране перед его закрытием, МПа;

$\Delta P_{КС-1}$ — величина резерва давления для предохранения компрессоров в КС-1, равная 0,12 МПа.

4. Способ по п.1, отличающийся в том, что количество n циклов закрытия и открытия крана в процессе очистки определяют из соотношения

$$n = K_1 \left(\frac{L}{E} \cdot 10^{-3} + K_2 \right),$$

где K_1 — эмпирический коэффициент, равный 0,042 : 1/км;

K_2 — эмпирический коэффициент, равный 15, км;

L — длина газопровода от крана до места вывода отложений, м.

Изобретение относится к газопроводному транспорту, а именно к очистке газопроводов высокого давления с компрессорными станциями от загрязнений, и может быть использовано в газовой, нефтяной и химической промышленности.

Цель изобретения — повышение эффективности очистки и обеспечение охраны окружающей среды при непрерывной транспортировке газа к потребителям.

Изобретение осуществляется следующим образом.

Предлагаемый способ очистки газопровода был осуществлен на участке между компрессорными станциями КС Березовка — КС Тирасполь. Протяженность участка 105,7 км. Линейный кран расположен на расстоянии 50 км от КС Березовка по ходу потока газа. Диаметр газопровода 820 мм, гидравлическая эффективность 70%. Перепад давления в коммуникации компрессорной станции КС Тирасполь составил 0,145 МПа, расстояние от крана до КС Тирасполь 55,7 км.

При закрытии крана перепад давления достиг величины

$$\Delta P_{ср} = (\Delta P_{КС-2} + \frac{P_{га} \cdot L}{D \cdot E}) =$$

$$= 0,145 + \frac{4,6 \cdot 10^{-6} \cdot 55,7 \cdot 10^3}{0,82 \cdot 0,7} = 0,6 \text{ МПа,}$$

после чего кран открывался. Скорость потока газа после крана на ближайшем

участке достигла 55 м/с и через 15 км снизилась до 10 м/с.

Время закрытия крана

$$5 \quad \tau = \frac{\Delta P_{ср} \cdot V_{г}}{P_{г} (q_{к-2} + \Sigma q_n)} = \frac{0,6 \cdot 28 \cdot 10^3}{0,1 (138 + 84)} =$$

$$= \frac{16800}{22,2} = 757 \text{ с (12,6 мин),}$$

$$10 \quad \text{где } V_{г} = 28 \cdot 10^3 \text{ м}^3; q_{к-2} = 138 \text{ м}^3/\text{с}; \Sigma q_n = 84 \text{ м}^3/\text{с}.$$

С целью предохранения предыдущих участков трубопровода (от КС-1 до крана) от превышения давления газа сверх предельно допустимого рабочего давления $P_{рав}^{макс}$ определяли предельно допустимое давление газа на закрытом кране $P_{кр}^{макс}$ до него (в конце цикла повышения давления газа при закрытом кране) по формуле

$$P_{кр}^{макс} \leq \left[(P_{рав}^{макс})^2 - (P_{нач}^2 - P_{кр}^2 + \Delta P_{КС-1}) \right]^{0,5} =$$

$$(5,5^2 - 4,4^2 + 3,8^2 - 0,12) = 5,02 \text{ МПа.}$$

25 Фактическое давление газа перед закрытым краном в конце цикла повышения давления (перед открытием крана) составило 4,97 МПа, т.е. отклонение от расчетного давления составило 30 около 1%.

Необходимое количество циклов n закрытия и открытия одного и того же крана для повышения гидравлической эффективности газопровода (для участка протяженностью 55,7 км с эффективностью 0,70) составляет

$$n = 0,042 \left(\frac{55,7}{0,7} + 15 \right) = 3,97 \approx 4 \text{ цикла.}$$

Время выдержки линейного крана в закрытом положении во втором цикле составляет

$$\hat{t}_\varepsilon^2 (1 + 0,16 \cdot n) \cdot \hat{t}^{(1)} = (1 + 0,16 \cdot 2) = 15,84 \text{ мин} = 16 \text{ мин,}$$

в третьем цикле

$$\hat{t}^{(3)} = (1 + 0,16 \cdot 3) \cdot 15,84 = 23,4 \text{ мин,}$$

в четвертом цикле

$\hat{t}_0^{(4)} = (1 + 0,16 \cdot 4) \cdot 23,4 = 38,4 \text{ мин.}$
Во время очистки загрязнения выносились в конденсатоуловители и пылеуловители КС Тирасполь.

В результате очистки повысилась гидравлическая эффективность газопровода, увеличился объем транспорта газа по газопроводу.

Преимуществом данного способа является очистка газопровода без прекращения процесса транспорта газа, и производится она без выпуска газа в атмосферу через свечные отводы.

Редактор М.Петрова Составитель В.Слышкин Техред В.Кадар Корректор А.Ференц

Заказ 1862/9 Тираж 571 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4

