

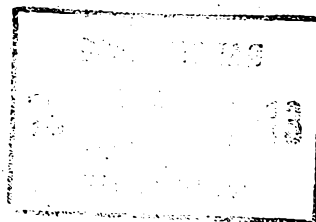


4(51) В 08 В 9/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

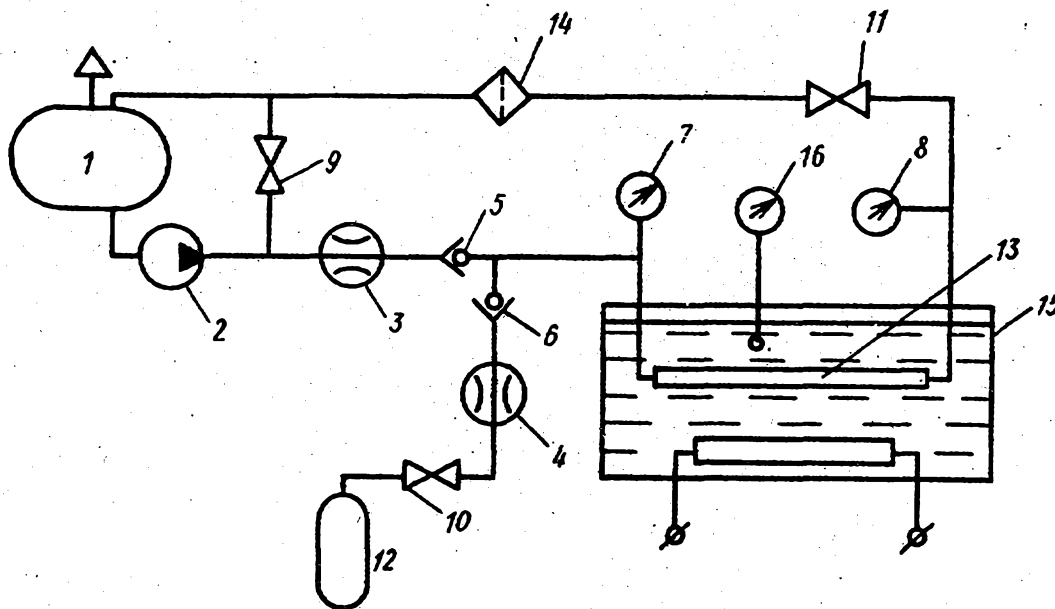
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3562346/29-12
- (22) 09.03.83
- (46) 23.02.85. Бюл. № 7
- (72) А.Н.Свиридов, В.М.Ваганов,
В.Н.Косолапов и Г.М.Кравченко
- (53) 621.7.024(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 348246, кл. В 08 В 7/00, 1970.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 902878, кл. В 08 В 9/02, 1980.

(54) (57) СПОСОБ ПРОМЫВКИ ТРУБОПРОВОДА путем подачи в него газожидкостного потока под давлением с объемным газосодержанием 0,74 - 0,81, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности промывки путем возрастания скорости перемещения газожидкостного потока, трубопровод нагревают до температуры на 1-4°С ниже температуры кипения жидкостной составляющей потока и поддерживают эту температуру в процессе подачи газожидкостного потока.



Фиг.1

(19) SU (11) 1140845 A

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано при промывке трубопроводов от твердых нерастворимых загрязнений.

Известен способ многократной промывки системы трубопроводов путем подачи в нее сжатого воздуха и воды под давлением с последующим удалением водовоздушной смеси из системы, при котором воду подают только в одну из труб системы, а сжатый воздух в другую с последующим перепуском воздуха в трубу с водой и подпиткой водой трубы с воздухом [1].

Данный способ не обеспечивает оптимальных условий, при которых наблюдается максимальный эффект промывки.

Известен способ промывки трубопровода путем подачи в него газожидкостного потока под давлением с объемным газосодержанием 0,74-0,81 [2].

В известном способе газ в центральной части трубопровода движется в виде больших пузырей-снарядов, разделенных жидкими пробками. Однако движущиеся пузыри-снаряды газа как бы перекатываются по пленке жидкости, омывающей стенку, не вызывая больших скоростей жидкости вблизи стенок трубопровода. Следующие за пузырями жидкие пробки движутся не по стенке трубопровода, а по жидкой пленке, скорости в которой невелики. Поэтому известный способ недостаточно эффективен для удаления (отрыва) со стенок промываемой системы сильно прилипших загрязнений.

Цель изобретения - повышение эффективности промывки путем возрастания скорости перемещения газожидкостного потока, путем обеспечения вскипания пленки жидкости, расположенной между пузырьем газа и стенкой трубопровода.

Указанная цель достигается тем, что при промывке трубопровода путем подачи в него газожидкостного потока под давлением с объемным газосодержанием 0,74-0,81, трубопровод нагревают до температуры на 1-4°C ниже температуры кипения жидкостной составляющей потока и поддерживают эту температуру в процессе подачи газожидкостного потока.

Снарядный режим промывки с объемным расходным газосодержанием, равным 0,74-0,81, обеспечивает оптимальную толщину жидких пробок. Нагрев

трубопровода до температуры $T > T_5 - 1^\circ\text{C}$, где T_5 - температура кипения жидкости при давлении, равном давлению в промываемом трубопроводе, приводит к тому, что во всех сечениях трубопровода кипит вся жидкость (включая пленки жидкости и жидкие пробки). В результате нарушается снарядный режим течения и резко снижается эффективность промывки.

Нагрев трубопровода до температуры ниже $T < T_5 - 4^\circ\text{C}$ приводит к тому, что пленка жидкости в момент прохождения пузыря-снаряда не вскипает и ее присутствие существенно снижает эффективность промывки.

Нагрев трубопровода до указанной температуры приводит к тому, что в поперечном сечении трубопровода в момент прохождения пузыря газа пленка жидкости между пузырьем газа и стенкой вскипает. Это объясняется тем, что давление в рассматриваемом сечении в момент прохождения пузыря газа ниже среднего давления в трубопроводе. При прохождении жидкой пробки в данном сечении трубопровода давление возрастает в 4-6 раз и становится значительно больше среднего давления в трубопроводе, что приводит к прекращению кипения. Вскипание жидкой пленки между пузырьем газа и стенкой приводит к тому, что жидкие пробки движутся не по пленке жидкости, а непосредственно по стенке трубопровода, что существенно интенсифицирует процесс отрыва загрязнений от стенки.

На фиг. 1 изображена схема установки для осуществления способа промывки; на фиг. 2 - схема распределения давлений в промываемом трубопроводе; на фиг. 3 - 5 - зависимости объема вымытых из трубопровода загрязнений от температуры трубопровода при различных средних давлениях газожидкостной смеси в промываемом трубопроводе.

Способ промывки системы трубопроводов реализуется на установке, содержащей бак 1, насос 2, расходомеры 3 и 4, обратные клапаны 5 и 6, манометры 7 и 8, вентили 9, 10 и 11, баллон 12 со сжатым газом, промываемый трубопровод 13, фильтр 14, устройство 15 для нагрева трубопровода.

Способ промывки трубопроводов осуществляется следующим образом.

Моющая жидкость из бака 1 насосом 2 подается к промываемому трубопроводу 13 через расходомер 3, с помощью которого контролируется объемный расход жидкости. Сжатый газ из баллона через расходомер 4, с помощью которого контролируется объемный расход газа, подается в поток моющей жидкости. Вентильми 9 и 10 регулируется расход жидкости и газа (или газосодержания). Вентилем 11 устанавливается требуемое давление в промываемом трубопроводе 13. Давление на входе и выходе потока из трубопровода 13 контролируется с помощью манометров 7 и 8.

При снарядном режиме промывки в рассматриваемом сечении трубопровода давление изменяется во времени: в момент прохождения газового пузыря давление минимально, а в момент прохождения жидкой пробки максимально. Поэтому манометры 7 и 8 позволяют замерять среднее по времени давление на входе и выходе потока из промываемого трубопровода, так как они подсоединены к системе стенда трубопроводами, в которых нет протока, и скопившийся в данных трубопроводах газ гасит пульсации давлений.

Нагрев промываемого трубопровода 13 осуществляется с помощью устройства 15 для нагрева трубопровода. Температура промываемого трубопровода контролируется термометром 16 и в процессе промывки устанавливается на 1-4°C ниже, чем температура

кипения моющей жидкости при давлении, равном среднему давлению в промываемом трубопроводе.

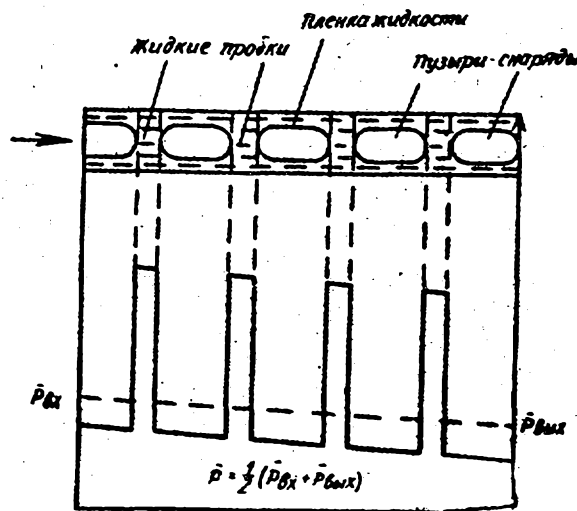
П р и м е р. Промывается трубопровод длиной 2 м и внутренним диаметром 14 мм, изготовленный из нержавеющей стали со стенкой толщиной 1 мм. Моющей жидкостью служит вода, в поток которой вводится воздух. Промывка осуществляется при расходе воды $Q_x = 300 \text{ см}^3/\text{с}$ и объемном расходе газосодержания $\beta = 0,76$, т.е. при снарядном режиме течения газожидкостной смеси.

Промываемый трубопровод помещается в ванну с глицерином, нагрев которого осуществляется специальным электронагревателем. Температура кипения глицерина при атмосферном давлении составляет 290°C, т.е. значительно выше температуры кипения воды.

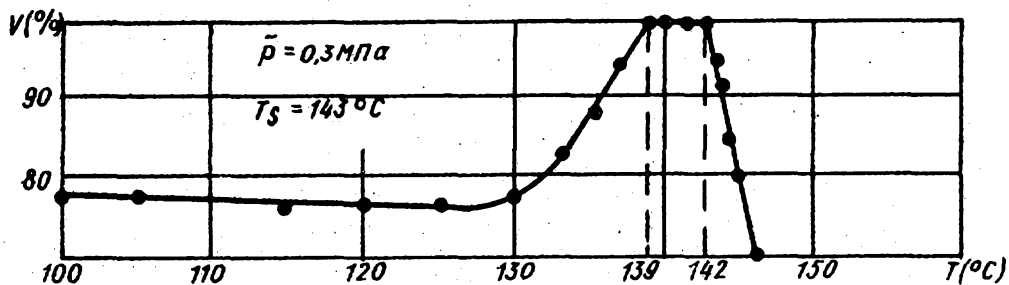
Эффективность промывки оценивается по объему (V) вымытых из трубопровода искусственных загрязнений (фиг. 3 - 5).

Максимальный эффект промывки наблюдается при нагреве трубопровода на 1-4°C ниже температуры кипения моющей жидкости (T_5) при давлении, равном среднему давлению в промываемом трубопроводе.

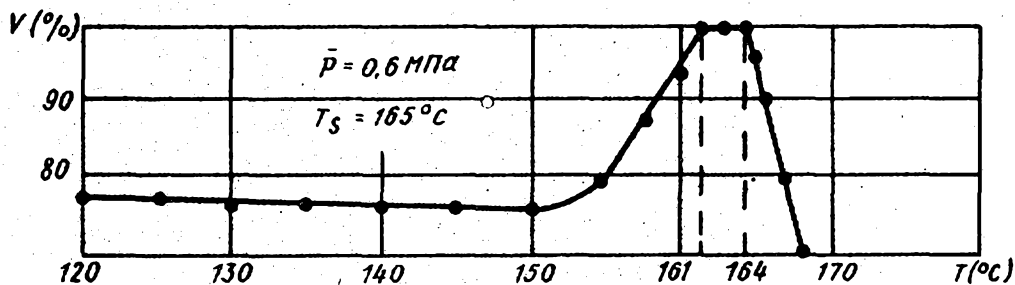
Таким образом, предлагаемый способ промывки системы трубопроводов позволяет повысить эффективность промывки на 20-30% за счет возрастания скорости газожидкостного потока.



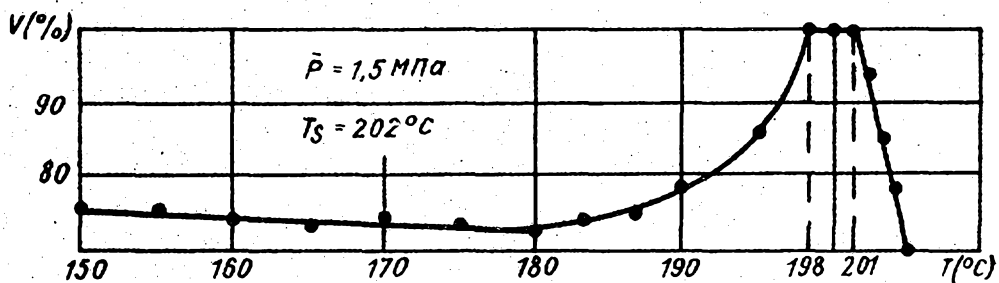
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Составитель А. Никитин

Редактор Аг. Шандор

Техред Л. Коцюбняк

Корректор А. Зимоков

Заказ 373/8

Тираж 580

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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