

$$C = \frac{C_F}{1 - \mu \frac{C_F \rho_G}{V \rho_{3Г}}}; \quad (13)$$

$$C_F = \frac{C}{1 + \mu \frac{\rho_G C}{\rho_{3Г} V}} = \frac{C}{1 + \chi_q}. \quad (14)$$

Из этих зависимостей следует, что действительная скорость транспортируемого газа C всегда больше принятой скорости C_F , отнесенной ко всему сечению газопровода.

Из уравнения (14) видно, что соотношение этих скоростей зависит от величины концентрации загрязнений.

Полученные уравнения позволяют установить взаимосвязь многих параметров, которые характеризуют процесс очистки в аппаратах инерционного типа, дают возможность создавать различные модификации при их конструировании и разрабатывать проекты для дополнительной очистки газа от загрязнений на линейной части магистральных, промысловых и городских газопроводов.

1. Способ очистки газопровода: А.с. 1224023 СССР, МКИ В08В9/06 / В.С.Бурных, Р.В.Козак, И.И.Капцов, И.А.Дугчак (СССР). – №3714377/12; Заявлено 23.03.84; Опубл. 15.04.86, Бюл. №14, 1986. – С. 39.

2. Ходанович И.В., Кривошеин Б.Л. Результаты промышленных испытаний конденсатосборника типа "расширительная камера" с автоматической продувкой // Газовое дело. – 1963. – №6-7. – С.65-68.

Получено 21.01.2002

УДК 622.941.4

М.І.БРАТАХ, С.М.ВИННИК, канд. техн. наук, В.І.ХОЛОДОВ
УкрНДГаз, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО СТАНУ ПРОМИСЛОВИХ ГАЗОПРОВІДІВ

Розглядається гідравлічний стан промислових газопроводів ГПУ "Шебелинкагазвидобування" і ГПУ "Полтавагазвидобування". Даються рекомендації для поліпшення гідравлічного стану газопроводів, не обладнаних камерами запуску й прийому очисних пристроїв.

Об'єм видобутку газу з газоконденсатних родовищ (ГКР) значною мірою залежить від гідравлічного стану промислових газопроводів. Останні протягом багатьох років експлуатації в основному не під-

давались очистці через відсутність на трасі камер запуску й прийому очисних пристроїв [1].

Влітку й восени 2001р. в УкрНДІгазу були проведені дослідження гідравлічного стану промислових газопроводів ГПУ "Полтавагазвидобування" і ГПУ "Шебелинкагазвидобування" загальною протяжністю понад 300 км. Результати досліджень газопроводів Шебелинсько-Хрестищенської групи ГКР (рис.1) такі:

- діаметри газопроводів-відводів змінювались від 325 до 720 мм;
- довжина ділянок газопроводів-відводів коливається від 0,6 до 17,4 км, в середньому складала 8,3 км;
- середній тиск на ділянках газопроводів був від 1,42 до 2,78 МПа, в середньому – 1,96 МПа;
- середня температура газу (без відводу від Ланівського ГКР) дорівнювала 14,7 °С;
- перепади тиску змінювались на одній ділянці від 0,016 до 0,27 МПа, в середньому досягали 0,094 МПа;
- витрата газу на ділянках коливалася від 0,125 до 1,64 млн. м³/добу, в середньому від одного ГКР складала 0,943 млн. м³/добу;
- коефіцієнти гідравлічної ефективності газопроводів-відводів знаходились в діапазоні від 7,0 до 83,4%, в середньому дорівнювали 45,4%, що свідчить про їх значне забруднення і необхідність очистки при підготовці до осінньо-зимового періоду експлуатації.

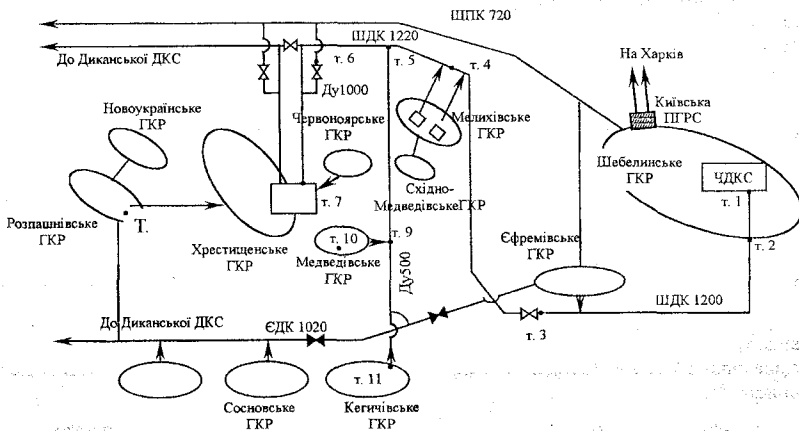


Рис. 1 – Принципова розрахункова схема підключення до Шебелинсько-Хрестищенської групи ГКР магістральних газопроводів Шебелинка-Полтава-Київ (ШПК), ШДК і Сфремівка-Диканька-Київ (ЄДК) від Краснодонської ДКС до Хрестищенської

У 2001р. було проведено дослідження стану гідравлічних параметрів промислових газопроводів Хрестищенського ГКР (рис.2). Після обробки результатів обстежень можна зробити такі висновки:

- довжина ділянок промислових газопроводів складала від 0,35 до 3,02 км, в середньому 2,05 км;
- основні діаметри промислових газопроводів – це труби Ду 700, але ділянка газопроводу від МГ Шебелинка-Диканька-Київ (ШДК) Ду 1200 до Хрестищенської ДКС споруджена з труб Ду 1000;
- середній тиск газу під час обстеження склав 1,357 МПа;
- середня температура газу дорівнювала 17,9 °С;
- фактичні перепади тиску від установки комплексної підготовки газу (УКПГ) до входу в Хрестищенську компресорну станцію (ДКС) складала в середньому 0,063 МПа;
- сумарна витрата газу п'яти УКПГ Хрестищенського ГКР (без газу з магістрального газопроводу ШДК) досягала 2,78 млн. м³/добу, а з газом з МГ ШДК – 10,85 млн. м³/добу;
- коефіцієнти гідравлічної ефективності промислових газопроводів складала в середньому 16,9%, що свідчить про значне забруднення цих ділянок.

Результати досліджень стану гідравлічних параметрів промислових газопроводів північної групи ГКР ГПУ "Полтавагазвидобування" (рис.3), проведених у 2001р., такі:

- середня довжина п'яти обстежених ділянок промислових газопроводів складає 20,8 км, а загальна довжина – 104,1 км;
- основні діаметри ділянок газопроводів – це Ду 500 і Ду 700;
- тиск газу був в діапазоні від 2,19 до 3,01 МПа;
- середня температура газу дорівнювала 14,0 °С;
- перепади тиску змінювались від 0,78 до 0,15 МПа, в середньому дорівнювали 0,33 МПа;
- витрати газу на ділянці від головних споруд (ГС) Солоха до Диканської КС досягала 2,34 млн. м³/добу;
- коефіцієнти гідравлічної ефективності промислових газопроводів знаходились в діапазоні від 4,55 до 40,5%, а на ділянці Ду 700 від ГС Солоха до Диканської КС досягали 83,4% (при нормативі 92%).

Дуже низькі коефіцієнти гідравлічної ефективності промислових газопроводів свідчать про те, що:

- існує небезпека в зимовий період (при зниженні температури газу до +2⁰÷+5 °С) утворення кристалогідратів і гідратних пробок;
- в понижених місцях прокладки газопроводів є багато твердих і рідинних забруднень (накопичення конденсату, води, піску, бруду і т.п.).

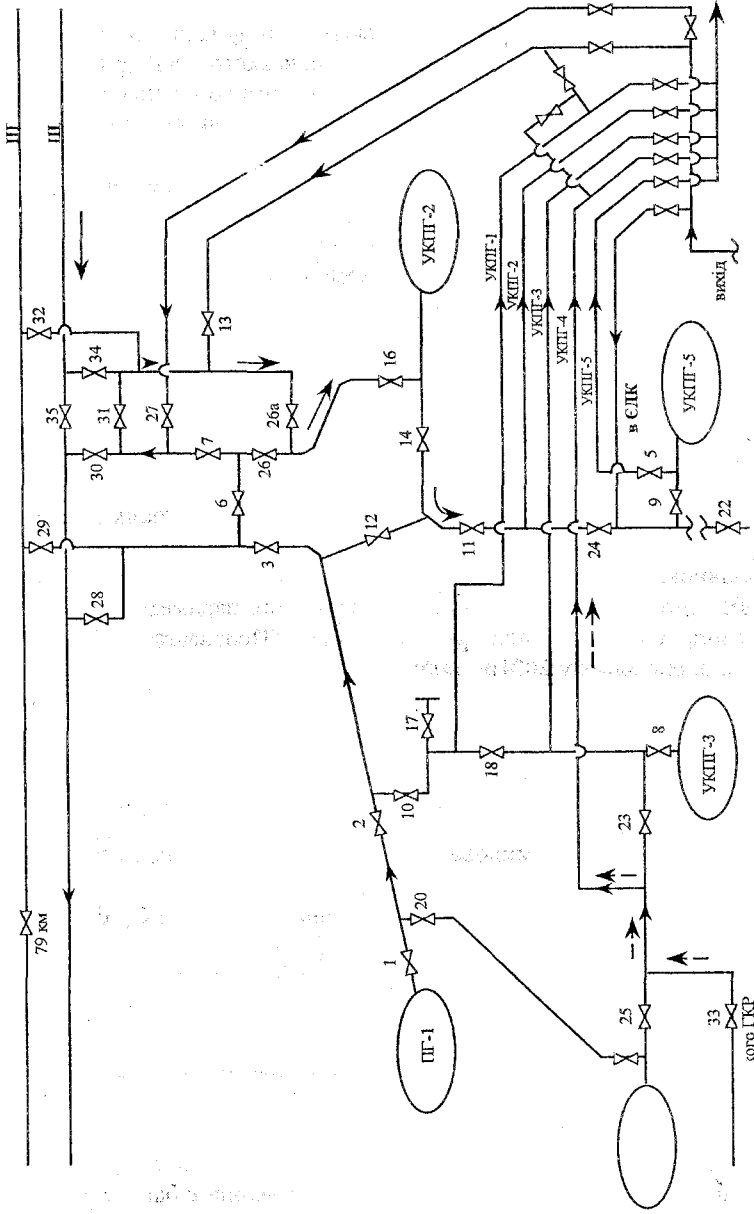


Рис.2 - Схема газопроводів підключення Хрестинівського ГПК

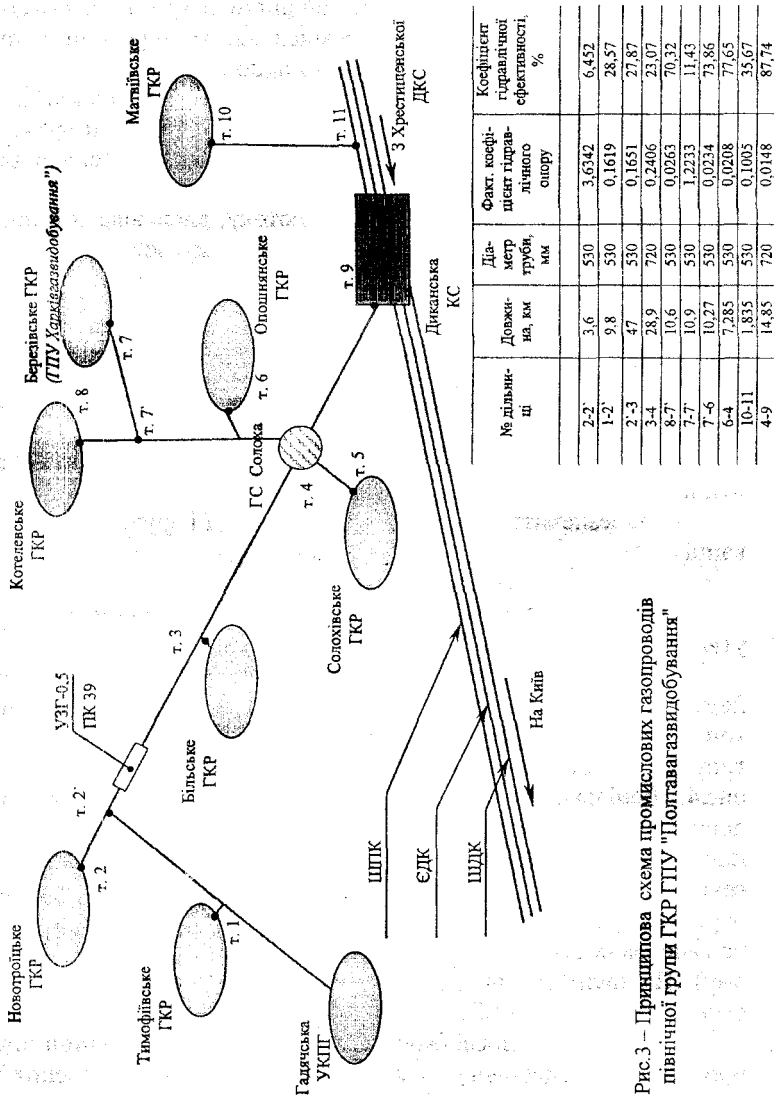


Рис.3 - Принципова схема промислових газопроводів північної групи ГКР ГПУ "Полтавагазвидобування"

Тому при підготовці до експлуатації в зимовий період актуальним є проведення очистки промислових газопроводів. Небезпека загідрачування промислових газопроводів особливо зростає при збільшенні видобутку газу і подачі некондиційного газу. Для запобігання цьому на понижених ділянках промислових газопроводів встановлюються конденсатозбірники й дренажні пристрої.

У сучасних умовах експлуатації газопроводів пристрої для очистки транспортованого газу повинні відповідати таким вимогам:

- повністю вловлювати й видаляти з газопроводу рідинні забруднення;
- якомога повніше виділяти з потоку, вловлювати і видаляти з газопроводу рідинні забруднення у плівковому, крапельному й дрібнодисперсному вигляді;
- забезпечувати швидке і безперервне видалення зібраних рідинних забруднень із збірника забруднень в спеціальні ємкості в автоматичному режимі;
- вловлювати тверді забруднення і забезпечувати їх видалення із збірної ємкості;
- забезпечити мінімальний гідравлічний опір – не більше 0,01 МПа;
- забезпечити надійність в експлуатації і зручність в обслуговуванні;
- займати невелику площу;
- не мати звужень і місцевих опорів, що можуть бути місцями утворення гідратних пробок [2].

Цим вимогам відповідає розроблений в УкрНДІгазі на рівні винаходу вловлювач забруднень УЗГ-М (а.с. 830688) [3], що відноситься до конденсатовловлювачів горизонтального інерційно-гравітаційного типу. Принципова схема обв'язки УЗГ-М на газопроводі приведена на рис.4. Доцільно встановлювати конденсатовловлювачі на головних ділянках газопроводів-відводів від ГКР, що є природними холодильниками, де при охолодженні газу за рахунок пониженої температури ґрунту і фазових перетворень важкі вуглеводні й волога переходять з парової в рідинну фазу, а дрібнодисперсний конденсат, винесений з промислових сепараторів, коагулюється і випадає в осад (плівкову форму). На таких газопроводах вловлювач УЗГ-М працює як останній ступінь сепарації УКІПГ.

Таким чином, дослідження свідчать, що гідравлічний стан газопроводів є незадовільним і всі вони потребують проведення внутрішньої очистки. Оскільки на промислових газопроводах камери для запуску й прийому очисних пристроїв не передбачені, пропонуємо

провести очистку газопроводів методом створення швидкісного потоку [4], а для більш ефективного збору рідинних забруднень встановити на трасі газопроводу вловлювачі забруднень УЗГ-М. Після проведення очистки внутрішньої порожнини промислових газопроводів перепад тиску на дільницях зменшиться, що позитивно позначиться на об'ємах видобутку газу.

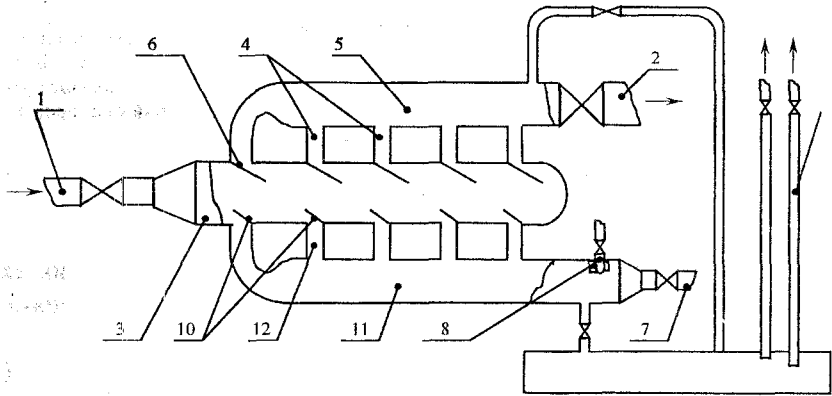


Рис.4 – Принципова схема об'язки УЗГ-М на газопроводі:

1 – підвідна дільця газопроводу; 2 - відвідна дільця газопроводу; 3 – корпус-колектор УЗГ; 4 – патрубки відводу очищеного газу; 5 – відвідний колектор; 6 – відбійники забруднення; 7 – продувальний патрубок; 8 – автоматична система видалення конденсату; 9 – продувальний кран; 10 – козирки; 11 – колектор-збірник забруднень; 12 – патрубки відводу важких забруднень; 13 – дренажні трубки

1. Дегоченко А.В., Михеев А.Л. Спутник газовека: Справочник. – М.: Недра, 1978. – 311 с.

2. Капшов И.И. Основные разработки УкрНИИгаза по повышению эффективности и надежности работы магистральных газопроводов // Питание развитию газовой промышленности Украины. Вип. XXVII. – Харків, 1999. – С. 92 – 95.

3. Устройство для очистки природного и попутного газа от жидких и твердых включений: А.с. 830688 СССР, МКИ В01D45/12 / В.С.Бурных, В.А.Слесарев, И.И.Сорока, Н.К.Евтушенко (СССР). – №2874655/26; Заявлено 23.01.80; Опубл. 23.10.85. Бюл. №39, 1985.

4. Способ очистки газопровода: А.с. 1224023 СССР, МКИ В08В9/06 / В.С.Бурных, Р.В.Козак, И.И.Капшов, И.А.Дутчак (СССР). – №3714377/12; Заявлено 23.03.84; Опубл. 15.04.86, Бюл. №14, 1986. – С. 39.

Отримано 21.01.2002