

## Література

1. Бурных В.С., Дутчак И.А. Определение объемов и структуры "технологических потерь" газа, их взаимосвязь с утечками газа из магистральных газопроводов // Питання розвитку газової промисловості України. – Харків, 1999. – Вип. XXVII. – С. 75.
2. Методика определения утечек газа в составе технологических потерь газа на участках МГ, газопроводов-отводов и ГРС между приграничными ГИС РАО "Газпром" (после замерных диафрагм) и границами Россия-Украина, Беларусь-Украина и другие. – Харьков: УкрНИИгаз, 1997. – 30 с.
3. Сахаев В.Г., Щербицкий Б.В. Справочник по охране окружающей среды. – К.: Будівельник, 1986. – 149 с.
4. Саприкин С.А., Бурных В.С., Дутчак И.А., Капцов И.И. Экспериментальные исследования герметичности магистральных газопроводов АО «Укргазпром» // Питання розвитку газової промисловості України. – Харків, 1999. – Вип. XXVII. – С. 59.
5. Дрогомирецький М.М., Капцов И.И., Саприкин С.О., Фоменко О.В., Холодов В.І. Стан герметичності обладнання підприємств ДК "Укртрансгаз" // Ресурсоенергозбереження у ринкових відносинах. Тези доповідей VIII Міжнародної конференції. – К., 2001. – С. 28-30.
6. Гринстед Д.Р., Каучилл Р.М. Неучтенный газ – потери или действительно неправильный учет // Нефть, газ и нефтехимия за рубежом. – 1991. – № 5. – С. 65-71; № 8. – С. 41-46.

УДК 622.691.4

## АНАЛІЗ ГІДРАВЛІЧНОГО СТАНУ МАГІСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДУ ШЕБЕЛИНКА-ДИКАНЬКА-КИЇВ ДО І ПІСЛЯ ОЧИЩЕННЯ МЕТОДОМ ШВИДКІСНИХ ПОТОКІВ

С.М.Винник, В.І.Холодов, І.О.Дутчак

УкрНДІгаз, 61125, м. Харків, Червоношкільна наб., 20, тел. (0572) 200282  
e-mail: itl\_1266@online.kharkov.ua

В.І.Смирнов, М.П.Сокіл

ГПУ "Шебелинкагазвидобування", 64250, смт. Червоний Донець Балаклійського р-ну,  
тел. (05749) 99301, 99204, e-mail: mvk@sggpu.kharkov.net

*Проведен анализ гидравлического состояния магистральных газопроводов Шебелинка-Диканька-Киев (ШДК), Шебелинка-Полтава-Киев (ШПК) и анализ гидравлического состояния газопровода ШДК после очистки методом скоростных потоков. Даны рекомендации для повышения добычи газа с газоконденсатных месторождений Шебелинско-Крестищенской группы.*

*Analyzed are the hydraulic state of Shebelynka-Dykanka-Kyiv (ShDK), Shebelynka-Poltava-Kyiv (ShPK) gas mains and the hydraulic state of ShDK gas main after its treatment by high-speed flow method. Offered are recommendations for gas recovery increase at gas-condensate fields of Shebelynka-Khrestyshche group.*

На даному етапі розвитку Україна не може повністю забезпечити себе газом власного видобутку. Видобування газу на родовищах Шебелинки падає, тому постало питання збільшення або хоча б збереження видобутку газу на теперішньому рівні. З цією метою перед УкрНДІгазом було поставлено завдання дати науково-технічні рекомендації щодо зниження робочого тиску до 0,6 МПа в системі збору газу на Шебелинському газоконденсатному родовищі (ГКР) і на вході в дотискну компресорну станцію (ДКС) Хрестище та провести розрахунки зі збільшення видобутку газу з газоконденсатних родовищ, які входять в дану газозбірну систему.

Ефективність роботи газопроводів здебільшого визначається ступенем очищення й осушення газу на головних спорудах. Досвід експлуатації газопроводів, що транспортують газ з ГКР, свідчить про те, що в початковий період

роботи внаслідок тих чи інших причин у магистральний газопровід подається газ, що містить конденсат [1]. З цією метою спеціалістами відділу транспорту газу було проведено дослідження поточного стану гідравлічних параметрів магистральних газопроводів Шебелинка-Диканька-Київ (ШДК), Шебелинка-Полтава-Київ (ШПК), Єфремівка-Диканька-Київ (ЄДК) в регіоні газопровідної системи родовищ Хрестищенської групи ГКР.

### 1 Технологія проведення очищення магістрального газопроводу методом створення швидкісного потоку

У травні-червні 2001 р. було проведено гідравлічні дослідження газопроводів ШДК, ШПК і ЄДК, характеристики яких наведені в табл. 1. Принципову розрахункову схему підключення ГКР до газопроводів на ділянці від

Таблиця 1 — Характеристики магістральних газопроводів ШДК, ШПК, ЄДК (при робочому тиску  $P_{роб} = 5,4 \text{ МПа}$ )

Назва газопроводу	Рік запуску в експлуатацію	Умовний діаметр, Ду, мм	Річна продуктивність, млрд. м <sup>3</sup> /рік	Добова продуктивність, млн. м <sup>3</sup> /рік	Примітка
ШПК	1960	700	26,5	80,9	$P_{ср} = 4,5 \text{ МПа}$
ЄДК	1970	1000			
ШДК	1973	1200	17,1	52,3	$P_{ср} = 1,88 \text{ МПа}$

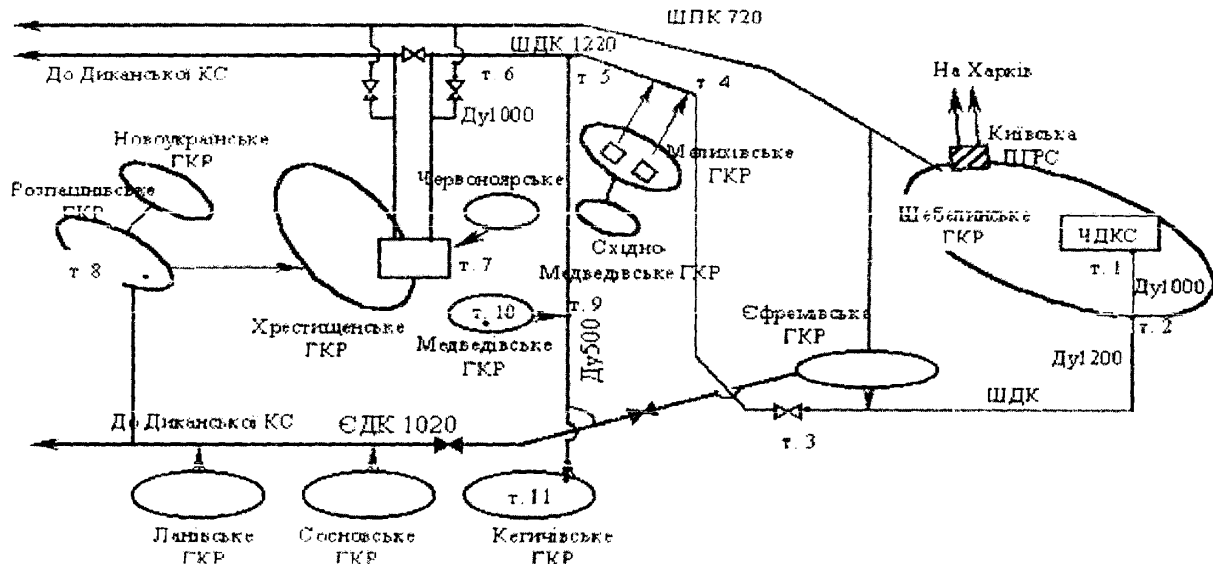


Рисунок 1 — Принципова розрахункова схема підключення до ГРП магістральних газопроводів ШПК, ШДК і ЄДК від Червонодонечької ДКС до Хрестищенської ДКС у 2001 р.

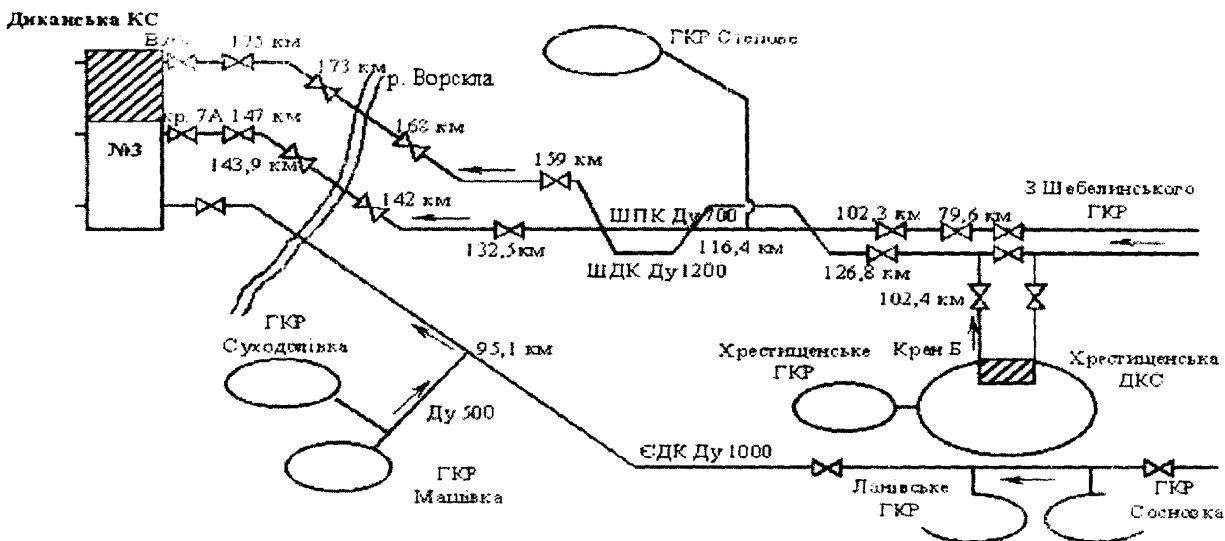


Рисунок 2 — Технологічна схема магістральних газопроводів ШПК, ШДК і ЄДК на ділянці від Хрестищенської ДКС до Диканської КС

Червонодонечької ДКС до Хрестищенської ДКС наведено на рис. 1, а технологічну схему на ділянці від Хрестищенської ДКС до Диканської КС – на рис. 2.

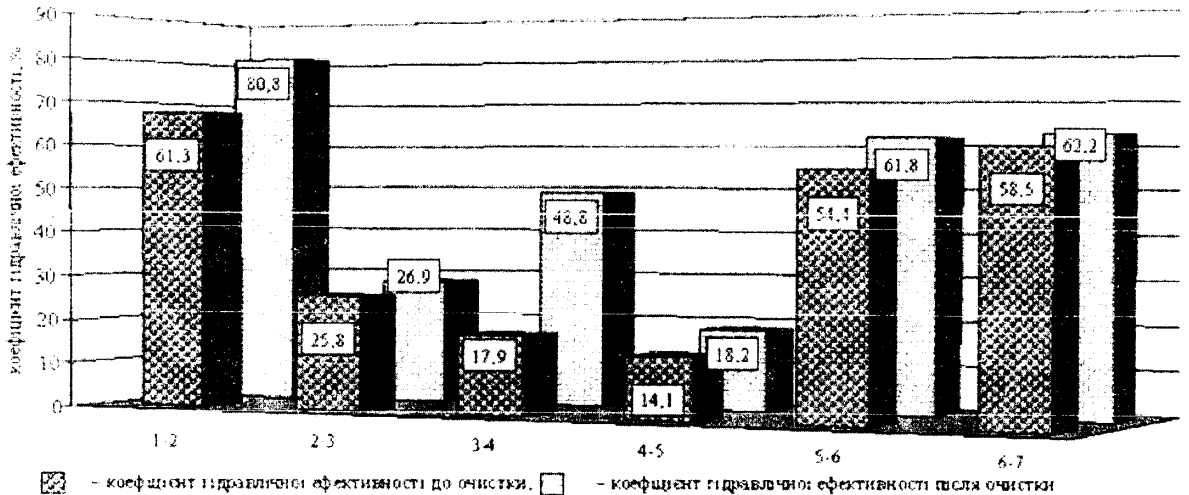
За результатами гідравлічних досліджень було проведено розрахунок коефіцієнтів гідравлічної ефективності на ділянках магістральних газопроводів ШДК і ШПК. Середньозважений коефіцієнт гідравлічної ефективності газопроводу ШДК – 36,47%, а газопроводу ШПК –

32,9%, який свідчить про те, що газопроводи потребують очищення, яке проводили методом швидкісного потоку в травні–червні 2001 року.

Розроблена УкрНДІгазом на рівні винаходу (а. с. 1224023) технологія підвищення продуктивності діючих газопроводів з нерівнопрохідною арматурою та таких, що не обладнані камерами запуску та прийому очисних пристроїв шляхом їх очищення від рідинних забруднень за рахунок створення швидкісного потоку газу,



Рисунок 3 — Схема проведення очищення газопроводу методом швидкісних потоків



Примітка: Ділянки вказані по осі X згідно зі схемою на рис. 1

Рисунок 4 — Зміна коефіцієнта гідравлічної ефективності до і після очистки МГ ШДК на ділянці від Червонодонецької ДКС до Хрестищенської ДКС методом швидкісних потоків

забезпечується короткочасним повним перекриттям лінійного крана і відтак частковим його відкриттям після досягнення заданого перепаду тиску газу на закритому крані [2].

Перекривається лінійний кран, розміщений на початку забрудненої ділянки, при цьому забезпечується стік рідини з підвищених місць траси на більш понижених її ділянках як результат у понижених місцях газопроводу утворюються рідинні пробки.

При подальшій подачі газу через попередню компресорну станцію (надалі КС-1) або з промислу тиск газу перед закритим краном зростає, а після закритого крана в результаті відбору газу наступною компресорною станцією (КС-2) або попутними споживачами тиск газу знижується (рис. 3).

Після часткового відкриття крана через значний перепад тиску виникає швидкісний потік, який виносить рідинні пробки з понижених місць траси.

Відведення рідинних забруднень (конденсату, води та ін.) у процесі очищення здійснюється за допомогою конденсатозбірників, установлених на очікуваній ділянці, або через пилловловлювачі, установлених на КС-2 або на ГРС до попутних споживачів. За відсутності на ділянці, що підлягає очищенню, конденсатозбірників можна:

– установлювати пристрій УЗГ-М (а. с. 830688), в основу роботи якого покладено інерційно-гравітаційний принцип. Він являє собою вдосконалену розширювальну камеру і призна-

чений для додаткового очищення природного газу від рідинних і твердих забруднень в газопроводах [3, 4];

– проводити операції зі створення перепадів тиску газу з короткочасним закриттям лінійного крана послідовно по ходу руху газу.

У травні–червні 2001 року за цією технологією проведено очищення газопроводу ШДК ДН1200. Роботи з очищення даного газопроводу до 59 км проводились спільними силами лінійно-експлуатаційних служб ГПУ "Шебелинкагазвидобування" та Диканського ЛВУМГ УМГ "Київтрансгаз":

– перед проведенням очищення було тимчасово запущено на Червонодінецькій ДКС шість-сім газомотокомпресорів (ГМК), що дало змогу досягти максимально допустимого тиску в газопроводі;

– закриттям крана 216 (т. 2 на рис. 1) і роботою ГМК на Червонодінецькій ДКС тиск у газопроводі доводився до 3,0-3,2 МПа;

– після досягнення тиску до 3,0-3,2 МПа і падіння тиску за краном 216 до 1,7-1,8 МПа (перепад тиску  $\Delta P=1,2-1,5$  МПа) кран відкривався, і проводилась продувка. Операцію повторювали двічі;

– закривався кран на 42,4 км (т. 3 на рис. 1) газопроводу ШДК, і тиск доводився до 3,0-3,2 МПа Червонодінецькою ДКС. Падіння тиску за краном досягло 1,6-1,7 МПа (перепад тиску  $\Delta P=1,3-1,6$  МПа), відтак кран відкривали і проводили продувку газопроводу. Операцію повторювали двічі;

– аналогічну операцію двічі проводили на крані №23 (на 59 км). Перепад тиску було доведено до  $\Delta P=1,3-1,7$  МПа;

– після очищення газопроводу методом швидкісних потоків на Хрестищенській ДКС проводився прийом конденсату в спеціальні ємності.

## 2 Аналіз гідравлічного стану газопроводу ШДК після очищення

Після закінчення робіт з очищення магістрального газопроводу ШДК було проведено комплексне обстеження гідравлічного стану даного газопроводу. Порівняння результатів обстеження гідравлічного стану газопроводу ШДК до і після очищення наведено на рис. 4. З проведених розрахунків можна зробити висновки, що на всіх ділянках, де проводили очищення методом швидкісних потоків, гідравлічний стан поліпшився. Середньозважений коефіцієнт гідравлічної ефективності на ділянці від Червонодонської ДКС до Хрестищенської ДКС зріс з 36,47% до 44,94%. З діаграми на рис. 4 видно, що підвищення коефіцієнта гідравлічної ефективності на кожній з ділянок відрізняється. На це впливає нерівність рельєфу на окремих ділянках та те, що при більшому віддаленні крана, де проводили маніпуляції (закриття та часткове відкриття) від ДКС, важко створити потрібний перепад тиску.

Проведені розрахунки свідчать, що магістральні газопроводи Шебелинка-Диканька-Київ та Шебелинка-Полтава-Київ є сильно забрудненими, про що свідчать їх середні коефіцієнти гідравлічної ефективності 36,47% і 32,9% відповідно, та перепади тиску по ШДК – 0,755 МПа на 120,37 км, а по ШПК – 0,049 МПа на 42,5 км. Тому запропоновано провести очищення газопроводів. На ділянках, де при спорудженні газопроводу не передбачені камери запуску та прийому очисних пристроїв (ділянка МГ ШДК від Червонодонської ДКС до Хрестищенської ДКС), очищення проводили методом швидкісних потоків. Згаданий метод себе виправдав через те, що на всіх ділянках при проведенні комплексного обстеження гідравлічного стану МГ ШДК (ділянки МГ ШДК від Червонодонської ДКС до Хрестищенської ДКС) виявлено, що після очистки коефіцієнт гідравлічного опору знизився, а середній коефіцієнт гідравлічної ефективності з 36,47% зріс до 44,94%. Спо-

стерігається зменшення перепаду тиску по трасі газопроводу до і після очищення. Так, абсолютний тиск на виході з Червонодонської ДКС (т. 1) і на вході в Хрестищенську ДКС (т. 7) до очищення був 2,15 МПа і 1,39 МПа відповідно ( $\Delta=0,76$  МПа), а після очищення в цих самих точках – 1,857 МПа і 1,285 МПа ( $\Delta=0,572$  МПа).

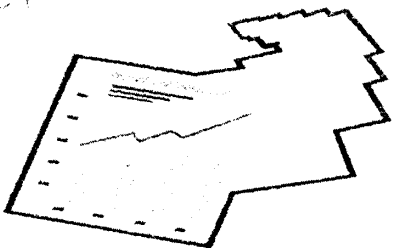
Дані, наведені в статті, базуються на польових дослідженнях газопроводів ШДК і ШПК, проведених у 2001 р. Роботи проводились згідно із завданням ДК “Укргазвидобування” щодо зниження робочого тиску до 0,6 МПа в системі збору газу на Шебелинському ГКР і на вході в ДКС Хрестище і збільшення видобутку газу з газоконденсатних родовищ Шебелинсько-Хрестищенської групи. Метою робіт було підвищення гідравлічного стану газопроводів, що дасть можливість понизити тиск до потрібного. Для успішного виконання цього завдання потрібно довести коефіцієнт гідравлічної ефективності до максимального, тобто на ділянці від Червонодонської ДКС до Хрестищенської ДКС провести очищення методом швидкісних потоків, а на ділянці від крана на 59 км, де встановлено камеру запуску очисних пристроїв до Диканської КС, – пропусканням очисного поршня.

## Література

1. Капцов И.И. Сокращение потерь газа на магистральных газопроводах. – М.: Недра, 1988. – 160с.
2. А. с. 1224023, МКИ В08В9/06. Способ очистки газопровода / 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.
3. А. с. 830688, МКИ В01D45/12. Устройство для очистки природного и попутного газа от жидких и твердых включений / 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. Капцов И.И. Основные разработки УкрНИИгаза по повышению эффективности и надежности работы магистральных газопроводов // Питання розвитку газової промисловості України. Вип. XXVII (ювілейний – до 40-річчя УкрНДІгазу). – Харків, 1999. – С. 92-95.

МИ ЧЕКАЕМО НА ВАС!

МІСЦЕ  
ВАШОЇ  
РЕКЛАМИ



Знайти місце для розміщення реклами звертайтесь до редакції журналу "Розвідка та розробка нафтових родовищ" (вул. Івана Франка, 26, Київ) або до редакції журналу "Розвідка та розробка нафтових родовищ" (вул. Івана Франка, 26, Київ) або до редакції журналу "Розвідка та розробка нафтових родовищ" (вул. Івана Франка, 26, Київ).