

№ з/п	Шифр зразка	N_u , кН	f_k , МПа
1	С-25.25.100	353,0	5,65
2	С-38.38.100	662,0	4,58
3	С-51.51.100	1961,3	7,54
4	Ст-90.12.44	594,3	5,5
5	П-25.12.21,5-а	204,0	6,8
6	П-25.12.21,5-б	158,9	5,3
7	П-25.12.36,5-а	143,2	4,77
8	П-25.12.36,5-б	149,1	4,97
9	П-25.12.51,5-а	136,3	4,54
10	П-25.12.51,5-б	131,4	4,38

При маркуванні літерою позначений тип дослідного зразка: С – стовп; Ст – стінка; П – призма. Далі в см надані геометричні розміри. Зразки-близнюки позначені як а і б.

Дослідження кам'яних призм показало, що їх опір зменшується зі збільшенням співвідношення h/t зразків. Найбільша несуча здатність виявилась у призм зі співвідношенням $h/t = 1,8$ (висотою в три ряди), найменша – зі співвідношенням $h/t = 4,3$ (висотою в сім рядів). Опір зразка стіни становить 5,5 МПа при співвідношенні $h/t = 3,67$.

Як висновок, якщо у якості дослідного зразка використовувати стовп, то пропонуються його розміри поперечного перерізу 250×250 мм висотою 1 м, при використанні призм можливо використовувати елемент висотою у 5 цеглин.

УДК 622.276:621.51

ЗБІЛЬШЕННЯ ВИДОБУТКУ ГАЗУ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПРЕСОРНИХ УСТАНОВОК

Петруняк М.В., PhD, доцент

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

marinamarina230679@gmail.com

Актуальність. Сучасний стан газовидобувної галузі характеризується виснаженням більшості родовищ та зниженням пластового тиску, що ускладнює подачу газу до систем збору та підготовки [1]. Актуальність цієї роботи зумовлена нагальною потребою забезпечення енергетичної незалежності України шляхом стабільного видобутку природного газу.

За таких умов ключовим завданням стає оптимізація тиску на гирлі свердловин, що потребує пошуку та впровадження технологій, здатних мінімізувати допустимі гирлові тиски [3]. Одним із найрезультативніших технічних рішень є застосування компресорних установок [2], які забезпечують підвищення тиску видобутого газу та його подальший ефективний транспорт до установок комплексної підготовки газу (УКПГ). Це дозволяє не лише підтримувати, а й збільшувати видобуток газу на низьконапірних свердловинах, залучаючи в розробку запаси, які раніше не використовувалися через недостатній тиск [1].

Мета роботи. збільшення видобутку газу 5-ти низьконапірних свердловин Чутівського НГКР за рахунок застосування орендної компресорної установки на Чутівській УКПГ.

Для подальших досліджень було обрано 5 свердловини № 50, 52, 54, 57, 60 Чутівського НГКР та проведено за допомогою методики газодинамічні розрахунки прогнозних показників видобутку газу [3-4].

За базовим варіантом розробка родовища здійснюється існуючим фондом свердловин без пониження робочих тисків на гирлі.

Газ 5-ти низьконапірних свердловин №№ 50, 52, 54, 57, 60 Чутівського НГКР подається на сепаратори С-1-1, С-1-К Чутівської УКПГ з тиском 0,95 МПа. Після сепараторів газ рухається на вихід Чутівської УКПГ з тиском 0,9 МПа. (рис. 1).

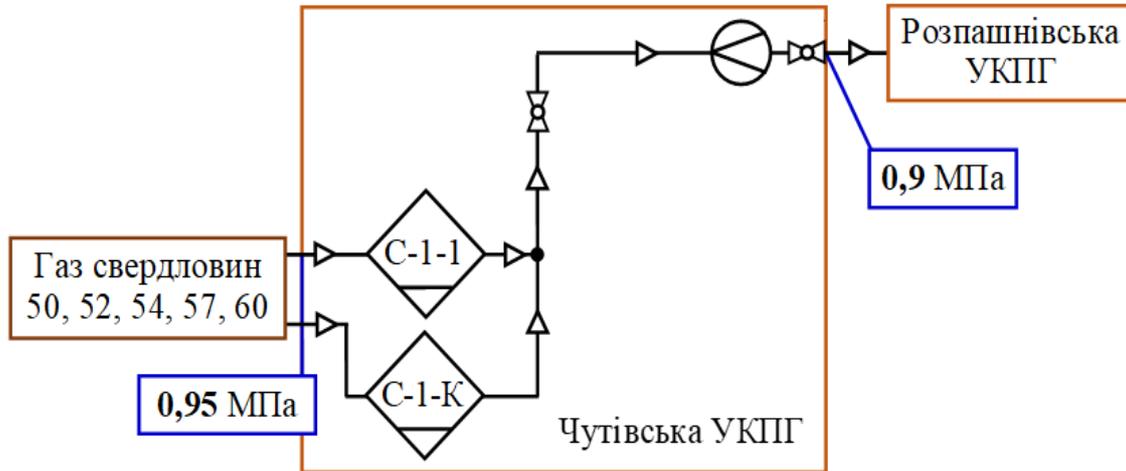


Рис. 1 Принципова схема Чутівського УКПГ за базовим варіантом
На рисунку 2 показана принципова схема Чутівської УКПГ за інвестиційним варіантом.

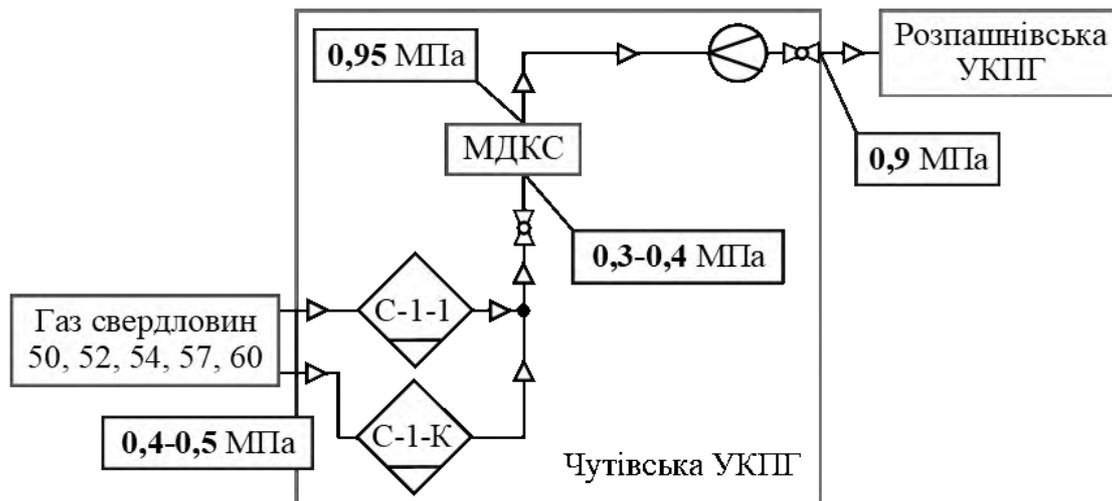


Рис. 2 Принципова схема Чутівського УКПГ за інвестиційними варіантами

На Чутівській УКПГ по інвестиційному варіанту встановлено орендну КУ для отримання додаткового видобутку газу шляхом пониження гирлових тисків свердловини.

На Чутівській УКПГ працює МДКС з орендною КУ (оренда на 1 рік). На МДКС подається газ 5-ти низьконапірних свердловин Чутівського НГКР (№№ 50, 52, 54, 57, 60) після сепараторів С-1-1, С-1-К. Після МДКС газ подається на вихід Чутівської УКПГ.

Виконано газодинамічні розрахунки параметрів видобутку природного газу та конденсату на свердловинах №№ 50, 52, 54, 57, 60 Чутівського НГКР по двох варіантах- базовому та інвестиційному.

Результати досліджень. В базовому варіанті газ 5 свердловин подавався на Чутівську УКПГ з тиском 0,95 МПа і далі на Розпашнівську УКПГ. Видобуток газу склав 57,7-75,2 тис. м³/добу та в інвестиційному варіанті на Чутівській УКПГ з орендною КУ газ від 5 свердловин подавався на МДКС зі знизеним тиском: 0,5 МПа на початку досліджень та 0,4 МПа в кінці

досліджень (1 рік). Це дозволило збільшити видобуток газу на вказаних свердловинах до 72,5-85,7 тис. м³/добу. На МДКС підібрана одна орендна КУ потужністю 140-160 кВт.

Висновки. За результатами проведених проведення техніко-економічних розрахунків доцільності застосування орендної КУ на Чутівській УКПГ рекомендовано інвестиційний варіант, тому що додатковий видобуток природного газу 5 свердловин склав 5,209 млн м³ за 1 рік, чистий прибуток отримано 43,04 млн грн., а термін окупності становить 3 місяці.

Література:

1. Бойко В.С. Довідник з нафтогазової справи /В.С. Бойко, Р.М. Кондрат, Р.С. Яремійчук// – К.: Львів, 1996. – с. 620.
2. Жарков П. Є. Газові компресорні станції / П. Є. Жарков, Г. А. Бондаренко, В. Н. Радзієвський. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2015. - 285 с.
3. СОУ 60.3-30019775-162:2009 «Компресорні станції. Визначення основних технічних параметрів компресорних агрегатів під час підготовки завдань на проектування дотискних компресорних станцій». - К, 2009. – 32 с.
4. Компресорні станції. Типові технічні вимоги на компресорні агрегати для дотискувальних компресорних станцій підприємств ДК "Укргазвидобування": СОУ 11.2-30019775-000:2009. - [Дійсний з 21.12.2009]. - К.: ДК "Укргазвидобування", 2009. - 30 с.

УДК 624.014:2.004.15:524.042

**КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ У РОЗРАХУНКАХ НАДІЙНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ
КОНСТРУКЦІЙ**

Пічугін С.Ф., д.т.н., професор

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

pichugin.sf@gmail.com

Для будівельного об'єкту, який представляє собою систему, що складається з навантажених елементів (частин, стержнів, вузлів й ін.), визначається результуюча (структурна) надійність системи при заданій її структурі і характері роботи та відомих значеннях надійності всіх елементів. Практичні розрахунки структурної надійності суттєво спрощує використання типових схем систем.

Послідовне з'єднання – самий простий і важливий випадок, широко поширений у схемах різного призначення. Вважається, що елементи у системі з'єднані послідовно у відношенні надійності, якщо відмова будь-якого елемента викликає відмову всієї системи. Для безвідмовної роботи такої системи протягом часу t потрібно, щоб кожний елемент працював безвідмовно цей час. Будемо вважати елементи незалежними, що означає, що вихід із ладу одних елементів не змінює надійності інших. У цьому випадку функція надійності системи в цілому $P(t)$ визначиться як добуток функцій надійності елементів $P_i(t)$:

$$P(t) = P_1(t) \cdot P_2(t) = \exp(-\lambda_1 t) \cdot \exp(-\lambda_2 t), \quad (1)$$

де λ_1, λ_2 – інтенсивності відмов елементів, що з'єднуються.

При паралельному з'єднанні відмова системи настає тільки тоді, коли виходять із ладу (відмовляють) усі елементи, що входять у систему. Якщо елементи схеми незалежні у відношенні надійності, то функція надійності системи визначається як

$$P(t) = 1 - Q_1(t) \cdot Q_2(t) = 1 - [1 - \exp(-\lambda_1 t)][1 - \exp(-\lambda_2 t)], \quad (2)$$

де $Q_1(t), Q_2(t)$ – ймовірності відмови елементів.

Прийняте припущення про те, що елементи схеми незалежні у відношенні надійності, у схемах реальних об'єктів часто не виконується. Якщо структурна схема містить частини (блоки, елементи), вихід із ладу котрих змінює надійність інших частин, обчислення надійності системи істотно ускладнюється. Для підтвердження цього розглянемо паралельне з'єднання двох залежних елементів, надійності яких підкоряються експоненціальному закону. Для розрахунку необхідно