

SECTION 1. INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-475-7-1>

SOFTWARE FOR PLANNING MEASURES TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF WELLS IN UNDERGROUND GAS STORAGE FACILITIES

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СВЕРДЛОВИН ПІДЗЕМНИХ СХОВИЩ ГАЗУ

Volovetskyi V. B.

*Doctor of Philosophy in Oil and Gas
Engineering and Technologies,
Head of the Department of Scientific
and Technical Support for the Operation
of Underground Gas Storage Facilities
Branch R&D Institute of Gas
Transportation Joint Stock Company
«Ukrtransgaz»
Kharkiv, Ukraine*

Воловецький В. Б.

*доктор філософії з нафтогазової
інженерії та технологій,
начальник відділу науково-технічної
підтримки експлуатації підземних
сховищ газу
Філія «Науково-дослідний інститут
транспорту газу» АТ «Укртрансгаз»
м. Харків, Україна*

Romanyshyn Yu. L.

*Doctor of Pedagogical Sciences,
Professor,
Head of the Department of Records
Management and Information Activities
Ivano-Frankivsk National Technical
University of Oil and Gas
Ivano-Frankivsk, Ukraine*

Романишин Ю. Л.

*доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри
документознавства та
інформаційної діяльності
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу
м. Івано-Франківськ, Україна*

Експлуатування підземних сховищ газу (ПСГ) характеризується непростійними параметрами режиму їх роботи, які залежать від багатьох технологічних та економічних чинників. У ринкових умовах необхідно забезпечити виконання номінацій замовників послуг, які передбачити заздалегідь немає можливості. В таких умовах необхідно мати інструменти для оперативного аналізування поточного режиму експлуатування газосховищ та, відповідно, для оперативного визначення найбільш оптимального варіанту зміни режиму і першочергових захо-

дів покращення продуктивних характеристик газосховищ. Ця вимога відноситься до оптимізаційних задач, які найбільш ефективно вирішуються із застосуванням сучасних програмних засобів та супроводжуються численними автоматизованими розрахунками. ПСГ містить комплекс технологічних об'єктів та обладнання, робота яких характеризується різними фізичними процесами та потребує індивідуального підходу до моделювання окремих вузлів з подальшою інтеграцією в загальну модель. З огляду на це, важливим є питання визначення оптимального режиму експлуатування свердловин, зокрема під час сезону відбирання газу.

Для вибору раціонального режиму експлуатування газосховища слід враховувати багато різних параметрів і застосовувати комплексний підхід. Необхідно проаналізувати рух газу з пласта до установки очищення газу, на таких ділянках: пласт – привибійна зона пласта – свердловина – шлейф – установка від'єднувальних пристроїв – установка очищення газу. Очевидно, що на кожній ділянці необхідно мінімізувати втрати тиску задля раціонального використання пластової енергії [1]. Отже, газ на ПСГ, для забезпечення подавання споживачам, проходить багато різних технологічних процесів, які доцільно контролювати та аналізувати.

Під час експлуатування свердловин відбувається рух газу із пласта до вибою, а потім колоною ліфтових труб піднімається на поверхню і шлейфом надходить на газозбірний пункт. Разом з газом може відбуватися і рух рідини. Наслідком цього є накопичення пластової та конденсаційної води на вибої свердловини та в шлейфі, що призводить до зниження продуктивності свердловин або припинення їх експлуатування. У зв'язку із цим під час відбирання газу із ПСГ контролюють параметри експлуатування свердловини на гирлі та на вході установки від'єднувальних пристроїв. У разі зниження тиску і температури встановлюють можливі причини, однією з яких може бути накопичення рідини. Окрім цього, контролюють наявність рідини в продукції свердловин за допомогою індивідуального вимірювання дебіту. Потрібно зазначити, що контролювання режиму експлуатування свердловин здійснює персонал ПСГ за показами манометрів, але не завжди можна своєчасно встановити ускладнення. Отже, доцільним є встановлення допоміжного обладнання для дистанційного контролювання параметрів експлуатування.

Під час відбирання газу, в основному на всіх ПСГ максимальну продуктивність свердловин досягають за умови високого пластового тиску. У подальшому під час відбирання газу знижується пластовий тиск і, відповідно, дебіт свердловин, тому їх режим експлуатування забезпечується без штуцерів регулювальних. За таких умов режим експлуатування свердловин не завжди забезпечує винесення рідини.

Отже, доцільно розглянути вибір оптимального режиму експлуатування свердловин за якого буде відбуватися винесення рідини із свердловини газовим потоком. Для цього потрібно оперативно уживати різних заходів, зокрема створювання швидкісних потоків, застосування розчинів ПАР тощо. Варто зазначити, що під час експлуатування свердловин можуть виникати й інші ускладнення або неполадки, що потребують ремонтування свердловин.

Однією із важливих проблем залишається забезпечення підвищення продуктивності свердловин. Для розв'язання цієї проблеми розробляють та уживають різних заходів та програм, зокрема з капітального та поточного ремонту свердловин тощо.

Підставою для виконання ремонтів свердловин є затверджений план-графік капітальних і поточних ремонтів свердловин та замовлення геологічної служби ПСГ на проведення термінових позапланових ремонтів.

Потрібно зазначити, що від ефективності проведення капітального і поточного ремонту свердловин залежить їх стабільне експлуатування. Для аналізування ефективності виконаних ремонтів свердловин та складання нового план-графіку потрібно переглянути всі «Паспорти свердловин», які зберігають переважно у паперовому вигляді, що займає багато часу. У зв'язку з цим доцільно інформацію з паперового «Паспорта свердловин» перенести у електронний вигляд, що дасть змогу оперативно аналізувати та ухвалювати рішення.

Враховуючи актуальність наведених вище проблем рекомендуються комплексні заходи:

а) контролювання та аналізування експлуатаційних параметрів свердловин та трубопроводів установленням давачів тиску і температури в контрольних місцях. Виконання дистанційного комп'ютерного моніторингу експлуатаційних параметрів у реальному часі та моніторинг архівних даних з бази даних за минулий період і протягом року та їх співставлення. Зберігання архівних даних пропонується здійснювати на окремому сервері.

б) розробити електронний «Паспорт свердловин» у якому будуть зберігатися всі геолого-промислові дані по свердловині: конструкція, експлуатаційні параметри (тиски, температура, продуктивність), результати гідрогазодинамічних та промислово-геофізичних досліджень, результати виконання капітального та поточного ремонту тощо). Це дасть змогу оперативно аналізувати всю необхідну інформацію по свердловині;

в) виконувати дослідження свердловин та відображати їх у розробленому електронному «Паспорті свердловин»:

– щомісячно проводити індивідуальний замір дебіту свердловин;

- щомісячно проводити відбір води із свердловин та сепараційного обладнання вимірювальної лінії для проведення лабораторного аналізу;
- вимірювати накопичення рідини на вибої та у стовбурі ехолотами-рівнемірами. Контролювати динаміку зміни рівня рідини на свердловинах у яких фактичний дебіт менший за мінімально-необхідний для винесення рідини на поверхню. Дослідження рівнів рідини у свердловинах дозволить визначити оптимальний режим роботи свердловин для різних періодів експлуатування газосховища.

На основі вище викладеного, програмне забезпечення для планування заходів із підвищення продуктивності свердловин має передбачати:

- аналізування різних параметрів та ефективності виконання капітального і поточного ремонту із електронного «Паспорту свердловин»;
- аналізування експлуатаційних параметрів із бази даних за минулий період та протягом поточного року;
- виконування розрахунків: визначення швидкості газу на вибої, гирлі та у шлейфі свердловини; визначення мінімально-необхідного дебіту для винесення рідини з вибою на поверхню, визначення фактичного та теоретичного гідравлічного опору колони ліфтових труб та шлейфу та їх співставлення; визначення оптимального діаметру колони ліфтових труб та глибини опускання тощо для вибору оптимального режиму експлуатування свердловин.

Отже, програмне забезпечення для планування заходів передбачається використовувати для формування переліку заходів із підвищення продуктивності свердловин. Впровадження наведених комплексних заходів дасть можливість індивідуально вибрати оптимальний режим для свердловин за результатами аналізування експлуатаційних параметрів та досліджень, що забезпечить їх стабільну роботу в умовах ускладнень, а також підвищити їх продуктивність.

Література:

1. Volovetskyi V.B., Uhrynovskyi A.V., Doroshenko Ya.V., Shchyrba O.M., Stakhmych Yu.S. Developing a set of measures to provide maximum hydraulic efficiency of gas gathering pipelines. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. 2020 №101/1. pp 27-41. DOI: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.4088>