



перевищує 17% від максимальних колових напружень $\sigma_{\beta\beta}$) і при побудові математичної моделі для діагностування залишкових напружень з певною точністю можна застосувати двовимірну модель теорії оболонок.

І. Махненко О.В. Математическое моделирование многопроходной дуговой сварки кольцевых швов толстостенных оболочек / О.В. Махненко, Е.А. Великоиваненко, Г.Ф. Розынка // Математическое моделирование и информационные технологии в сварке и родственных процессах: сборник трудов международной конф. – Киев. – 2002. – С. 231 – 234.

УДК 622.324.5; 614.8; 504

ПРИНЦИПИ ОЦІНЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З РОЗРОБКОЮ ПОКЛАДІВ НЕТРАДИЦІЙНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Жовтуля Л.Я., Карнаш М.О., Тацакович Н.Л.

*Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна*

Нещодавно ухвалена, Стратегія сталого розвитку України на період до 2020 року [1] передбачає, в рамках вектору безпеки, реалізацію Програми енергонезалежності. Серед головних завдань програми енергонезалежності є забезпечення енергетичної безпеки та нарощування видобутку вітчизняних енергоносіїв. Важливим кроком до енергетичної незалежності може стати розробка покладів нетрадиційного газу на території України. Прикладом ефективності цієї діяльності є США – держава, яка, завдяки активній розробці покладів сланцевого газу, за останні роки перетворилась із найбільшого споживача природного газу у його експортера.

Розробка покладів сланцевого газу як одного із важковилучуваних вуглеводневих джерел стала можливою завдяки використанню технологій похило-скерованого буріння та потужного гідророзриву пласту. Крім того, технологія розробки родовищ сланцевого газу передбачає використання великої кількості свердловин, більшої у порівнянні з розробкою



традиційних вуглеводневих ресурсів, та використання і наступне відновлення водних ресурсів.

Очевидно, що застосування таких новітніх технологій в Україні на густонаселених територіях окрім економічних та соціальних вигод несуть потенційні загрози як життю і здоров'ю громадян, так і навколишньому середовищу. При розробці родовищ виникає велика кількість ризиків, що можуть призвести до аварійних ситуацій різного масштабу – від невеликих інцидентів до значних аварій з ураженням персоналу, нанесенням шкоди навколишньому середовищу та майну. Тому актуальним питанням є оцінка та прогнозування ризиків, пов'язаних з розробкою покладів нетрадиційного газу.

За останні роки проблематика оцінки ризиків широко вивчається у різних сферах людської діяльності. Це стає невід'ємною частиною організації будь яких робіт, те, що впливає на прийняття важливих рішень та на ефективність роботи. Оцінка ризиків перетворює це поняття у вимірювану величину, яку можна порівняти та спрогнозувати. Управління ризиками повинно призводити до поліпшення як в цілому, так і безпеки людського здоров'я, екологічної безпеки, попереджувати та запобігати виникненню нещасних випадків, пожеж, вибухів, чи інших аварій.

Міжнародні організації прагнуть встановити загальну методологію оцінки ризиків, яку можна було б застосувати у будь-якій галузі. Міжнародною організацією зі стандартизації (International Standards Organization ISO) та Міжнародною радою з управління ризиками (International Risk Governance Council (IRGC) розроблено стандарти ISO 31000 «Менеджмент ризику – Принципи та настанови» [2] та ISO/IEC 31010 і «Менеджмент ризику – Методи оцінки ризику» [3], що містять ряд положень, яких слід дотримуватись для ефективного та результативного менеджменту ризиків. Дані міжнародні стандарти не є специфічними для будь-якої галузі промисловості і можуть бути застосовані до будь-якого типу ризику, незалежно від його характеру.

Однією із передових організацій у сфері оцінки ризиків є Det Norske Veritas (DNV, EU), яка спеціалізується на промисловій безпеці хімічної та нафтогазової промисловості. Ними розроблено програмні продукти PHAST і SAFETI. Методики та програмне забезпечення DNV розроблені на основі передового світового досвіду в сфері моделювання та оцінки наслідків різних аварійних ситуацій. Організація розробила практичні рекомендації «Управління ризиками розробки та експлуатації родовищ сланцевого газу» [4], що стали основою для менеджменту ризиків видобувних компаній.



Важливими є дослідження Міжнародного енергетичного агентства (IEA), результати якого викладені у звіті «Золоті правила «Золотого віку» природного газу» [5]. У звіті IEA визначено та обгрунтовано причини виникнення ризиків, а також надано практичні рекомендації щодо заходів які дозволяють уникнути небезпечних наслідків при розробці родовищ природного газу

Протягом останнього десятиліття розроблення та впровадження системи управління охороною праці, навколишнім середовищем і технікою безпеки забезпечує ідентифікація, оцінювання та управління всіма ризиками, що виникають внаслідок існуючих небезпек. Кожен конкретний етап розробки родовищ у застосуванні управління ризиками має свої окремі потреби та критерії. Тому, основною особливістю є визначення показників технологічної безпеки, що характеризують відповідні рівні ризиків на кожному з етапів їх управління. З огляду на це, світова нафтогазова практика концентрує свою увагу на складання номенклатури таких показників, які поділяють на дві групи «запізнілі» та «випереджувальні», що, у загальному, дає можливість підсилити систему управління ризиками та забезпечити безпеку населення і навколишнього середовища.

Аналіз ризику проводять у такій послідовності:

- 1) Ідентифікація ризиків;
- 2) Аналіз виявлених чинників;
- 3) Оцінка ризику;

Організація повинна застосовувати інструменти та методики ідентифікації ризику, які підходять для її цілей та можливостей, а також відповідають ризикам, з якими вона стикається. Під час ідентифікації ризиків велике значення має відповідність й актуальність інформації. За потреби, вона повинна включати потрібну додаткову інформацію. Для ідентифікації ризиків повинні бути залучені люди з відповідними знаннями.

Грунтуючись на світовому досвіді та аналізі літератури, виділяється шість категорій ризиків, пов'язаних з розробкою родовищ нетрадиційного газу:

1. Забруднення поверхневих або підземних вод;
2. Забруднення повітря (Парникові гази та інші викиди);
3. Геологічні (Землетруси);
4. Відходи (Утилізація рідких відходів, шлаку, шламу тощо)
5. Шумове забруднення;
6. Ушкодження доріг і дорожнього руху;

Аналіз ризику може бути здійснений з різним ступенем детальності аналізу, в залежності від ризику, мети аналізу та



інформації, даних і наявних ресурсів. Аналіз може бути кількісний, напівкількісний або якісний, або їх комбінацією залежно від обставин.

При якісному аналізі, для оцінювання важливості ризику застосовують ранжування ризиків з використанням матриці ризиків, приклад якої наведено у таблиці 1.

Таблиця 1: Метод ранжування ризиків

| | | Ймовірність | | |
|---------------|----------|-------------|----------|----------|
| | | Низький | Середній | Високий |
| Рівень ризику | Незначні | Низький | Низький | Середній |
| | Середні | Низький | Середній | Високий |
| | Важкі | Середній | Високий | Високий |

Метою оцінки ризику є сприяння прийняттю рішень, заснованих на результатах аналізу ризику, щодо необхідності оброблення ризиків і встановлення пріоритету здійснення оброблення ризику. Нафтогазові організації визначають критерії, які необхідно використовувати для оцінювання важливості ризику. Деякі критерії можуть бути встановлені на основі законодавчих та обов'язкових вимог, а також інших вимог, які взяла на себе компанія.

Оцінка ризику включає порівняння рівня ризику, виявленого в процесі аналізу, з критеріями ризику, встановленими у розгляді контексту. На підставі цього порівняння визначають необхідність оброблення ризику.

У прийнятті рішень слід враховувати більш широкий контекст ризику і включати розширення допустимих ризиків, прийнятих сторонами, за винятком організації, яка отримує вигоду від ризику. Рішення повинні бути прийняті відповідно до законодавчих, обов'язкових та інших вимог. За деяких обставин оцінювання ризику призводить до рішення про проведення додаткового аналізу.

З появою перспективи видобутку сланцевого газу в Україні з'являється перспектива розробок у галузі оцінювання та прогнозування ризиків, пов'язаних з розробкою родовищ нетрадиційного газу. Вище наведено основні принципи оцінки ризиків, яких слід дотримуватись для досягнення ґрунтовних та достовірних результатів.



Ключові слова: нафтогазові родовища, поклади нетрадиційного газу, аварії, причини виникнення, методи, оцінка ризиків.

Перелік посилань:

1. Стратегія сталого розвитку України на період до 2020 року
Режим доступу:
<http://www.president.gov.ua/documents/18688.html>

2. ISO 31000 «Менеджмент ризику – Принципи та настанови»

3. ISO/IEC 31010 «Менеджмент ризику – Методи оцінки ризику»

4. «Управління ризиками розробки та експлуатації родовищ сланцевого газу»
Режим доступу:
<https://exchange.dnv.com/publishing/Codes/download.asp?url=2013-01/gr-u301.pdf>

5. «Золоті правила «Золотого віку» природного газу»
Режим доступу:
http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2012_GoldenRulesReport.pdf

УДК 622.245.73

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙНО- МІЦІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГУМОВИХ УЩІЛЬНЕНЬ УСТЬОВИХ ВИПРОБУВАЛЬНИХ ПАКЕРІВ

*М.А. Дорохов, І.В. Костриба,
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул.
Карпатська, 15, тел. (0342) 72-71-01, e-mail: no@iung.edu.ua*

*А.В. Новикова, Г.М. Агальцов,
ІГТМ.НАН України, 49005, м. Дніпропетровськ, вул.
Сімферопільська, 2-а, тел. (0562) 46-01-51,
e-mail: igtmanu@yandex.ru*

В експлуатаційних і нагнітальних свердловинах при здійсненні різноманітних технологічних і ремонтних процесів