

## ІДЕНТИФІКАЦІЯ РИЗИКІВ В ПРОЕКТАХ ЗБОРУ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ШАХТНОГО МЕТАНУ

**Плошай Ф.В.**

**Зюсюн В.І.**

*В статті здійснено аналіз існуючих проектів з утилізації шахтного метану. Проведена класифікація ключових ризиків цих проектів. Складений реєстр ризиків, що дозволить документувати ризики у вигляді карти-схеми і розробити модель управління ними до того, як вони стають проблемами та несприятливим чином впливають на діяльність підприємства в проектах збору та утилізації шахтного метану.*

*In the article analysis of existing projects concerning coalbed methane utilization has been made. The classification of the key risks of these projects has been carried out. A register of risks has been compiled. It will allow to document risks by card scheme and to develop a risk management model before risks become problems and have an adverse effect on the activities of enterprises in the projects of collection and utilization of coalbed methane.*

**Актуальність роботи.** Протягом останніх десятиліть в Україні усе гостріше постає питання залежності від імпорту енергоносіїв та раціонального споживання невідновлюваних паливно-енергетичних природних ресурсів і покращення екологічної ситуації, яка склалася внаслідок негативного впливу різних сфер та галузей життєдіяльності людини на навколишнє середовище [1]. З іншого боку країна має значні поклади шахтного газу, частка метану в якому складає до 98%. За кількістю запасів шахтових вуглеводнів Україна посідає дев'яте місце в світі, випереджаючи Казахстан та Індію. За ступенем газонасиченості покладів займає третє місце, випереджаючи ряд промислово-розвинутих країн, де утилізація шахтового метану сягає 65% і більше. Тому зважаючи на високу забезпеченість України покладами шахтного метану, цей газ міг би значно покращити ситуацію щодо власного енергозабезпечення. Шахтний газ можна ефективно використовувати в транспортно-дорожньому комплексі. Наприклад, опалювати автотранспортні підприємства і, звичайно, використовувати його як паливо для транспорту, адже метан більш екологічний ніж бензин. Тому дослідження питань, пов'язаних з використанням шахтного газу, як альтернативного палива є актуальним.

Для вирішення вищесказаної проблеми розробляється велика кількість проектів, пов'язаних з утилізацією шахтного метану. Проте в даних проектах не приділяється достатньої уваги управлінню ризиками як на стадії проектування, так і на стадії реалізації проекту. Тому визначення проектних ризиків є важливим елементом під час підготовки та реалізації проектів утилізації шахтного метану.

**Формулювання цілей статті.** Метою даної роботи є визначення та класифікація ризиків, які можуть виникати в проектах утилізації шахтного метану для забезпечення ефективного виконання проектів та зменшення негативного впливу на довкілля.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- проаналізувати рівень запасів шахтного метану в Україні;
- охарактеризувати проекти утилізації шахтного метану;
- визначити види ризиків в проектах утилізації шахтного метану;
- розробити реєстр проектних ризиків.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В Україні є 2 вугільних басейну, які мають достатню кількість вугілля і є перспективними для добування метано-вугільної породи. Це - Донецький і Львівсько-Волинський басейни. За рівнем запасів метану на вугільних шахтах Україна посідає дев'яте місце у світі. Згідно оцінок фахівців місцеві вугільні пласти у Донецькому і Львівсько-Волинському басейнах містять близько 8 трлн. м<sup>3</sup> метану [2].

Реальні ресурси вуглеводневих газів у вугільних пластах і пропластках Донбасу (Донецький басейн) складають 645,3 млрд. м<sup>3</sup>, зокрема на ділянках розвідки 352,6 млрд. м<sup>3</sup>, на шахтних полях 292,7 млрд. м<sup>3</sup>, промислові запаси, тобто ті, добування яких потенційно можливо, складають 268 млрд. м<sup>3</sup>, або 40%. Приймаючи до уваги, що на кожен робочий вугільний пласт доводиться в геологічному розрізі 3-4 і більш пластів і пропластків некондиційної потужності, а в сумі їх потужність дорівнює або перевищує потужність промислового пласта, стає зрозуміло, що лише у вугільних пластах Донецького басейну міститься близько 1 трлн. м<sup>3</sup> метану. Крім того, є підстава стверджувати, що вуглевміщуючі породи акумулюють і містять в 1,5-2 рази більше вуглеводневих газів, чим у всіх вугільних пластах. Це означає, що в породах поміщено не менше 1,5-2 трлн. м<sup>3</sup> газу. Тому слід

орієнтуватися при визначенні об'ємів здобичі метану на величини загальних об'ємів його ресурсів близько 3-3,5 трлн. м<sup>3</sup>, оскільки саме ці об'єми визнані реальними для добування вугільного метану. Державним балансом України визначені запаси метану в 170 шахтах і ділянках, зокрема в 87 діючих шахтах в об'ємі 296 млрд. м<sup>3</sup>.

Оцінки концентрації запасів метану в різних регіонах Донбасу складають від 118 до 494 млн. м<sup>3</sup> на один квадратний кілометр. Для порівняння, концентрація в регіонах США з комерційним добуванням метану коливається від 100 до 437 млн. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup> [3].

Питання утилізації шахтного метану має наступні напрями:

- вилучення шахтного метану з метою забезпечення безпечних умов роботи шахт, поліпшення екологічної обстановки і подальшою утилізацією цього газу;
- промислове витягання вугільного метану з метою попереднього дегазування вугільних родовищ і отримання додаткових об'ємів енергоносія;
- утилізація шахтного метану з використанням механізмів Кіотського протоколу з метою зменшення парникового ефекту.

Для гарантування безпеки вуглевидобутку та зменшення ризиків його необхідно вилучати з пластів, причому робити це варто не тільки у вибоях, а випереджальним способом, ще до розробки вугільних пластів. Перший в Україні проект повномасштабного промислового використання шахтного метану вартістю 150 млн. доларів був реалізований в 2003-2005 рр. на шахті ім. А. Ф. Засядько. За результатами впровадження проекту шахтним газом не лише заправляють авто і опалюють приміщення, але і використовують для виробництва електроенергії [4].

Характеристика проектів збору та утилізації шахтного метану впроваджені на шахтах «Красноармійська – Західна №1», «Холодна Балка», «Краснолиманська», «Комунарська» приведена в (табл. 1).

## Характеристика проектів утилізації шахтного метану в Україні

Вугледобувні підприємства (рік старту проекту)	Інвестори	Об'єм інвестицій, млн. грн.	Зібрано метану, млн. м <sup>3</sup>	Утилізовано метану, млн. м <sup>3</sup>	Спосіб утилізації	Об'єм скорочення викидів тCO <sub>2</sub> -екв
Шахта «Красноармійська – Західна №1» (2007)	«DEUTZ» (Німеччина); «СІНАПС» (Україна); «MITSUI and CO UK PLK» (Японія)	80,1	84,87	18,1	Факел, вироблення тепла електроенергії	47840
Шахта ім. А.Ф. Засядько (2003)	«Magubeni Corporation» (Японія); «VEMA SA» (Швейцарія); «Global Carbon» (Данія)	1200	73,50	31,2	Факел, вироблення тепла електроенергії, газозаправочні станції	52609
Шахта «Холодна Балка» (2007)	«Chugoku Electric Power Co. Inc.» (Японія); Корпорація «Shimizu» (Японія)	72,3	48,88	20,6	Факел, вироблення тепла електроенергії	53425
Шахта «Краснолиманська» (2007)	«Global Methane Partners» (США) ДП «Центр альтернативних видів палива» Україна	58,0	21,00	1,3	Факел, вироблення тепла електроенергії	45652
Шахта «Комунарська» (2007)	«Карбон-ТФ Б.В.» (Нідерланди)	43,2	12,34	9,1	Факел, вироблення тепла електроенергії	14827
Всього		1453,6	240,59	83		214353

Розробка та впровадження проектів збору та утилізації шахтного метану передбачає досягнення наступних цілей.

1. Зменшення викидів метану.

2. Зменшення рівня місцевого забруднення навколишнього середовища і покращення умов проживання шахтарів та місцевого населення.
3. Зниження собівартості вугілля, що стане можливим у результаті переходу на виробництво власної електроенергії за допомогою когенераційної установки і відмови від закупівлі електроенергії з єдиної енергетичної.
4. Використання добутого шахтного метану для виробництва тепла та електроенергії.
5. Отримання прибутку від використання шахтного метану.

Проекти збору та утилізації шахтного метану реалізуються за рахунок виконання двох основних етапів: етапу дегазації родовищ та етапу безпосереднього використання шахтного метану.

Етап дегазації родовищ включає попередню дегазацію родовища (за допомогою свердловин, що пробурені з поверхні); реконструкцію підземної дегазаційної системи; дегазацію вуглепородного масиву свердловинами, пробуреними з гірських виробіток; будівництво вакуум-насосних станцій; будівництво системи трубопроводів між джерелами виділення метану та місцем його подальшої переробки й використання; запобігання раптових викидів вугілля, породи й газу.

Етап безпосереднього використання шахтного метану включає одержання електро- і теплоенергії; переробку й збагачення шахтного метану; заправку автомобілів; передачу надлишку метану й тепла в міську мережу.

В проектах, які впроваджені, а також в тих, що знаходяться на стадії підготовки не приділяється достатньої уваги ризикам, і це є значною перешкодою на шляху до ефективного виконання проектів збору та утилізації шахтного метану.

Важливим етап в розгляді питань пов'язаних з проектними ризиками є їх ідентифікація на стадії ініціації та підготовки проектів.

Ідентифікація ризиків - це дослідження, виявлення, опис, документування та групове обговорення ризиків до того, як вони стають проблемами та несприятливим чином впливають на діяльність підприємства [5].

Цілями процесу ідентифікації ризиків повинно бути [6] виявлення та категоризація (систематизація) ризиків, які можуть несприятливо вплинути на процес цих ризиків. На основі досліджень та аналізу проектів збору та утилізації шахтного метану було визначено основні класи ризиків (рис.1).

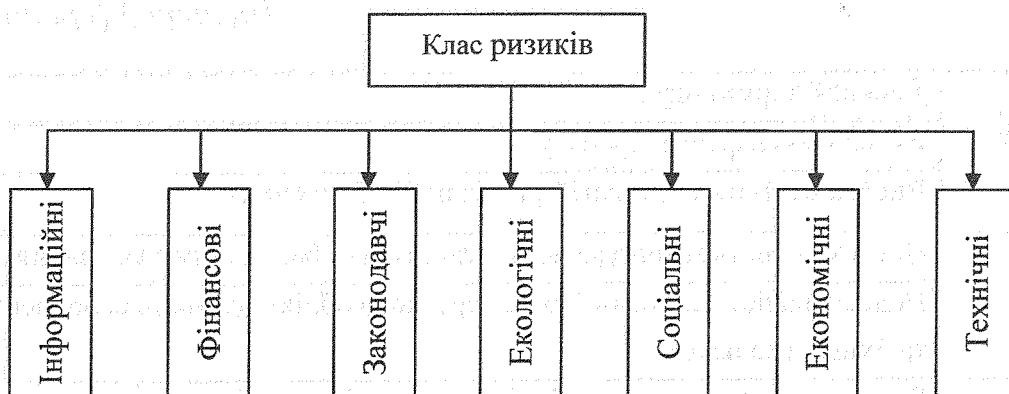


Рис. 1. Класифікація ризиків проектів утилізації шахтного метану

Результати ідентифікації ризиків, оформляють у реєстр ризиків, який містить перелік виявлених ризиків (табл. 2).

Таблиця 2

Реєстр ризиків в проектах збору та утилізації шахтного метану [6]

Клас	Ризики
Інформаційні	Відсутність достатньої інформації для робітників про безпеку шахтного метану
	Відсутність достатньої інформації про вимоги до проектів Спільного впровадження
	Недостатня обізнаність працівників з сучасними технологіями утилізації шахтного метану
	Недостатня обізнаність державних структур регіону про шляхи рішення цих проблем
	Відсутність інформації для населення про безпеку шахтного метану
Клас	Ризики
Фінансові	Відсутність прямих іноземних інвестицій
	Неможливість отримання кредиту від інвесторів
	Недостатнє фінансування проектів
	Нечітке визначення необхідної кількості ресурсів на стадії ініціації проекту
	Інфляція
	Дефіцит коштів під час реалізації
	Неможливість обліку всіх витрат в процесі підготовки і реалізації проекту
Еко- но- міч- ні	Зниження попиту на СПГ
	Низька вартість квот CO <sub>2</sub> -екв для України

Таблиця 2 (продовження)

Еко- но- мічні	Високий термін окупності проекту
	Висока собівартість проекту
	Висока вартість технологій утилізації і обладнання
Зако- нодав- чі	Недосконалість законодавчої і нормативної бази оподаткування
	Недосконалість системи бухгалтерського обліку одиниць скорочення викидів та їхньої реалізації
Соціальні	Ризик травмування та загибелі працівників внаслідок пожеж
	Ризик травмування та загибелі працівників внаслідок вибухів
	Ризик виникнення професійних захворювань і погіршення здоров'я операторів утилізаційних установок внаслідок шуму та вібрації
	Ризик розвитку професійних захворювань внаслідок отруєння газом і запилення виробничих приміщень
	Накопичення вибухонебезпечної концентрації метану в підвалах житлових будинків
Екологічні	Утилізація меншої кількості метану ніж очікувалося
	Викиди SO <sub>x</sub> та NO <sub>x</sub> від експлуатації когенераційної установки
	Викиди CO <sub>2</sub> від спалювання метану в факелах та утилізаційних установках
	Випадкові викиди неспаленого метану
	Вихід метану на поверхню на покинутих шахтах
	Викиди шахтного метану результати вентиляції
	Викиди метану під час транспортування
	Викиди шахтного метану в результаті аварійних ситуацій
Технічні	Зниження ефективності роботи існуючої системи дегазації
	Неправильне застосування сучасних новітніх технологій
	Відсутність українського обладнання та ефективної української технології
	Зміна обсягу видобутку вугілля у бік зменшення і зниження обсягу зібраного метану
	Зміна з часом кількісних та якісних показників шахтного газу, що може призвести до зниження потужності утилізаційних установок або їх вимушеної зупинки
	Утворення шпар у виробленому просторі, що приводить до зниження концентрації метану в газоповітряній суміші
	Ризик виникнення пожеж в результаті несправності обладнання
	Ризик виникнення вибухів в результаті несправності обладнання та перевищення ГДК шахтного метану у виробничих приміщеннях



**Висновок.** Аналіз розроблених та впроваджених проектів збору та утилізації шахтного метану дозволив визначити характеристики проектів, основні етапи їх розробки та реалізації. Основні класи ризиків проектів ідентифіковані як інформаційні, фінансові, економічні, законодавчі, соціальні, екологічні, технічні. Складений реєстр ризиків дозволить документувати ризики у вигляді карти-схеми і розробити модель управління ними до того, як вони стають проблемами та несприятливим чином впливають на ефективність виконання проектів збору та утилізації шахтного метану.

### *Література*

1. Гайнуллин Ф.Г., Гриценко А.И., Васильев Ю.Н., Золотаревский Л.С. Природный газ как моторное топливо на транспорте. – М.: Недра, 1986. – 255с.
2. Бардась А.В. Економічні межі супутнього видобутку шахтного метану. Науковий вісник НГУ, 2010, № 4.
3. Техніко-економічне обґрунтування для Програми утилізації шахтного метану в Луганській області шляхом застосування механізмів Кіотського Протоколу, 2008
4. Утилізація шахтного метану на Яковлевському виробничому майданчику вугільної шахти ім. А.Ф. Засядько, Донецьк. Проектно-технічна документація, 2005
5. Колосовський О.М., Плошай Ф.В., Середюк Л.М., Хрутьба В.О. Аналіз досвіду розробки та впровадження проектів збору та утилізації метану // Metody obliczeniowe i badawcze w rozwoju pojazdow samochodowych i maszyn roboczych. samojezdnych, Жешув, Польща, 2009 р., с.207.
6. Плошай Ф.В., Хрутьба В.О., Расновська О.В., Розробка моделі управління технологічними ризиками в проектах утилізації шахтного метану // Вісник НТУ, №20. – 2010, с.226-232
7. Ніколайчук М.В. Ідентифікація ризиків підприємства. Київський Національний Економічний Університет ім.В.Гетьмана, м.Київ.
8. Бланк И.А. Управление финансовыми рисками предприятия. - К.: Ника-Центр, Эльга, 2006.