

УДК 502.36:624.1

# Екологізація вуглевидобувного комплексу України

Розглянуто основні екологічні проблеми вугільних підприємств України та можливість реалізації концепції екологізації вуглевидобувного комплексу із впровадженням комплексної екологічної оцінки на всіх етапах експлуатації гірничих підприємств.

**Ключові слова:** екологізація, вуглевидобувний комплекс, геологічне середовище, вугільний пласт, метан.

**Контактна інформація:** o.a.vovk@mail.ru

Істотний вплив на ефективність роботи вуглевидобувної галузі має стан діючих підприємств. Близько 40 % українських шахт уведено в експлуатацію понад 50 років тому, найстаріші – понад 70 років і лише 8 % шахт експлуатуються менше 20 років. Незважаючи на значні терміни, обсяги реконструкцій і будівництва нових підприємств з 1975 р. почали різко зменшуватися, а за останні 15–20 років у Донбасі не було закладено жодної шахти, у Львівсько-Волинському басейні – одна, у Дніпровському – один розріз. Остання масова реконструкція проводилась у 1960–70-х роках і охопила лише 25 % підприємств.

Одна з причин такого стану – обмеження капітальних вкладень на оновлення виробничих потужностей вугільної промисловості. Це пов'язано з тим, що протягом трьох останніх десятиліть уся інвестиційна діяльність у галузі орієнтувалася на розвиток видобутку вугілля у східних регіонах колишнього СРСР, що й визначило різке гальмування процесу оновлення виробничих потужностей і погіршення структури шахтного фонду в Україні. Зменшення виробничих потужностей призвело до втрати реальної виробничої потужності шахтного фонду та зниження видобутку вугілля до надзвичайно низького рівня – 75,9 млн т у 1997 р. (при максимальному 218,1 млн т у 1976 р.). Найбільше зниження обсягів видобутку за цей час відбулося в Дніпровському буровугільному басейні – на 84,8 %, тоді як у Донецькому – на 51,1 %, у Львівсько-Волинському – на 65,7 % [1].

Підприємства вугільної промисловості належать до екологічно небезпечних, оскільки розробка родовищ істотно впливає на гідрохімічний режим експлуатації поверхневих і підземних вод, посилює забруднення повітряного басейну, погіршує родючість ґрунтів. Специфічним забрудненням водних басейнів країни є скидання значної кількості високомінералізованих шахтних вод у поверхневі водойми та водотоки, а також у накопичувачі, у яких відстоюється водозлив шахт і збагачувальних фабрик.

Підприємства галузі забруднюють і повітряний басейн. Викиди забруднюючих речовин в атмосферу становлять до 25 % викидів цих речовин у країні. На очисні споруди направляється менше половини всіх викидів, з яких уловлюється й зневодню-



**О. О. ВОВК,**  
доктор техн. наук  
(Національний технічний  
університет України «КПІ»)

ється 95 %, решта скидається в навколишнє середовище без очищення у вигляді газоподібних і рідких речовин.

Значним джерелом забруднення повітряного басейну, поверхневих і підземних вод, а також зниження родючості ґрунтів є розміщення відходів вуглевидобутку і особливо вуглезбагачення в спеціальних природних відвалах і накопичувачах. Щорічно у відвали скидається 60–70 млн м<sup>3</sup> породи. Налічується майже 1300 відвалів, з яких близько 300 горять. Втрата родючих земель під відвалами становить понад 7000 га [2, 3].

Незадовільний екологічний стан у вуглевидобувних районах, особливо в Донбасі, посилюється також високим рівнем концентрації підприємств металургійної та хімічної промисловості, що підвищує техногенне навантаження на довкілля і характеризує його як надзвичайно небезпечне для здоров'я населення. Загалом сучасний стан вугільної промисловості України можна охарактеризувати як дуже складний.

Ураховуючи ситуацію, що склалася, треба зважено й обґрунтовано проводити струк-

турне реформування всієї галузі щодо її екологізації. Основні зусилля слід спрямувати на розв'язання таких проблем у районах розробки вугільних покладів:

- створення інфраструктури доставки вугілля внутрішнім споживачам;
- стимулювання максимального зниження енергоємності продукції українських підприємств і зменшення споживання енергії в побуті;
- збільшення фінансування, зокрема з державного бюджету, наукових розробок, дослідно-конструкторських робіт зі створення і промислового використання альтернативних і перспективних джерел енергії;
- реконструювання діючих і спорудження нових теплових електростанцій з високим коефіцієнтом корисної дії і низькими питомими витратами органічного палива, а також зменшення кількості електроенергії, що споживається на електростанціях для власних потреб;
- зниження до прийняттого рівня втрат електроенергії під час транспортування, для чого варто реконструювати й побудувати нові лінії електропередач на сучасній науковій і технологічній основі [4].

Вплив гірничих робіт на геологічне середовище завжди різнобічний та інтенсивний, відзначається значною кількістю природних і техногенних чинників, основні з яких: геологічна будова та гідрогеологічні умови шахтного поля і площі гірничопромислового регіону в цілому; потужність шахти, глибина ведення видобувних робіт і кількість розроблюваних вугільних пластів; спосіб управління покрівлею пластів і заповнення виробленого простору пустою породою (забутовування); схема розкриття родовища, напрямок ведення видобувних робіт.

Для успішного впровадження концепції екологізації вуглевидобувного комплексу країни важливим є комплексний підхід до оцінки стану довкілля, який впливає на геологічне середовище, геодинамічне порушення гірських масивів, на процеси просідання денної поверхні як наслідок експлуатації шахт, на закриття шахт, на зміну інженерно-сейсмологічних умов у Донбасі, а також на способи і методи утилізації шахтного метану тощо.

У геологічних і гідрогеологічних умовах багатьох гірничопромислових районів Донбасу

вплив діючих шахт на геологічне середовище дуже різноманітний і різної інтенсивності, а саме:

викликає масштабне порушення гірської площі на шахтних полях і за їх межами в радіусі впливу, через інтенсивне дренавання і виснаження водоносних горизонтів кам'яновугільних і покрівельних відкладів змінюються стан водного балансу та умови живлення тощо;

відбувається осушення гірського масиву, особливо в обваленому стані та в радіусі впливу, що зумовлює виснаження водних джерел, колодязів, струмків (спостерігається на площі майже всього вуглепромислового Донбасу);

інтенсивно просідає денна поверхня; просідання на глибину понад 1 м спостерігається на більшій частині площі басейну і охоплює близько 8 тис. км<sup>2</sup>; просідання тісно пов'язане з процесами підтоплення, затоплення територій (близько 50 % площі просідання) та заболочування ґрунтів, спричиняє поступове руйнування споруд і будівель зі зміною рослинного світу, рельєфу та загалом ландшафту;

утворюються провали денної поверхні, якщо вугілля видобувають на невеликих глибинах без забутовування виробленого простору.

Зміни в гірському масиві Донбасу зумовили різку зміну балансу підземних і поверхневих вод та загального водного балансу, внаслідок чого прибуткова частина природного балансу на більшій частині басейну значно менша за її витратну частину. У цих умовах спостерігається інтенсивне залучення додаткових складових балансу, основними з яких є атмосферні опади, поверхневі та річкові води, природні запаси вод водоносних горизонтів покривних відкладів тощо [3, 6].

Вугільна промисловість – одне з джерел викидів парникових газів в енергетиці. Спалювання вугілля є найбільшим джерелом викидів вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>) в усьому світі. Процес видобування супроводжується викидами іншого важливого парникового газу – метану (CH<sub>4</sub>), який вивільняється під час видобування. Що глибше залягають поклади вугілля, то більше метану міститься у пластах. Крім того, метан також викидається під час обробки, транспортування та зберігання вугілля. Об'єми викидів метану втричі менші за вики-

ди вуглекислого газу. Однак метан дуже потужний парниковий газ, його потенціал у 21 раз перевищує CO<sub>2</sub>. Протягом останніх двох століть концентрація метану в атмосфері збільшилася більше ніж удвічі. Це сталося внаслідок діяльності людини, зокрема вирощування рису, утворення відходів тваринництва, великомасштабного видобутку і транспортування нафти й природного газу і, звичайно, видобування вугілля (рис. 1–3).

Викиди метану внаслідок роботи шахт можна зменшити шляхом його вилучення та утилізації, а також завдяки окисації метану, який міститься у вентиляційному повітрі. Найновіші технологічні розробки останніх років дають змогу скористатися обома підходами. Вилучають шахтний метан із вертикальних свердловин, пробурених з поверхні, або горизонтальних, пробурених зсередини шахт. Залежно від якості видобутий з підземних виробок метан придатний для генерації електроенергії, для осушування вугілля на шахтах або споживання сусідніми підприємствами й прилеглими населеними пунктами тощо.

За підсумками багаторічного розвитку гірничих робіт вуглевидобувні регіони нині відчувають регіональні зміни екологічних параметрів геологічного середовища, вияви яких: дренавання і виснаження водоносних горизонтів у вуглевмісних і покрівельних відкладеннях; відпрацювання і виснаження поверхневих водних об'єктів, забруднення ґрунтів, донних відкладів, поверхневих і підземних вод; просідання денної поверхні над гірничими виробками, заболочування територій; підтоплення будівель і споруд; активізація чи виникнення небезпечних екзогенних процесів – карсту, суфозії тощо; зниження сейсмостійкості ґрунтів, підвищення рівня газогеохімічного забруднення верхньої зони геологічного розрізу.

Діяльність підприємств галузі призводить до погіршення якості атмосферного повітря (димні терикони, численні котельні). Поряд з твердими речовинами (28,2 % сумарного викиду в атмосферу) викиди містять оксиди карбону (16,4 %), діоксид сульфуру (14,5 %), оксиди нітрогену (3,9 %), сірководень (0,05 %), сполуки флюору (0,01 %) та інші речовини, які негативно впливають на стан довкілля в місцях видобування.

Основні проблеми вугільних басейнів – очищення кислих та мінералізованих стічних і шахтних вод, рекультивация порушених земель тощо. Найбільш водоемними технологічними процесами в галузі є гідровидобування вугілля на гідрошахтах і гідромеханізовані розкриття на розрізах, а також його мокре збагачення. Із стічними водами підприємств у водойми потрапляє значна кількість завислих речовин, сульфатів, хлоридів, нафтопродуктів,

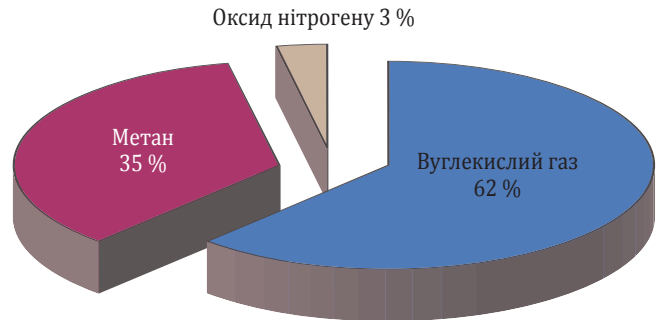


Рис. 1. Структура викидів парникових газів в Україні.

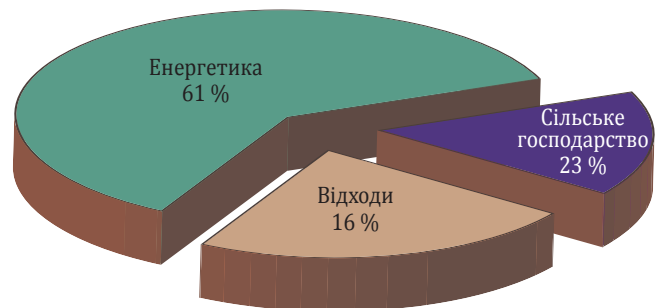


Рис. 2. Основні джерела викидів метану в Україні.

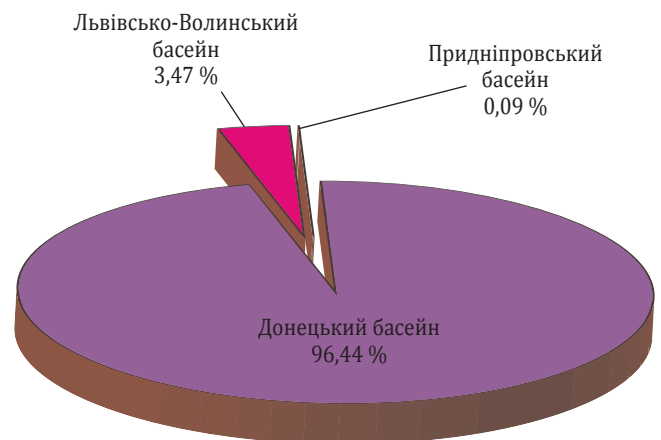


Рис. 3. Структура викидів метану у вуглевидобувних регіонах України.

сполук феруму, купруму, алюмінію, формальдегіду.

**Висновки.** Запровадження концепції екологізації на всіх стадіях життєвого циклу вуглевидобувних підприємств потребує комплексного підходу, який включає всебічну екологічну оцінку стану довкілля в районах інтенсивної гірничовидобувної діяльності. Для достовірної оцінки сучасного стану та прогнозування змін навколишнього природного середовища рекомендується: запровадити постійне комплексне обстеження об'єктів вуглевидобувної галузі для екологічного районування; створити інформаційну базу даних за екологічними показниками під час закриття шахт; проводити екологічний аудит і паспортизацію об'єктів вуглевидобувної галузі; створити банк екологічних даних як основу моніторингу об'єктів вуглевидобувної галузі; впровадити маловідходні або безвідходні технології; запровадити заходи щодо збереження ресурсів і запобігання погіршенню стану і якості води, їх раціонального використання, відновлення

і поповнення запасів після використання; розробити технології утилізації шахтного метану як альтернативного палива.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2006 році. – К.: Вид-во Раєвського, 2007. – 435 с.
2. Адаменко О. М. Екологічна геологія: підручник / О. М. Адаменко, Г. І. Рудько. – К.: Манускрипт, 1998. – 340 с.
3. Рудько Г. І. Екологічна безпека та раціональне природокористування в межах гірничопромислових і нафтогазових комплексів (наукові та методологічні основи) / Г. І. Рудько, Л. Є. Шкіца: монографія. – К.: НІЧЛАВА, 2001. – 528 с.
4. Шабатин В. С. Регіональна інженерна геологія та інженерна геологія України / В. С. Шабатин, М. М. Костюченко: підручник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2004. – 127 с.
5. Сухарев С. М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища / С. М. Сухарев, С. Ю. Чудак, О. Ю. Сухарева: навч. посібник. – Львів: Новий світ–2000, 2005. – 256 с.
6. Рудько Г. І. Ресурси геологічного середовища та екологічна безпека техноприродних геосистем / Г. І. Рудько: монографія. – К.: НІЧЛАВА, 2006. – 480 с.

## ПО МАТЕРИАЛАМ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ УКРАИНЫ» ПРОШЛЫХ ЛЕТ

### Год 1974

В журнале № 6 в статье А. Ф. Шака, П. П. Луцика, О. В. Колокова «Кливаж пород кровли – один из факторов, влияющих на выбросоопасность угольных пластов» на основе анализа в целях уменьшения влияния кливажа на выбросоопасность угольных пластов при отработке одиночных опасных по внезапным выбросам угля и газа пластов, имеющих ясно выраженные кливажные трещины пород кровли, сделан вывод о необходимости применения системы разработки, позволяющей вести очистные работы в одном направлении с направлением падения кливажных трещин. При выборе системы разработки нужно учитывать индивидуальные особенности залегания каждого пласта и вмещающих его пород.

\*\*\*

В журнале № 7 в статье П. П. Петрова, И. Д. Продана, П. Т. Татарина «О принципе выбора маршрутов выхода людей из аварийных и угрожаемых участков шахты» уделено внимание основным исходным данным при выборе наиболее безопасного маршрута выхода людей из аварийных и угрожаемых участков. Это время передвижения горнорабочих по загазированным выработкам до выработок со свежей вентиляционной струей; срок защитного действия самоспасателя; тепловая депрессия; скорость развития пожара; скорость нарастания температуры в выработках; действие конвективных токов и т. п.

\*\*\*

В журнале № 7 в статье А. Н. Щербаня, Н. И. Фурмана, В. Н. Полякова, А. В. Примака «Микроклимат шахты как объект автоматического регулирования» говорится о том, что важнейшими исходными данными для решения задачи автоматического управления шахтным микроклиматом являются динамические характеристики установления заданных тепловлажностных параметров выработки, определяющие структурную схему соответствующей системы автоматического управления ими. Авторы предлагают математическую модель динамических процессов регулирования тепловлажностными характеристиками и аэродинамическими параметрами вентиляционного потока лавы под воздействием тех же параметров приточного воздуха и соответствующих возмущений.