



*До 50-річчя Івано-Франківського національного технічного  
університету нафти і газу*

*To the 50<sup>th</sup> anniversary of Ivano-Frankivsk National Technical  
University of Oil and Gas*

# **ЕКОГЕОФОРУМ ECOGEOFORUM**

# **2017**



**Актуальні проблеми та інновації  
Actual Problems and Innovations**

**МАТЕРІАЛИ**

**Міжнародної науково-практичної конференції**

**PROCEEDINGS**

**of the International Research and Practice Conference**

**22 - 25 березня 2017**

**м. Івано-Франківськ**

**March 22-25, 2017**

**Ivano-Frankivsk**



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Івано-Франківський національний технічний  
університет нафти і газу**



# **МАТЕРІАЛИ**

**Міжнародної науково-практичної конференції  
«ЕКОГЕОФОРУМ-2017.**

**Актуальні проблеми та інновації»**

**Івано-Франківськ, 22 - 25 березня 2017 р**

# **PROCEEDING**

**The International Research and Practice Conference  
«ECOGEOFORUM-2017.**

**Actual Problems and Innovations»**

**Ivano-Frankivsk, 22 - 25 March 2017**

м. Івано-Франківськ

2016р.



спалювання вугілля домінуючим є механізм утворення оксидів палива, а при спалюванні рідкого палива (мазуту) механізми утворення термічних та швидких оксидів. Кількість оксидів азоту обумовлюється температурою спалювання [5]. Оксиди азоту подразливо впливають на органи дихання, долучаються до виникнення смогу, зменшують видимість, обмежують нагрівання поверхні Землі сонячним теплом, нищать озоновий шар.

До складу викидів ТЕС входять і органічні сполуки: аліфатичні вуглеводні, поліциклічні ароматичні вуглеводні.

Оскільки в балансі сировини, що використовується домінуючим є вугілля, саме й тому його параметри визначають склад димових газів та твердих відходів спалювання.

Кількісний склад і пропорційний вміст зазначених вище речовин в загальному об'ємі викидів можна визначити трьома способами:

- хроматографічний аналіз пилогазоповітряної суміші, що викидається;
- визначення валових викидів забруднюючих речовин викинутих в атмосферне повітря за методикою ГДК на підставі параметрів спалюваної сировини та параметрів її спалювання.
- стехіометричні розрахунки на підставі параметрів спалюваної сировини та параметрів її спалювання, параметрів твердих відходів спалювання (золи та шлаків).

Для реалізації останнього способу, до уваги беруться такі параметри: вміст у вугіллі твердого залишку спалювання, вміст карбону та вміст сірки, а також відношення вуглецю і сірки до їх вмісту в твердих відходах спалювання і параметри процесу спалювання сировини у котлі [3].

Отже, ДТЕК Бурштинська ТЕС, як вугільна електростанція, впливає безпосередньо на атмосферне повітря, а значить і на інші компоненти навколишнього природного середовища регіону.

#### *Літературні джерела*

1. [Електронний ресурс]. - Режим доступу до док.: <http://mpe.kmu.gov.ua>
2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. МЕНП, 2013 [Електронний ресурс]. - Режим доступу до док.: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>
3. Чичул Х.-М. М. Екологічна оцінка вугільного палива ДТЕК Бурштинської ТЕС та проект додаткових природоохоронних заходів. Магістерська робота, м. Івано-Франківськ, 2017-147 с.
4. Michalak J., 2014. Wybrane aspekty oddziaływania elektrowni na środowisko. Przegląd elektrotechniczny, SIGMA-NOT, 90, 152-156.
5. Lorenz U., 2005. Skutki spalania węgla kamiennego dla środowiska przyrodniczego i możliwości ich ograniczenia. Mat. Szkoły Eksploatacji Podziemnej. Sympozja i Konferencje, 64. Wyd. Instytut GSMiE PAN, Kraków, 97-112.

---

УДК [504.5:546.561]:622.333

## **ВПЛИВ ВУГЛЕВИДОБУТКУ У ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОМУ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОМУ БАСЕЙНІ НА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ МІДДЮ**

**Кочмар І.М., Карабин В.В.**

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, вул. Клепарівська, 35.  
vasyl.karabyn@gmail.com*

Вуглевидобуток в Україні представлений трьома басейнами: Донецьким, Львівсько-Волинським кам'яновугільними басейнами та Дніпровським буровугільним басейном.

У Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейні знаходиться близько 70 вугільних пластів з максимальною потужністю 2 м, основна потужність 0,5-1,1 м. В басейні зосереджені поклади від довгополуменового до газового та газово-жирного вугілля, яке використовується як енергетичне паливо. Значну частину вугілля басейну використовують Бурштинська та Добротвірська теплові електростанції.

Видобуток вугілля здійснюється підземним (шахтним) способом, оскільки глибина залягання вугільних пластів знаходить в межах від 300 до 1200 м. У середньому видобуток 1 млн. т вугілля шахтним способом супроводжується знищенням 5 га природних угідь [1]. На кожен тону вугілля, що видобувається підземним способом, на поверхню видається в середньому 0,25 т. породи, а при відкритому видобутку вугілля - 7,1 т [2].

Проблема нагромадження відвальної породи являється однією з основних проблем вуглевидобувних районів. Головним компонентом відходів у териконах є порожня порода, що утворюється під час видобування вугілля або вилучається внаслідок його збагачення.

Внаслідок зростання кількості териконів з відвальними породами вуглевидобутку вилучаються значні площі родючих земель, порушуються ландшафти, забруднюються ґрунти, поверхневі та підземні води, змінюють гідрогеологічний режим прилеглих територій; забруднюють атмосферу пилом і газами. Усі перераховані фактори стають причиною зміни та деградації природних екосистем, зміни умов проживання й стану здоров'я населення прилеглих до вуглевидобувних зон територій.

Значну небезпеку представляє собою забруднення вод та ґрунтів важкими металами. Одним із таких металів є мідь, яка часто зустрічається у відвальних породах шахт [3]. Розповсюдженість міді (у % ваг.) в літосфері  $4,7 \cdot 10^{-3}$ , в ґрунтах  $2 \cdot 10^{-3}$  та рослинах (в золі)  $2 \cdot 10^{-2}$  [4].

Валовий вміст міді у відвальних шахтних породах Західного Донбасу коливається від 20 до 50,0 мг/кг, а їх середнє значення становить 38,3 мг/кг. [5].

Породи териконів Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну містять мідь у концентраціях від 9,5 до 139,3 мг/кг табл.



Таблиця 1 – Вміст валових форм міді у породах териконів вугільних шахт Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну

Шахта	Концентрація міді, г/т				Джерело даних
	Аргіліт	Алевроліт	Пісковик	Суміш порід	
Візейська	128,4	136,7	27,02	65,53	[6]
Межирічанська	82,8	23,2	9,5	30,8	[7]
Червоноградська	75,4	139,3	17,1	67,5	[8]
Степова	-	-	-	6,5	[9]
Нововолинська 1	-	-	-	29,0	[10]
Нововолинська 2	-	-	-	35,0	[10]
Нововолинська 3	-	-	-	34,0	[10]
Нововолинська 4	-	-	-	24,0	[10]
Нововолинська 5	-	-	-	40,0	[10]
Нововолинська 6	-	-	-	32,0	[10]
Нововолинська 8	-	-	-	30,0	[10]

Гранично допустима концентрація (ГДК) рухомих форм міді в ґрунтах з урахуванням фону – 3,0 мг/кг, фонові 55 мг/кг [11].

Ґрунти у зоні техногенезу вугільних шахт часто містять підвищені кількості важких металів, зокрема міді. Дослідники [12] встановили, що вміст міді у ґрунті прилеглому до території терикону шахти Червоноградська (0 – 500 м) коливається в межах від 3 до 36 мг/кг. За даними [10] геохімічний фон ґрунтів по міді у Волинській області становить 15,1 мг/кг.

Підвищений вміст міді у ґрунтах небезпечний для рослин та інших живих організмів. Незважаючи на загальну толерантність рослинних видів і генотипів до міді, цей елемент все ж розглядається як сильно токсичний. Передбачити, при яких концентраціях міді в ґрунті виникнуть токсичні ефекти в рослинах, надзвичайно складно, надлишок Си в поверхневому шарі ґрунтів пригнічує розвиток рослин, особливо уповільнює проростання зерен і розвиток кореневої системи.

Концентрація Си в тканинах рослин, мабуть, залежить від рівня її вмісту в живильних розчинах і ґрунтах, проте параметри цього зв'язку різні для різних видів рослин і їх частин. Вміст Си в рослинах з незабруднених регіонів різних країн коливається від 1 до 10 мг/кг сухої маси. У золі різноманітних рослинних видів міді міститься 5 - 1500 мг/кг. У ряду видів, які ростуть в широкому діапазоні природних умов, концентрації міді в пагонах рідко перевищують 20 мг/кг сухої маси, тому така величина часто розглядається як межа, що відокремлює область надлишкових змістів [13].

#### Літературні джерела

1. [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=REF&P21DBN=REF&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullweb&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9B](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=REF&P21DBN=REF&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullweb&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9B) Системі технологій: навч. посіб. / Л. П. Клименко, С. М. Соловійов, Г. Л. Норд; Миколаїв. держ. гуманіт. ун-т ім. П.Могили комплексу "Києво-Могилян. акад.". - Миколаїв : МГДУ, 2007. - 599 с.
2. Крапчин И.П., Кудинов Ю.С. Угольсегодн, завтра. Технология. Экология. Экономика. М., «Новыйвек», 2001.-216 с.
3. Баранов В.І. Екологічний опис породного відвалу вугільних шахт ЦЗФ ЗАТ „Львівсистеменерго” як об'єкта для озеленення / В.І. Баранов // Вісник Львівського університету. Сер.: Біол., 2008. – Вип.46 – С. 172-178.
4. Краткий справочник по геохимии ; ред. Войткевич Г. В., Мирошников А. Е., Поваренных А. С., Прохоров В. Г. – М. : Недра, 1970. – 280 с.
5. Пат.55027 Україна МПК G01N 33/24 G01N 33/18. Спосіб визначення класу небезпеки твердих відходів гірничодобувної промисловості / Г. А. Кроїк, В. А. Білецька, Н. Є. Яцечко, В. І. Демура ; власник Дніпропетровський Національний університет імені Олеся Гончара. – № u200909965 ; заявл. 30.09.2009 ; опублік. 10.12.2010, Бюл. № 23. – 3 с.
6. Книш І.Б. Геохімія мікроелементів у породах терикона шахти Візейська Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну // І.Б. Книш // Вісник Львівського університету. – Сер.: геологічна, 2008. – Вип 22. – С. 58–71.
7. Книш І.Б. Геохімія мікроелементів у породах терикону копальні Межирічанська Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну / І. Книш, В. Карабин // Геологія і геохімія горючих копалин. — 2010. — № 3-4 (152-153). — С. 85-101.
8. Knysh I., Karabyn V. Heavy metals distribution in the waste pile rocks of Chervonogradska mine of the Lviv-Volyn coal basin (Ukraine). Pollution Research Journal Papers. Vol 33, Issue 04, 2014. 663-670.
9. Книш І.Б. Розподіл вмісту хемічних елементів у породах териконів Червоноградського гірничо-промислового району. // І.Б. Книш, В.В. Харкевич // Вісник Львівського університету. – Сер.: геологічна, 2003. – Вип. 17. – С. 148-158.



10. Терещук О. Вплив відвалів гірничодобувної промисловості на навколишнє середовище Нововолинського гірничопромислового району // Вісник Львівського університету. – Сер.: Географічна, 2007. – Вип. 34. – С. 279-285.

11. Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК), утв. МЗ СССР от 01.02.85. – №3210.

12. Яцух О. М. Особливості територіального розподілу важких металів у зоні впливу відвалу Червоноградської шахти / О. М. Яцух, В. В. Снітинський // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. – 2011. Т. 113, № 2(2). – С. 190-195.

13. Кабата-Пендиас А., Пендиас Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 439 с.

---

УДК 553.98+504.064

## ГІДРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ МОНІТОРИНГУ ПІДЗЕМНИХ І ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ОБ'ЄКТАХ НАФТОГАЗОВИДОБУВНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Дядін Д. В.

*Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова  
вул. Революції 12, 61002, м. Харків, e-mail: dmdyadin@gmail.com*

Чинне екологічне законодавство України відносить об'єкти нафтогазовидобувної галузі до екологічно небезпечних і зобов'язує видобувні підприємства здійснювати моніторинг стану підземних і поверхневих вод на території своєї діяльності та у зоні можливого шкідливого впливу на водні об'єкти [1, 2]. Регулярні спостереження повинні проводитися як безпосередньо на ділянках розміщення технологічних споруд (свердловин, установок переробки нафти і газу, накопичувачів нафтошламів тощо), так і на прилеглий території за напрямками поверхневого і підземного стоку.

Під час проектування моніторингу вод, напевно, одним із найскладніших питань є вибір комплексу гідрохімічних показників, що могли б служити критеріями техногенного навантаження на підземні та поверхневі води [3]. Складність полягає в необхідності вибору з декількох десятків аналізованих компонентів у природних водах такої їхньої кількості, що дозволяло б проводити аналіз досить оперативно, і при мінімальній вартості робіт забезпечувало б високу надійність діагностики антропогенного забруднення вод.

Гідрохімічні показники, що могли б характеризувати техногенне навантаження на підземні та поверхневі води, повинні відповідати таким вимогам:

- відповідати характерним викидам промислових підприємств;
- допускати транспортування проб і аналіз через 3–5 діб з моменту відбору та/або можливість консервації проб;
- методика визначення повинна бути загальноприйнятною і не вимагати унікального устаткування;
- обов'язковому визначенню підлягають рухливі компоненти, вміст яких у природних водах зафіксовано на рівні та вище гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Основними речовинами-забрудниками підземних і поверхневих вод на ділянках експлуатації нафтогазовидобувних об'єктів виступають нафтопродукти та компоненти супутніх пластових вод, які видобуваються у складі продукції з експлуатаційних свердловин. Наш досвід гідрохімічного моніторингу на родовищах Дніпровсько-Донецького басейну показує, що нафтопродуктам при цьому належить підпорядкована роль у забрудненні водних об'єктів. Це обумовлено, по-перше, значно рідшими поривами на комунікаціях, що транспортують сировину від свердловин до об'єктів переробки вуглеводнів, а по-друге, низькою рухливістю вуглеводнів у поверхневому шарі ґрунтів і достатньо ефективними заходами ліквідації подібних аварій. На відміну від малорухливих нафтопродуктів, супутні пластові води (СПВ), які надходять із продуктивних горизонтів кам'яновугільних та пермських відкладів, є хлоридними кальцієво-натрієвими розсолами з мінералізацією 80–300 г/дм<sup>3</sup> і високими концентраціями таких рухомих і токсичних елементів як хлор, бром, натрій, стронцій та літій. Тому, навіть незначні обсяги втрат СПВ призводять до суттєвих змін у складі поверхневих вод і прісних підземних вод зони активного водообміну. Найбільшу небезпеку із макрокомпонентів у складі СПВ представляють: хлорид-іон – елемент-ідеальний мігрант, що практично не має геохімічних бар'єрів, окрім випарного, та натрій-іон, також дуже рухливий у зоні активного водообміну. Із мікрокомпонентів найбільшої уваги привертають літій та стронцій, які є також доволі рухливими компонентами, нехарактерними для фонового складу поверхневих і неглибоких підземних вод Дніпровсько-Донецької западини та чинять певний негативний вплив на біоту у разі високих концентрацій. Вміст всіх зазначених компонентів у складі СПВ перевищує гранично-допустимі концентрації (ГДК) для питних вод у десятки і сотні разів [4].

Окрім вище описаних специфічних компонентів-забрудників, набір гідрохімічних показників моніторингу має включати всі макрокомпоненти, наявні у природних водах – гідрокарбонати, сульфати, кальцій, магній, натрій – для визначення загального складу і типу вод, розрахунків загальної жорсткості та мінералізації. Другорядні компоненти – нітрати і калій – доповнюють загальний склад вод, а головне, свідчать про наявність сторонніх забруднень, що можуть впливати на якісні властивості води – від сільськогосподарської діяльності та неканалізованої житлової забудови. Останній тип забруднення є дуже характерним для сільської місцевості і виявляється майже скрізь, де порушуються санітарні та