

позволяет управлять процессом трещинообразования в угольном пласте по всей его мощности;

- экономическая эффективность применения способа гидроимпульсного рыхления выбросоопасных пластов оценивается снижением длительности нагнетания жидкости до завершения активного процесса гидрообработки пласта до 50 % и расхода жидкости до 60% при одновременном повышении уровня безопасности ведения горных работ по газодинамическому фактору и возможностью перехода на более перспективную схему проведения выработок комбайнами.

Список литературы

1. Правила ведения горных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям: СОУ 10.1.001740088-2005 / Минуглепромом Украины. – К.; Минуглепром Украины, 2005. – 225 с.
2. Васильев Л.М. Импульсная насосная установка / Л.М. Васильев, В.С. Демченко, А.В. Родин // Геотехническая механика: Межведомст. сб. научн.труд / ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск, 2001. – № 29. – С.3-8.
3. Васильев Л.М. Механизм разрушения угольных пластов гидроимпульсным воздействием через шпурь или скважину / Л.М. Васильев, В.В. Зберовский, Ю.А. Жулай, П.Ю. Моисеенко // Материалы XVII Межд. науч. школы им. С.А. Христиановича «Деформирование и разрушение материалов с дефектами, и динамические явления в горных породах и выработках» Алушта 17-23 сентября 2007г. – Симферополь: ТНУ, 2007.- С. 73-77.
4. Мохначев М.П. Динамическая прочность горных пород / М.П. Мохначев, В.В. Присташ. – М.: Наука. 1982. – 142 с.
5. Родин А.В. Обоснование параметров и разработка погружного кавитационного генератора импульсов давления, обеспечивающего повышение эффективности предварительного увлажнения угольных пластов: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.06 / Родин А.В. – Днепропетровск, 1983. – 254 с.
6. Пилипенко В.В. Кавитационные автоколебания / В.В. Пилипенко. – К.: Наукова думка, 1989. – 316 с.
7. Пат. 87038 Украина, МКИ E21F 5/02 Устройство для гидроимпульсного воздействия на угольный пласт/ Л.М. Васильев, Ю.А. Жулай, В.В. Зберовський, П.Ю. Моисеенко, Н.Я. Трохимец; собственник Институт геотехнической механики НАН Украины. – № 2007 10209/9822; заявл.13.09.07; опубл.10.06.09, Бюл. № 11 – 4 с.: 2 ил.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Бойком В.О.
Надійшла до редакції 08.10.10*

УДК 504.3.054:622

© В.В. Задорнова

МІКРОКЛІМАТИЧНІ ФЛУКТУАЦІЇ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ АТМОСФЕРИ В ГЛИБОКИХ КАР'ЄРАХ

Представлены результаты расчета температурных параметров атмосферы глубоких карьеров Кривбасса, полученных на основе статистического метода обработки экспериментальных данных.

Представлені результати розрахунку температурних параметрів атмосфери глибоких кар'єрів Кривбасу, отриманих на основі статистичного методу обробки експериментальних даних.

Presents the results of calculation of temperature parameters of the atmosphere of deep pits Krivbass obtained on the basis of the statistical method of data processing.

Контроль мікрокліматичних параметрів атмосфери в глибоких кар'єрах і його робочих зонах залишається однією з актуальних завдань охорони праці та моніторингу навколишнього середовища. Прогноз стану атмосфери кар'єра залежить від метеорологічних параметрів, що впливають на забруднення атмосфери і характер розподілу пилогазових викидів.

Антропогенний вплив кар'єру на навколишнє середовище в першу чергу позначається на стані повітряного басейну. Розвиток і поглиблення кар'єрів веде до зниження ефективності природного провітрювання й утворенню в кар'єрах мікроклімату, що істотно відрізняється від мікроклімату прилягаючого району, причому зі збільшенням глибини ці відмінності зростають.

Аерогазотермодинаміка напівзамкнутого об'єму кар'єрного простору має тенденцію до нагромадження високих концентрацій пилу й шкідливих газів. Концентрація шкідливостей і мікрокліматичні параметри атмосфери кар'єрів, які визначають умови праці на робочих місцях у кар'єрах, залежать від метеорологічних, технологічних, організаційних і технічних факторів гірничого виробництва й перебувають у постійній зміні.

Стан забруднення атмосфери кар'єрів залежить як від регульованих, так і від нерегульованих факторів: орографії місцевості, метеорологічних умов і пори року, видів технологічних процесів і системи розробки конкретного родовища, типів, кількості й режимів роботи гірничого й транспортного встаткування. Технологічні процеси, масова відбійка гірської породи з використанням вибухових речовин, застосування бурової й дизельної техніки в кар'єрах приводять до виділення пилу й шкідливих газів в атмосферу. Тому виникає серйозна проблема підтримки нормальних санітарних умов на робочих місцях.

У цей час не піддається сумніву, що актуальність проблеми створення безпечних умов праці на робочих місцях у глибоких кар'єрах й охорони праці постійно зростає.

На підприємствах гірничої промисловості економічні втрати внаслідок несприятливих погодних умов досягають 5-10%, а видобуток корисних копалин у кар'єрах при несприятливих метеорологічних явищах ускладнюється. Прогноз і своєчасне оповіщення про такі явища дозволяють вживати заходів по скороченню простою людей і механізмів, зменшувати економічні втрати кар'єрів із цих причин.

Очевидно, що рішення питань про прогнозування концентрації шкідливих викидів безпосередньо залежить від умов розсіювання їх в атмосфері з урахуванням метеорологічних факторів.

Виявлення особливостей внутрішньокар'єрної циркуляції повітря й закономірностей просторово-тимчасового розподілу забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери кар'єру, розвиток засобів контролю й способів керування параметрами мікроклімату на робочих місцях й у застійних зонах глибоких кар'єрів, створення методів поточної оцінки санітарно-гігієнічних умов праці, удосконалювання нормативних документів з охорони праці гірників у глибоких кар'єрах, а також розробка методів прогнозу забруднення атмосфери кар'єру й навколишнього середовища кар'єрними пилогазовими викидами неможливо без створення автоматизованої системи контролю параметрів атмосфери кар'єрів і системи геоінформаційного забезпечення моніторингу атмосфери.

Створення геоінформаційної системи моніторингу параметрів атмосфери кар'єру забезпечує своєчасне виявлення наднормативного забруднення повітря й вживання відповідних заходів безпеки.

Характеристики забруднення атмосфери все більшою мірою розглядаються разом з метеорологічними величинами. Тому розробка методів прогнозу метеорологічних параметрів є необхідною умовою створення сучасних систем моніторингу чистоти атмосфери в кар'єрі.

Серед екологічних завдань з аспектів забруднення атмосфери великого значення набувають дослідження закономірностей поширення шкідливих домішок й особливостей їхнього просторово-тимчасового розподілу в кар'єрі. Вони є основою для об'єктивної оцінки стану й тенденції змін забруднення повітряного басейну, а також розробки можливих заходів щодо забезпечення чистоти атмосфери. Без таких досліджень неможливе визначення репрезентативних місць і часу спостережень із метою створення системи контролю за чистотою повітря.

Актуальний напрямок у розвитку робіт з метеорологічних аспектів забруднення повітря в глибоких кар'єрах пов'язано із прогнозом умов, при яких можуть досягатися високі концентрації домішок у приземному шарі атмосфери кар'єру. Слід зазначити, що в цей час практичний інтерес представляють короткострокові прогнози, особливо можливості різкого підвищення концентрацій шкідливих домішок у приземному шарі повітря. Таке підвищення може бути обумовлено несприятливими для розсіювання домішок мікрокліматичними умовами. У періоди збільшення забруднення повітря потрібне прийняття заходів для короткочасного скорочення викидів і зменшенню їхнього шкідливого впливу.

Інтерес до короткострокового прогнозу забруднення повітря обумовлений, насамперед, тим, що в глибоких кар'єрах знижені природна аерація, викиди шкідливих речовин в атмосферу й концентрації їх у повітрі досить великі, а існуючий рівень штучного провітрювання кар'єрів не у всіх випадках дозволяє забезпечити потрібне очищення повітря. Виникає необхідність прогнозування зменшення викидів в атмосферу кар'єру в періоди несприятливої метеорологічної обстановки, при якій може створюватися небезпечне забруднення повітря на робочих місцях. При цьому повинні бути враховані очікувані викиди в атмосферу, а також деякі особливості їхнього режиму, зв'язані, наприклад, з буровибуховими роботами, збільшенням числа працюючої гірничо-транспортної техніки, або збільшенням кількості палива, що спалює, при зниженні температури повітря взимку й т.п.

Одним з основних метеофакторів, що визначає мікроклімат на робочих місцях й у робочих зонах глибоких кар'єрів, є температура атмосферного повітря. Температурні параметри також формують режим вологості і є нормованою величиною при оцінці умов праці гірників у кар'єрах.

Для оцінки мікроклімату глибоких кар'єрів нами протягом багатьох років проводилися роботи над створенням комп'ютерних баз даних і математичних моделей прогнозу мікроклімату, умов праці й забруднення атмосфери в зоні діяльності ГЗКа Кривбасу.

Результатами вимірів метеорологічних даних за весь період спостереження в кар'єрах були встановлені основні й характерні закономірності поведіння

параметрів мікроклімату в кар'єрах, виявлений їхній функціональний зв'язок за часом доби, місяцям і сезонам року.

Багаторічні спостереження за параметрами мікроклімату Першотравневого кар'єру ПівніЗКа дозволили нагромадити значний обсяг експериментальних даних про зміну метеоумов у кар'єрі. Дослідження виконувалися на дні й поверхні кар'єру з наступною графоаналітичною обробкою метеорологічної інформації за допомогою сучасних комп'ютерних технологій. Метеорологічними спостереженнями встановлено, що в кар'єрному просторі формується власний мікроклімат, особливості якого проявляються усе більш чітко в міру збільшення глибини розробок. На нижніх обр'ях глибоких кар'єрів відзначаються істотні розходження в температурі й вологості повітря, прозорості й атмосферного тиску.

Дослідження показали, що за весь період спостережень, температура на дні кар'єру, як правило, перевищувала температуру повітря на поверхні. Різниця температур у зимовий період досягає $3,5^{\circ}\text{C}$, найменший перепад температур доводиться на осінній сезон. На рис. 1 наведений графік середніх місячних температур на дні й поверхні кар'єрів за весь період спостереження.

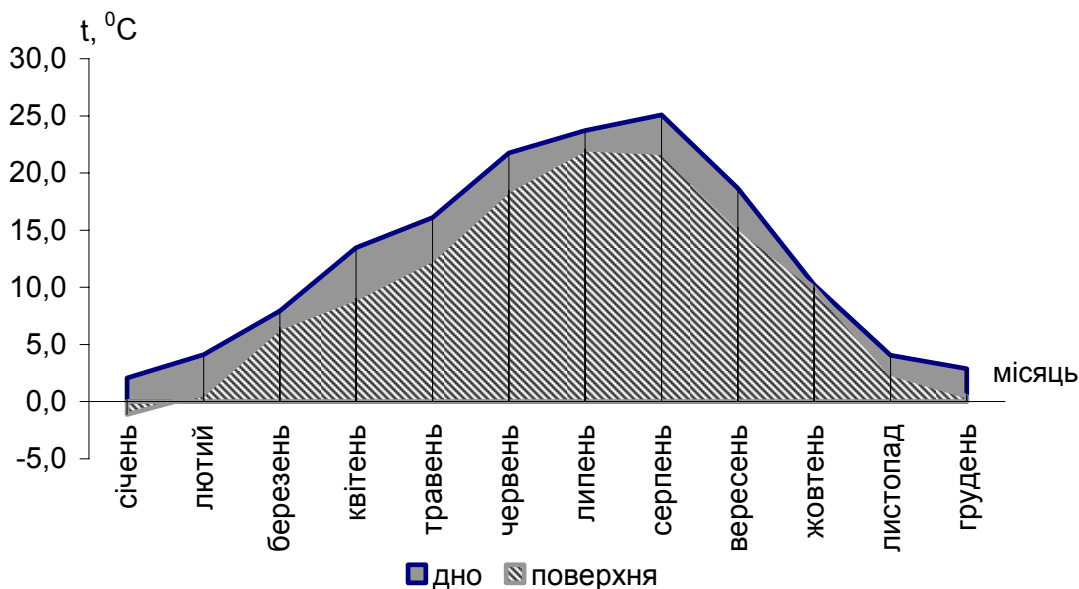


Рис. 1. Зміни середньомісячної температури на дні й поверхні в кар'єрах Кривбасу глибиною 300-320 м

Результати кореляційного й регресійного аналізу експериментальних даних температури повітря на дні й поверхні кар'єрів Кривбасу дозволили створити прогностичний метод визначення температурних флуктуацій в атмосфері кар'єру, ґрунтуючись на метеорологічних даних поверхні в різні сезони року, місяці й часи доби.

На рис. 2-5 представлені розрахункові графіки змін температури повітря на поверхні й дні кар'єру в різні сезони року, де базовою температурою поверхні була температура повітря в приземному шарі атмосфери на висоті 2 м у районі Першотравневого кар'єру м. Кривий Ріг.

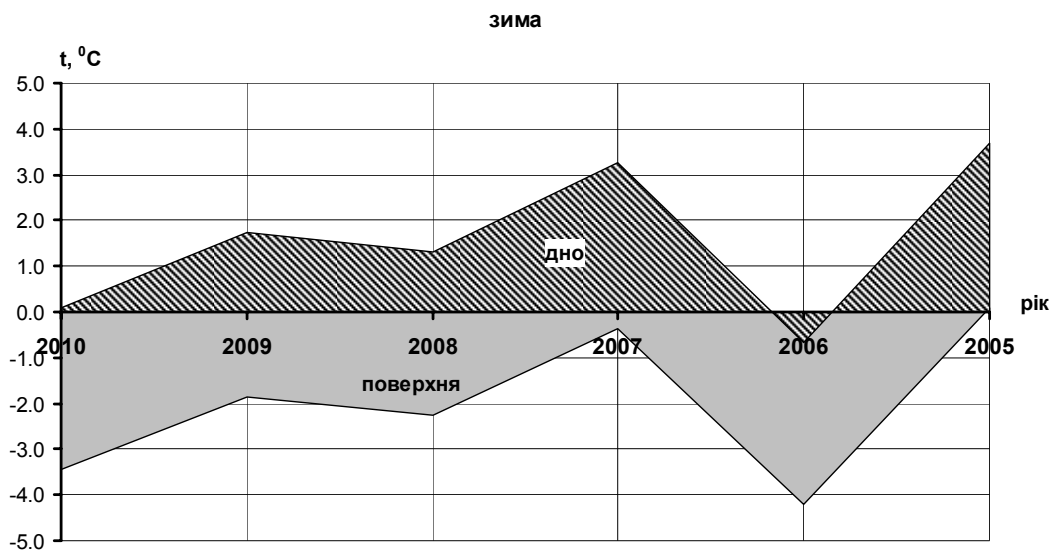


Рис. 2. Середньорічна зміна температури повітря на поверхні й на дні кар'єру в зимовий сезон

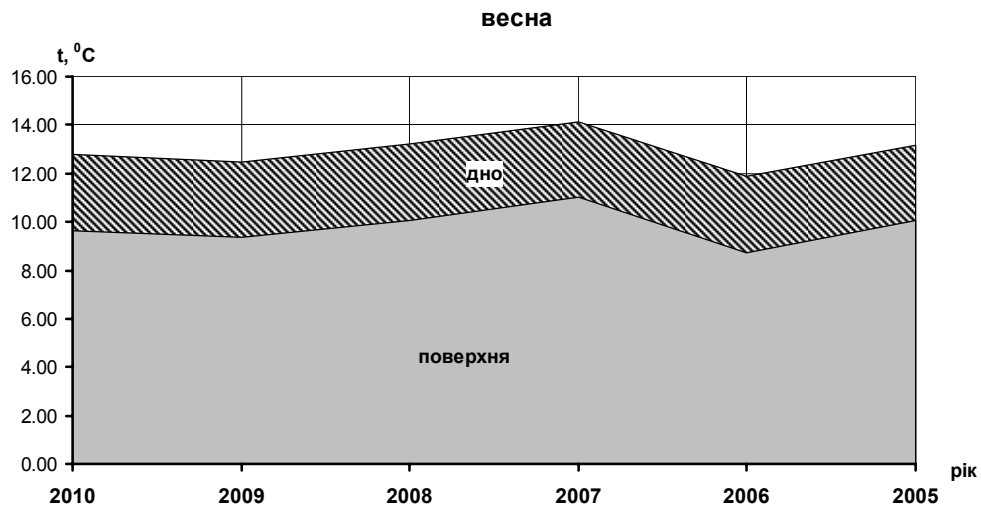


Рис. 3. Середньорічна зміна температури повітря на поверхні й на дні кар'єру у весняний сезон

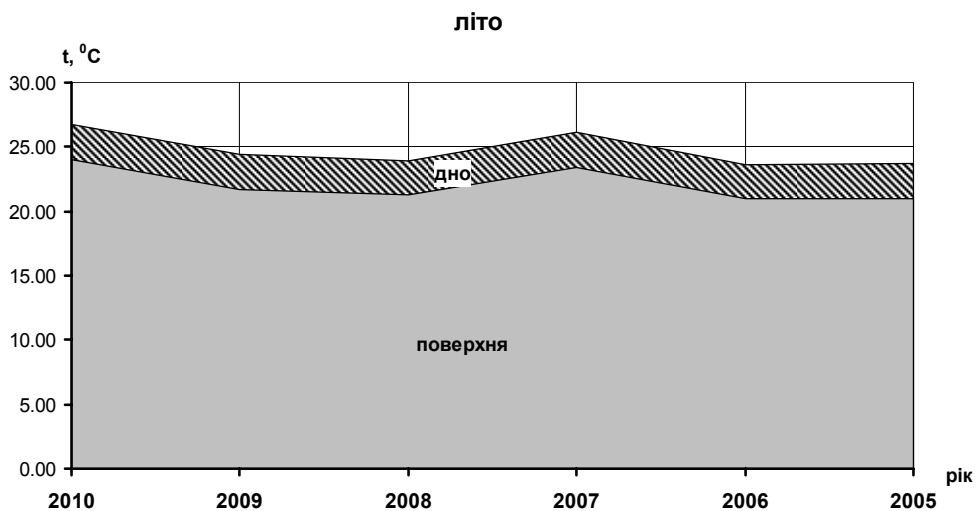


Рис. 4. Середньорічна зміна температури повітря на поверхні й на дні кар'єру в літній сезон

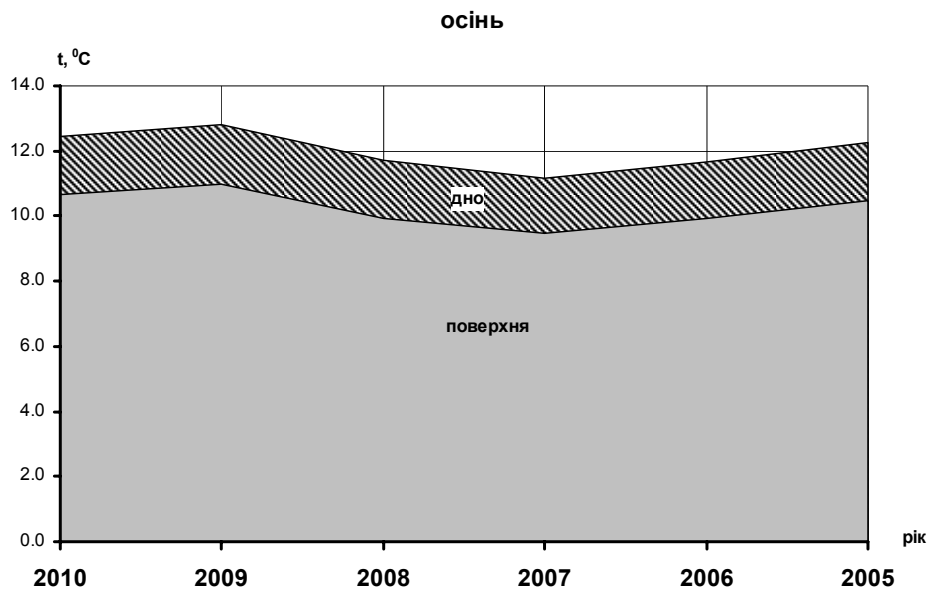


Рис. 5. Середньорічна зміна температури повітря на поверхні й на дні кар'єру в осінній сезон

На рис. 6 представлена діаграма середньодобових температурних флуктуацій у кар'єрі в осінній період 2010 року.

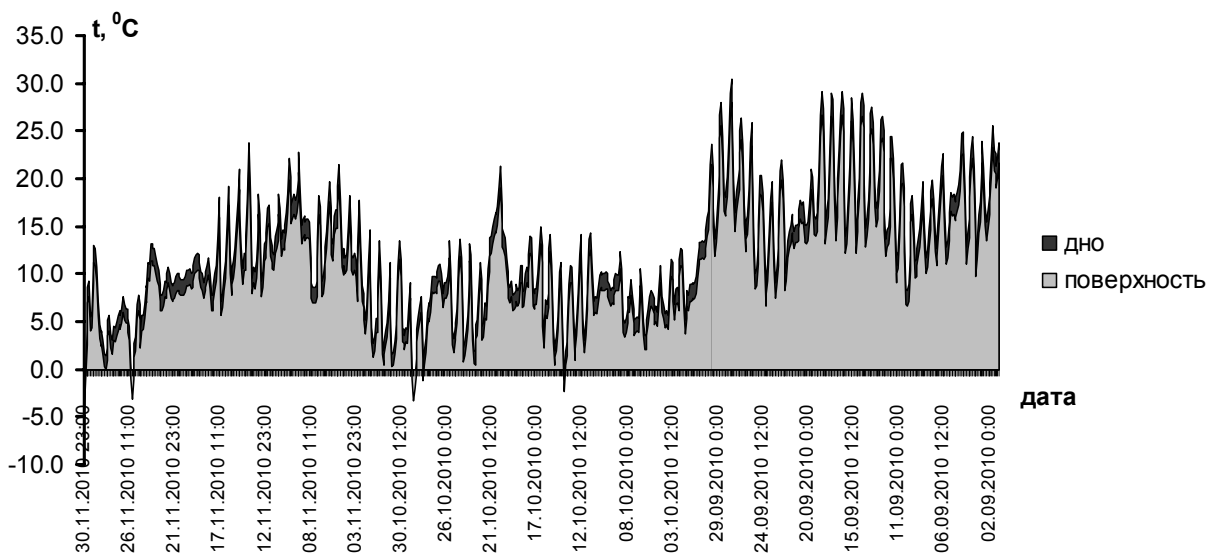


Рис. 6. Середньодобова зміна температури повітря на поверхні й на дні кар'єру в осінній сезон

За результатами натурних даних проведено аналіз характеру змін температури повітря на дні та поверхні кар'єру з ціллю визначення найбільшої вірогідності її максимальних і мінімальних значень в холодний (з листопада по березень) і теплий (з квітня по жовтень) періоди року. На рис. 7 приведено графік погодинної зміни середньої температури повітря за весь час натурних спостережень на дні та поверхні кар'єру в теплий та холодний періоди року.

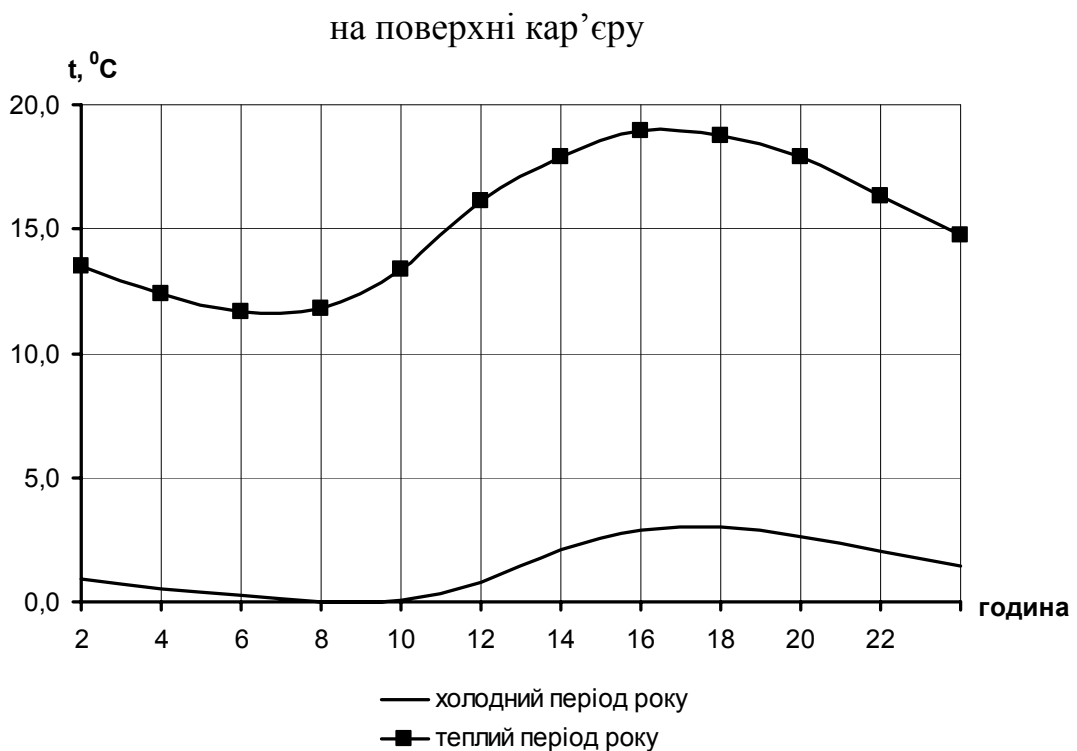
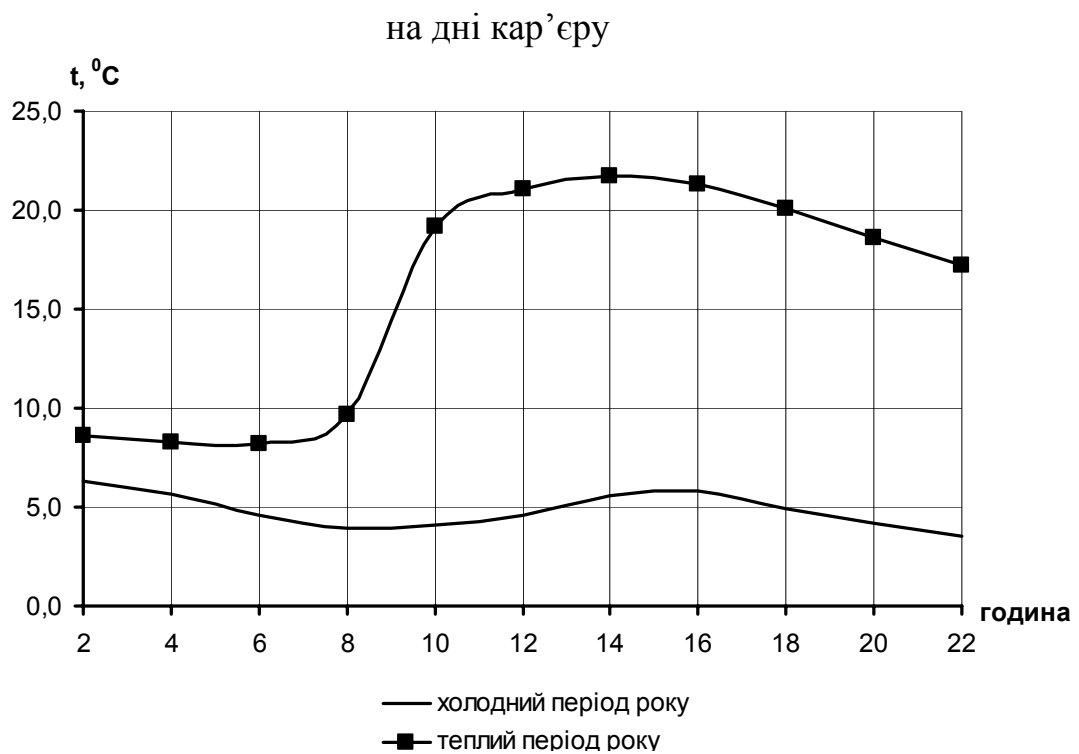


Рис.7. Графіки погодинних температурних флуктуації за добу на дні та поверхні кар'єру за весь час натурних спостережень

Такі результати дають можливість виявити інтервали годин доби як найбільш несприятливі для умов праці в холодний період року в зв'язку зі зниженням температури до значень, які відповідають небезпечним і шкідливим умовам праці з санітарно-гігієнічних норм. В теплий період року вірогідність перевищення максимальних значень температури з санітарно-гігієнічних норм можлива в період з 13 до 15 годин.

У результаті проведених розрахунків установлені наступні особливості зміни температурних параметрів атмосфери в глибоких кар'єрах Кривбасу:

- різниця температур на дні та поверхні кар'єра значна й у середньому складає: взимку - 3,0 °С, навесні - 3,2 °С, влітку - 2,7 °С та восени - 1,8 °С;

- найбільша температурна різниця спостерігається частіше в серпні, найменша – в березні та жовтні;

- при сталому стані атмосфери зростання температури на протязі доби на дні кар'єру проходить значно повільніше, ніж на поверхні, але також повільно відбувається й зниження температури;

- найбільша вірогідність появлення максимальних значень температури повітря на поверхні та дні кар'єра як в холодний так і в теплий періоди року приходить на 13-15 годину доби;

- найбільша вірогідність появлення добових мінімальних значень температури на поверхні і дні кар'єру в холодний період року приходить на період з 6 до 8 годин, а в теплий період року на період з 4 до 6 годин.

- встановлені закономірності флуктуації температури в кар'єрах Кривбасу дозволяють підвисити прогноз забруднення атмосфери в робочій зоні кар'єру в періоди несприятливої метеорологічної обстановки, а також оцінку впливу діяльності кар'єрів на навколишнє природне середовище.

Список літератури

1. Закономерности формирования микроклимата в глубоких карьерах Кривбасса /А.В. Зберовский, В.Б.Григорьев, М.А. Демиденко, Л.А.Раменский //Сб. научн. трудов НГА Украины №2. – Днепропетровск, РИК НГАУ. 1998.- С. 315 – 321

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Зберовським О.В.
Надійшла до редакції 04.11.10*

УДК 550.428:553.93

© В.В. Ишков

МЫШЬЯК В УГЛЯХ ЛИСИЧАНСКОГО И КРАСНОАРМЕЙСКОГО ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЙОНОВ ДОНБАССА

В статье рассмотрены особенности распределения As в угольных пластах Лисичанского и Красноармейского геолого-промышленных районов. Установлен характер его распределения, выполнен расчет средневзвешенных концентраций в углях основных пластов и свит, выявлен состав типоморфной геохимической ассоциации As с другими токсичными и потенциальными элементами в углях района.

У статті розглянуто особливості розподілу As у вугільних пластах Лисичанського і Красноармійського геолого-промислового районів. Встановлено характер його розподілу, виконано розрахунки середньозважених концентрацій у вугіллі основних пластів та свит, з'ясовано склад типоморфної геохімічної асоціації As з іншими токсичними і потенційно токсичними елементами у вугіллі району.

The peculiarities of As distribution in the coal strata of Lisichansk and Krasnoarmysk geological and industrial district have been considered in the article. There was defined the character of its distribution, calculated weighted average concentrations in the coals of basic strata and formations, determined the composition of typomorphic geochemical association of As with other toxic and potentially toxic elements in the coals of the district.