

УДК 614.841.4  
КП  
№ держреєстрації \_\_\_\_\_ U \_\_\_\_\_  
Інв. №

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
(ЛДУБЖД)

79007, м. Львів, вул. Клепарівська, 35;  
тел. (032) 233-24-79; 233-14-97; факс (032) 233-00-88;  
e-mail: [vndr1@ubgd.lviv.ua](mailto:vndr1@ubgd.lviv.ua); [ndr@ubgd.lviv.ua](mailto:ndr@ubgd.lviv.ua)

**ПОГОДЖЕНО**

Т.з.п. голови правління -  
генерального директора  
Розпорядник майна  
ПАТ «Львівська вугільна компанія»  
Арбітражний керуючий

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор Львівського державного  
університету безпеки життєдіяльності  
д-р пед. наук, проф.

В.О. Постоленко

М.М. Козяр

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р

Договір № 010916 від 01.09.2016 р.

**ТЕХНІЧНИЙ ЗВІТ  
МОНІТОРИНГ ОСЕРЕДКІВ ГОРІННЯ ВІДВАЛЬНИХ МАС  
ВУГІЛЬНИХ ТЕРИКОНІВ НА ПАТ «ЛЬВІВСЬКА ВУГІЛЬНА  
КОМПАНІЯ»**

Керівник роботи  
доцент кафедри  
пожежної тактики та  
аварійно-рятувальних робіт  
к.т.н., доцент

Б.В. Штайн

**Львів - 2016**

Підп. і дата	
Зам. інв. №	
Інв. № дубл.	
Підп. і дата	
Інв. № ориг.	

## СПИСОК АВТОРІВ

Керівник роботи  
доцент кафедри  
канд. техн. наук, доцент

Б. Штайн  
(реферат, вступ,  
висновки, розд. 4,  
5, 6)

Доцент кафедри  
канд. с.-г. наук, доцент

В. Попович  
(розд. 1, 3)

Завідувач кафедри екологічної  
безпеки  
канд. геолог. наук, доцент

В. Карабин  
(розд. 2)

Інв. № підп	Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат	Договір № 010916 від 01.09.2016 р.	Арку
Інв. № підп							2
Підп. і дата							
Інв. № дубл.							
Зам. інв. №							
Підп. і дата							

## ЗМІСТ

	ст.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	4
ВИХІДНІ ДАНІ	6
РЕФЕРАТ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ДЕВАСТАЦІЙНІ ТА ГЕОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТАХ ВУГЛЕВИДОБУВНИХ РЕГІОНІВ	10
<b>РОЗДІЛ 2. ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОРІД ТЕРИКОНІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ</b>	15
<b>РОЗДІЛ 3. САМОЗАЙМАННЯ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ</b>	42
<b>РОЗДІЛ 4. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА, КЛІМАТОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЙОНУ ТА МАЙДАНЧИКА РОЗТАШУВАННЯ ВІДВАЛЬНИХ МАС</b>	48
<b>РОЗДІЛ 5. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОЇ ЗЙОМКИ</b>	54
<b>РОЗДІЛ 6. РЕЗУЛЬТАТИ ТЕМПЕРАТУРНИХ ЗАМІРІВ</b>	60
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b>	72
<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</b>	73
<b>ДОДАТКИ</b>	

### ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,

Підп. і дата						Договір № 010916 від 01.09.2016 р.	Арку
Зам. інв. №							3
Інв. № дубл.							
Підп. і дата							
Інв. № підп.							
Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат			

## СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

У звіті використані терміни, встановлені та визначені в ДСТУ 2272:2006; ДСТУ 2273:2006; НПАОП 10.0-5.21-04 Інструкція із запобігання самозапалюванню, гасіння та розбирання породних відвалів; СОУ 10.1.00174125.010:2007 «Породні відвали вугільних шахт і збагачувальних фабрик. Вимоги до формування, запобігання самозапалюванню, розбирання і гасіння» зареєстровано державним підприємством «Український науково-дослідний та учений центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від 12.12.07 № 3259752/1646 (СОУ 10.1.00174125.010:2007); Тимчасового класифікатора токсичних промислових відходів. За №4286-87 від 13.05.87 р.

Нижче подані терміни та умовні скорочення, використаний у звіті, та визначення позначених ним поняття:

**Первинне вогнище пожежі** - місце виникнення пожежі.

**Пожежогасіння, гасіння пожежі** - дії, спрямовані на припинення горіння у вогнищі пожежі, обмеження впливу небезпечних факторів пожежі та усунення умов для її самочинного повторного виникнення.

**Горіння** - екзотермічний процес, який включає окисно-відновні перетворення речовин та (або) матеріалів і характеризується наявністю легких продуктів та (або) світлового випромінювання.

**Пожежа** - позарегламентний процес знищення або пошкодження вогнем майна, під час якого виникають фактори, небезпечні для живих істот і довкілля.

**Поширення горіння** - переміщення зовнішньої межі зони горіння.

**Пожежна техніка** - технічні засоби, призначені для запобігання, локалізації та ліквідації пожеж, захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від впливу небезпечних факторів пожежі, проведення пожежно-рятувальних робіт.

**Умови виникнення пожежі** - сукупність обставин, дій, процесів, що призводять до пожежі.

Підп. і дата	
Зам. інв. №	
Інв. № дубл.	
Підп. і дата	
Інв. № підп.	

Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат

Договір № 010916 від 01.09.2016 р.

Арку

4

**Пожежна техніка** - технічні засоби, призначені для запобігання, локалізації та ліквідації пожеж, захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від впливу небезпечних факторів пожежі, проведення пожежно-рятувальних робіт.

**Відвал** – гірничо-технічна споруда, яка призначена для тимчасового або постійного розміщення розкритих порід, некондиційної мінеральної сировини.

**Порушені території** – землі, що втратили свою господарську цінність або є джерелом негативного впливу на навколишнє середовище у зв'язку з порушенням ґрунтового покриву, гідрологічного режиму і рельєфу в результаті виробничої діяльності людини (головним чином добувна та переробна промисловості).

**Рекультивация** – комплекс заходів, направлений на відновлення продуктивності порушених земель, а також на поліпшення навколишнього середовища.

**Терикон** – відвал шахтних гірничих порід або відходів збагачення вугілля, з формований у вигляді конусу.

**Техногенний ландшафт** – ландшафт, створений під час виробничої діяльності людини в результаті впливу сучасних технічних засобів, використовуваних під час будівництва доріг, каналів, видобуванні корисних копалин, будівництва технічних споруд.

### **ВИХІДНІ ДАНІ**

Робота виконана згідно договору № 010916 від 01.09.2016 р.

Підп. і дата
Зам. інв. №
Інв. № дубл.
Підп. і дата
Інв. № підп.

Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат

Договір № 010916 від 01.09.2016 р.

Арку

5

Підстава для виконання науково-дослідної роботи є лист Львівської обласної державної адміністрації від 04 серпня 2016 року №5/20-5856/0/2-16/6-30. Дана науково-дослідна робота зареєстрована в Центрі науково-технічної інформації та отримала номер державної реєстрації (додаток 1).

Методика визначення температур відвальних мас виконано експериментальним методом у відповідності п. 7 [2]. Вихідними показниками для виконання науково-дослідної роботи є результат покрокової температурної зйомки у породах на глибині до 2,5 м (відповідно до п. 7.5 [2]) стандартною сіткою 20x20 м, та температурної деталізованої зйомки сіткою 10x10 м в проблемних місцях скритих осередків горіння). Дослідження виконано на території площею 46600 м<sup>2</sup> у тому числі укосі площею – 13300 м<sup>2</sup> (три вертикальні профілі по всій висоті укосу кожні 10-20 м) та на плоскій поверхні площею – 33300 м<sup>2</sup> (три горизонтальні профілі на віддалі 6, 20 та 30 м від краю укосу кожні 10-20 м). Теплова зйомка поєднувалася тепловізійною візуалізацією та вимірюванням температури осередків самозайманням пірометром.

Технічне забезпечення та методика визначення температурних показників відвальних мас наведена в додатку 2.

## РЕФЕРАТ

*Договір № 010916 від 01.09.2016 р.*

№ п/п	Підп. і дата					Арку	
	Зам. інв. №						6
	Інв. № дубл.						
Підп. і дата							
Інв. № підп							
Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат			

Технічний Звіт про НДР: «Моніторинг осередків горіння відвальних мас вугільних териконів на ПАТ «Львівська вугільна компанія» містить: с. - \_\_\_\_ основного тексту, с. - \_\_\_\_\_ додатків, рис. \_\_\_\_, літературних джерел - \_\_\_\_ та графічної частини \_\_\_\_ аркушів формату \_\_\_\_.

**Об'єкт дослідження** – відвал №4 ПАТ «Львівської вугільної компанії».

**Предметом дослідження** – динаміка зміни температур породного відвалу на глибині до 2,5 м .

**Мета роботи** – встановлення просторової та часової мінливості температурного поля відвальних порід відвалу №4 ПАТ «Львівська вугільна компанія», як наукова основа контролю теплового стану відвалу.

Контроль теплового стану породних відвалів проводиться для:

а) своєчасного виявлення осередків самонагрівання на діючих відвалах і вжиття заходів для запобігання самозапалюванню порід;

б) оцінка ефективності заходів щодо зниження інтенсивності горіння породних відвалів;

в) отримання вихідних даних для розробки проектів гасіння або розбирання породних відвалів.

**Очікуваний результат** – карти та розрізи температурного поля породного відвалу № 4 ПАТ «Львівська вугільна компанія» із експлікацією (текстовою частиною).

У роботі описано та представлено результати експериментальних досліджень температур у породах терикону №4 ПАТ «Львівська вугільна компанія». Представлені результати надають можливість оцінити динаміку температур та міграцію прихованих та видимих осередків горіння.

**Ключові слова** – температурне поле, терикон, породний відвал.

Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	Інв. № підп						Договір № 010916 від 01.09.2016 р.	Арку
					Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат		7

## ВСТУП

Горіння породних відвалів вугільних шахт становить небезпеку для докiлля загалом та загрозу вибуху зокрема. Внаслідок горіння териконiв у докiлля щорiчно потрапляє близько тисячi тонн небезпечних речовин та сполук. Цi екологiчно небезпечнi речовини можуть вражати величезнi площi земноi поверхнi.

Внаслідок вигорання гiрничоi маси на териконах відбуваються зсуви та завали, якi можуть призвести до техногенних катастроф. Пiд час польових дослiджень териконiв шахт виявлено змiщення гiрничоi породи на усiх вiдвалах, в яких відбувається процес горіння. Зсуви та просiдання поверхнi терикону перешкоджають процесам рекультивацiї та фiтомелiорацiї, ускладнюють монiторинг забруднювачiв докiлля та контроль теплового стану вiдвалiв.

Для запобiгання небезпечним проявам унаслідок горіння териконiв неохiбнi дослiдження процесiв емiграцiї хiмiчних речовин, тепломасопередачi. Лiтературнi данi на основi експериментальних дослiджень процесiв горіння у териконах не дають цiлiсного уявлення про згаданi процеси. Бiльше праць присвячено, математичному моделюванню процесiв, що відбуваються пiд час горіння породних вiдвалiв вугiльних шахт. Зокрема, нагрiвання гiрничоi маси унаслідок горіння породного вiдвалу дослiджувалася П.С. Пашковським, С.П. Грековим, I.М. Зiнченком та Е.А. Головченком. Процес перенесення теплового потоку вiд осередку самозаймання в масивi вiдвальноi породи вуглевидобування до ґрунтових масивiв у водонасиченому станi описано М.В. Лебедєвим, ним також складенi рiвняння теплового балансу у водоносному пластi. Контроль теплового стану породного вiдвалу здiйснювався П.С. Пашковським та Е.А. Поповим. Моделюванню процесiв теплопровiдностi також присвячена частина монографiї I.Р.Венгєрова. Моделi, якi враховують динамiку процесiв теплопровiдностi упродовж горіння терикону та впливи сезонних коливань

№ п/п	Пiдп. i дата									
	Зам. iнв. №									
	Iнв. № дубл.									
	Пiдп. i дата									
	Iнв. № пiдп.									
Арк.	Зм.	№ докум.	Пiдп.	Дат	<i>Договiр № 010916 вiд 01.09.2016 р.</i>					Арку
										8



температури навколишнього середовища у Нововолинському гірничоромисловому районі відображені у дослідженнях В. В. Поповича (2011).

Відвали вугільних шахт складені породами специфічного хімічного складу невластивого ґрунтовому розрізу. У межах Червоноградського гірничопромислового району ці питання вивчались Карабином В.В., Книшом І.Б., Поповичем В.В.

Формування ґрунтових поліелементних аномалій у зоні функціонування шахт призводить до накопичення важких металів у рослинах, особливо, якщо фізико-хімічні властивості ґрунтів сприяють переходу елементів у доступну для них форму. Окремі органи рослинних зразків у поєднанні з культурною рослинністю мають високу здатність до акумуляції важких металів. Це свідчить про можливість рекомендації їх для озеленення териконів та отримання провідного місця серед рослин, що активно сприяють стабілізації техногенно порушеного довкілля в умовах значного забруднення територій. Слід відмітити те, що одним із варіантів здійснення екологічної стабілізації порушеної території, яка зазнає впливу породних відвалів вугільних шахт, є впровадження окремих, але таких, що взаємодіють між собою та решта оточенням, рослинних мікроасоціацій.

Отже роль териконів в екології є виключно негативною. Для її оцінки в кожному конкретному випадку потрібні спеціальні геолого-екологічні дослідження для розробки природоохоронних заходів з мінімізації негативних впливів. Це, насамперед, запобігання викидів, організація поверхневого стоку, запобігання фільтрації атмосферних опадів в горизонти підземних вод, рекультивація та озеленення. Найоптимальнішим є розбирання відвалів та утилізація породної маси з урахуванням її фізико-хімічних, фізико-механічних, мінерало-геохімічних та інших властивостей.

Інв. № підп	Підп. і дата	Інв. № дубл.	Зам. інв. №	Підп. і дата					Арку
					Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 2272:2006 «Пожежна безпека терміни та визначення»;
2. НПАОП 10.0-5.21-04 Інструкція із запобігання самозапалюванню, гасіння та розбирання породних відвалів;
3. СОУ 10.1.00174125.010:2007 «Породні відвали вугільних шахт і збагачувальних фабрик. Вимоги до формування, запобігання самозапалюванню, розбирання і гасіння» зареєстровано державним підприємством «Український науково-дослідний та учений центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від 12.12.07 № 3259752/1646 (СОУ 10.1.00174125.010:2007).
4. Попович В. В. Фітомеліорація згасаючих териконів Львівсько-Волинського вугільного басейну / В. В. Попович // Монографія. – Львів : ЛДУБЖД, 2014. – 178 с.
5. Айруни А.Т. Деформация горных пород при подземной разработке месторождений полезных ископаемых / А.Т. Айруни, М.А. Иофис // Горные науки в СССР. – М. : Изд-во "Наука". – 1985. – С. 41-64.
6. Максимович Н.Г. Геохимические изменения геологической среды при разработке угольных месторождений / Н.Г. Максимович, К.А. Горбунова // Геология и разведка : изв. ВУЗов. – 1991. – № 5. – С. 137-140.
7. Бедрій Я.І. Промислова екологія : навч. посібн. / Я.І. Бедрій, Б.О. Білінський, Р.М. Івах, М.М. Козяр. – К. : Вид-во "Кондор", 2010. – 374 с.
8. Кучерявий В.П. Екологія : підручник [для студ. ВНЗ] / В.П. Кучерявий. – Львів : Світ, 2000. – 500 с.
9. Максимович Н.Г. Защита гидросферы от загрязнения при ликвидации угольных шахт Кизеловского бассейна / Н.Г. Максимович // Геоэкологические проблемы загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами : матер. 2-ой междунар. геоэколог. конф. – Тула, 2004. – С. 135-141.

Підп. і дата
Зам. інв. №
Інв. № дубл.
Підп. і дата
Інв. № підп

Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат	Договір № 010916 від 01.09.2016 р.	Арку
						73

10. Попов В.А. Особенности восстановления земель, нарушенных провалами / В.А. Попов // Растения и промышленная среда : сб. научн. тр. – Свердловск : Изд-во УрГУ, 1984. – С. 98-100.

11. Poikolainen J. Mosses, epiphytic lichens and tree bark as biomonitors for air pollutants – specifically for heavy metals in regional surveys / J. Poikolainen. – Oulu: Oulu University Press, 2004. – 66 p.

12. Тютюнова Ф.И. Гидрогеохимия техногенеза / Ф.И. Тютюнова. – М. : Наука, 1987. – 335 с.

13. Колесниченко И.Е. Негативное влияние горящих породных отвалов на экологическое состояние Восточного Донбасса / И.Е. Колесниченко, Е.С. Еремина // Научно-технические проблемы разработки угольных месторождений шахтного и подземного строительства : сб. научн. тр. Шахтинского ин-та ЮРГТУ (НПИ). – 2005. – С. 227-230.

14. Колесников Б.П. Облепиха на промышленных отвалах / Б.П. Колесников, Э.Б. Терехова // Растения и промышленная среда : сб. научн. тр. – Свердловск : Изд-во УрГУ, 1978. – С. 61-67.

15. Келеберда Т.Н. Оптимизация техногенных ландшафтов открытых горных выработок Донбасса / Т.Н. Келеберда, А.Н. Другов // Растения и промышленная среда : сб. научн. тр. – Свердловск : Изд-во УрГУ, 1984. – С. 92-97.

16. Hall K. Rock albedo and monitoring of thermal conditions in respect of weathering: some expected and some unexpected results / K. Hall, B.S. Lindgren, P. Jackson // Earth Surface Processes and Landforms. – 2005. – № 30. – P. 801-811.

17. Карташева Г.Г. Химический состав растений, произрастающих в Коркинском угольном разрезе / Г.Г. Карташева // Растения и промышленная среда : сб. научн. тр. – Свердловск : Изд-во УрГУ, 1985. – С. 92-105.

18. Моторина Л.В. Сравнительная характеристика растительного покрова на отвалах открытых разработок бурого угля и железной руды / Л.В. Моторина,

Підп. і дата	
Зам. інв. №	
Інв. № дубл.	
Підп. і дата	
Інв. № підп	

Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат

Договір № 010916 від 01.09.2016 р.

Арку

74

Т.И. Ижевская // Растения и промышленная среда : сб. на-учн. тр. – Свердловск : Изд-во УрГУ, 1980. – С. 80-87.

19. Ebersole J.J. Recovery of alpine vegetation on small, denuded plots / J.J. Ebersole // Arctic, Antarctic, and Alpine Research. Niwot Ridge, Colorado, U.S.A., 2002. – Vol. 34, № 4. – P. 389 397.

20. Панас Р.М. Рекультивация земель : навч. посібн. / Р.М. Панас. – Львів : Новий світ – 2000, 2005. – 224 с.

21. Кучерявий В.П. Рекультивация та фітомеліорація / В.П. Кучерявий , Я.В. Геник , А.П. Дида , М.М. Колодко – Львів : Світ, 2006. – 116 с.

22. Канана Я.Ф. Некоторые особенности химического состава глинистых пород в связи с применением их в агрофитоценозах / Я.Ф. Канана и др. // Растения и промышленная среда : сб. научн. тр. – Свердловск : Изд-во УрГУ, 1990. – С. 44-48.

23. Карташева Г.Г. Биологическая рекультивация шламоохранилища Качканарского горно-обогатительного комбината / Г.Г. Карташева, С.Я. Левит // Растения и промышленная среда : сб. научн. тр. – Свердловск : Изд-во УрГУ, 1990. – С. 93–100.

24. Бровка Ф.М. Лісова рекультивация відвальних ландшафтів Придніпровської височини України : монографія / Ф.М. Бровка. – К. : Вид-во "Арістей", 2009. – 264 с.

25. Александров А.А. Охрана окружающей среды при подземной добыче угля. ЦНИЭИуголь. М., 1979. 48 с.

26. Струев М.И., Саков В.И., Шпакова В.Б. “Львовско-Волинский каменноугольный бассейн. – Геологопромышленный очерк.” Киев . – 1984.

27. Книш І.Б., Карабин В.В. Мікроелементи порід терикону копалині “Степова” Львівсько – Волинського кам’яновугільного басейну (екологічні аспекти) // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2003. -№2. – С. 139-146.

28. Краткий справочник по геохимии. Г.В. Войткевич, А.Е. Мирошников, А.С. Поваренных, В.Г. Прохоров. - М.: Недра. - 1970. - 278 с.

Підп. і дата
Зам. інв. №
Інв. № дубл.
Підп. і дата
Інв. № підп

Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат	Договір № 010916 від 01.09.2016 р.	Арку
						75

29. Книш І.Б., Карабин В.В. Парагенетичні асоціації важких металів у породах терикону копальні Степова Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну // Мінеральні ресурси України, 2004. – № 3. – С. 42-44.
30. Книш І.В. Геохімія мікроелементів у породах терикону копальні Межирічанська Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну / Іван Книш, Василь Карабин // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2010.– № 3-4. – С. 85-100.
31. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры // Гехимия, 1962. №7.
32. Лелик Б. И. Геологические особенности распространения редких и рассеяных элементов в угленосных отложениях Львовско-Волынского бассейна. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. – Львов, 1990.
33. Геохимия окружающей среды. Ю.Я. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М.: Недра, 1990. –335с.
34. Radenovic A. Inorganic Constituents in Coal, Kem. Ind. 55 (2), 2006, 65-71 с.
35. Taylor S.R. Trace elements abundances and the chondritic Earth model. *Geochemica et Cosmochimica Acta*, 28, 1964, 1989-1998.
36. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. Издание АН СССР, 1957.
37. Кучерявий В.П. Самозаймання породних відвалів вугільних шахт та методи його попередження / В.П. Кучерявий, В.В. Попович // Ресурси природних вод Карпатського регіону. Проблеми охорони та раціонального використання : матер. VI Міжнар. наук.-практ. конф., 24-25 травня 2007 р. – Львів, 2007. – С. 231-235.
38. Панов Б.С. Модель самовозгорання породних отвалов угольных шахт Донбасса / Панов Б.С., Проскурня Ю.А. // Геология угольных

Підп. і дата						
Зам. інв. №						
Інв. № дубл.						
Підп. і дата						
Інв. № підп						
Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат	<i>Договір № 010916 від 01.09.2016 р.</i>	
						Арку
						76

месторождений : Межвузовский научн. темат. сб. – Екатеринбург, 2002 . – С. 274-281.

39. Пустовойтенко В.П. Комплексне використання енергії породних відвалів / В.П. Пустовойтенко, Ю.П. Жуков, С.О. Мельников. [Електронний ресурс]. – Доступний з [http://www.menr.gov.ua/img/5\\_1113839829\\_GGN.doc](http://www.menr.gov.ua/img/5_1113839829_GGN.doc).

40. Турчаніна О.М. Пошук нових показників для оцінювання схильності вугілля до самозаймання / О.М. Турчаніна // Наукові записки. – Сер.: Хімічні науки і технології. – 2008. – Т. 79. – С. 50-53.

41. Зборщик М.П. Явление выделения из пиритсодержащей горной породы элементарной серы под действием тионовых бактерий : монография / М.П. Зборщик, В.В. Осокин. – М. : Международная ассоциация авторов научных открытий, диплом № 79 на открытие. – 1998. – С. 123-128.

42. Зборщик М.П. Горение пород угольных месторождений и их тушение : монография / М.П. Зборщик, В.В. Осокин. – Донецк : Изд-во ДонНТУ, 2000. – 180 с.

43. Зборщик М.П. Предотвращение экологически вредных проявлений в породах угольных месторождений : монография / М.П. Зборщик, В.В. Осокин. – Донецк : Изд-во ДонНТУ, 2002. – 178 с.

44. Николин В.И. Новая гипотеза природы самовозгорания углей, основанная на развитии деформаций генетического возврата при разгрузке / В.И. Николин, Н.В. Малеев, А.Ю. Явруян // Горноспасательное дело : сб. научн. тр. НИИГД. – Донецк, 2004. – С. 160-167.

45. Смирнов М.В. Изучение структуры углей с различной склонностью к самовозгоранию с целью снижения выбросов в атмосферу / М.В. Смирнов, Е.К. Ридзель, О.Н. Турчаніна // Екологія. Людина. Суспільство : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. конф. – К., 2006. – С. 131-133.

46. Bechtel A. Thermochemical and geochemical characteristics of sul-fur coals / Bechtel A., Butuzova L., Turchanina O., Gratzner R. // Fuel Processing Technology. – 2002. – Vol. 77-78. – P. 45-53.

Підп. і дата									
Зам. інв. №									
Інв. № дубл.									
Підп. і дата									
Інв. № підп.									
Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат	Договір № 010916 від 01.09.2016 р.				Арку
									77

47. Mianovski A. Thermokinetic analysis of the decomposition of Ukrainian coals from the Donetsk Basin / A. Mianovski, L. Butuzova, T. Radko, O. Turchanina // Bulletin of Geosciences. – 2005. – Vol. 80, № 1. – P. 39-43.

48. Пермітін П.О. Оцінка гранулометричного аналізу породних відвалів. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов / П.О. Пермітін, В.М. Артамонов // Сборник докладов IV Междунар. научной конференции аспирантов и студентов. – Донецк : Изд-во ДонНТУ, 2005. – Т. 2. – С 130 131.

Інв. № підп	Підп. і дата				Арк.
	Зам. інв. №				
Інв. № дубл.	Підп. і дата				Арк.
	Зам. інв. №				
<p style="text-align: center;"><i>Договір № 010916 від 01.09.2016 р.</i></p>					78
Арк.	Зм.	№ докум.	Підп.	Дат	