

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**ГАЙДАЙ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ**

**УДК 622.272+541.1**

**ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ  
ВИЙМКИ ТОНКИХ І НЕКОНДИЦІЙНИХ ВУГІЛЬНИХ  
ПЛАСТІВ В СЛАБОМЕТАМОРФІЗОВАНИХ ВМІЩУЮЧИХ  
ПОРОДАХ**

**Спеціальність: 05.15.02 - «Підземна розробка родовищ  
корисних копалин»**

**Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук**

**Дніпропетровськ – 2011**

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі підземної розробки родовищ у Державному вищому навчальному закладі «Національний гірничий університет» Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (м. Дніпропетровськ).

*Науковий керівник:*

доктор технічних наук, професор,

**БОНДАРЕНКО**

завідувач кафедри підземної розробки родовищ

**Володимир**

Державного вищого навчального закладу

**Ілліч**

«Національний гірничий університет»

Міністерства освіти і науки, молоді та

спорту України, Заслужений діяч науки і техніки України (м. Дніпропетровськ)

**Офіційні опоненти:**

доктор технічних наук, професор,

**ШИРІН**

завідувач кафедри транспортних систем і технологій

**Леонід**

Державного вищого навчального закладу

**Никифорович**

«Національний гірничий університет»

Міністерства освіти і науки, молоді та

спорту України, (м. Дніпропетровськ)

кандидат технічних наук, технічний

**ЯВОРСЬКИЙ**

інспектор праці профспілки працівників

**Василь**

вугільної промисловості України

**Миколайович**

Міністерства вугільної промисловості

України (м. Павлоград)

Захист відбудеться «04» березня 2011 р. о \_12-00\_ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.080.03 із захисту дисертацій при Державному вищому навчальному закладі «Національний гірничий університет» Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України за адресою: 49027, м. Дніпропетровськ, пр. К. Маркса, 19, тел.(0562) 47-24-11.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий університет» Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (49027, м. Дніпропетровськ, пр.К.Маркса,19).

Автореферат розісланий «31» січня 2011 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради Д 08.080.03,  
кандидат технічних наук, доцент

В.І. Тимощук

**Гайдай Олександр Анатолійович**

Обґрунтування технологічних параметрів виїмки тонких і некондиційних  
вугільних пластів в слабометаморфізованих вміщуючих породах

(Автореферат)

Підписано до друку 27.01.11. Формат 60×90/16.  
Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. 0,9.  
Обл.-вид. арк. 0,9. Тираж 120 прим. Зам. № .

Державний вищий навчальний заклад  
«Національний гірничий університет»  
49027, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність роботи.** Мінімальна річна потреба в вугіллі становить 100-110 млн. т., разом з тим середній видобуток останнім часом складає 80 млн. т. вугілля. Одним із перспективних напрямків додавання відсутнього палива є видобуток вугілля з тонких та некондиційних пластів. Обумовлено це тим, що до 70% запасів вугілля на тонких пластах зосереджені в пластах потужністю до 0,9 м. Гірничо-геологічні умови розробки тонких пластів складні і супроводжуються непередбаченим коливанням їх потужності та материнської золи. Розробка таких пластів веде до зниження якості видобутої гірської маси і потребує витрат на їх збагачення неадекватних вартості реалізуємої продукції. Тому в діючу технологічну схему підземної розробки тонких і некондиційних вугільних пластів запропоновано ввести процеси доведення видобутої гірської маси до нормативних вимог шляхом додавання вторинної сировини паливно-енергетичного комплексу. Найбільш технологічно і техніко-економічно раціональним способом приведення видобутої гірської маси до нормативних вимог твердого палива є згрудкування. Поряд із традиційними способами переробки і брикетування бурого, кам'яного вугілля і торфу, створена нова технологія адгезійно-хімічного згрудкування. Технологія заснована на принципах холодного згрудкування твердого палива і зменшує витрати при виробництві. Створені промислові установки, що реалізують нову технологію – холодного згрудкування палива (ХЗП-3 і ХЗП-31). Сутність технології полягає в тому, що при перемішуванні і перетиранні вуглистих і глинистих часток росте електрзарядженість даного матеріалу. Це пояснюється підвищенням питомої поверхні часток, що несуть електричні заряди. Технологія згрудкування не енергоємна. На тонну готової продукції витрачається до 35 квт·г із урахуванням сушіння. Собівартість переробки становить 50-60 грн/т.

Саме для цього необхідне обґрунтоване упередження раціональних параметрів приведення гірської маси до нормативного твердого палива і їх узгодження з технологічною схемою видобутку, а також складання алгоритму обґрунтування доцільності підземної розробки тонких і некондиційних вугільних пластів.

### **Зв'язок теми дисертації з науковими програмами і планами досліджень.**

Дисертаційна робота виконана на кафедрі підземної розробки родовищ Національного гірничого університету відповідно до плану програми держбюджетних робіт Міністерства освіти і науки України на період 2005-2009 рр (тема ГП-391: "Наукові основи прогнозування стійкості виробок у тонкошаруватому масиві з урахуванням прогресивних систем розробки", № держреєстрації 0107U000375; тема ГП-410: "Геомеханічне обґрунтування підземної технології інтенсивного видобутку вугілля з урахуванням особливості геологічного середовища", № держреєстрації 0108U000541; тема ГП-422: "Наукові основи керування просторовою системою "масив-кріплення", з обліком граничного і поза межного стану і уніфікованих способів контролю газових сумішей", № держреєстрації 0109U002815; тема ОБ-48: "Високоєфективне використання

енергетичного потенціалу геотехнічних систем України: ресурси, енергозберігаючі технології, екобезпека", № держреєстрації 0109U005905).

**Мета роботи** – удосконалення підземної розробки тонких і некондиційних вугільних пластів на базі технологічних рішень, підвищуючих якість гірської маси до нормативних вимог твердого палива.

**Ідея роботи** полягає в залученні додаткового видобутку гірської маси, що виймається з некондиційних вугільних пластів, з підвищенням якості при готуванні композиційного палива.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1. Науково обґрунтувати технологічні рішення підвищення якості гірської маси при підземній розробці некондиційних вугільних пластів.

2. Установити діапазон ефективності підземної розробки тонких і некондиційних вугільних пластів із присічкою вміщуючих порід, з урахуванням використання вторинної сировини.

3. Обґрунтувати раціональні параметри згрудкування вугільних шламів і штибів адгезійно-хімічним способом без зв'язуючих речовин.

4. Класифікувати кам'яновугільні і антрацитові шлами та штиби за ступенем згрудкування з урахуванням зарядженості органічних і неорганічних часток.

**Об'єктом дослідження** є технологія розробки тонких і некондиційних вугільних пластів та фізико-хімічні процеси при доведенні видобутої гірської маси до нормативних вимог твердого палива.

**Предметом дослідження** є параметри розробки тонких і некондиційних пластів з урахуванням обґрунтованих технологічних схем виїмки та технологічних рішень, щодо підвищення якості видобутої гірської маси.

**Методи дослідження.** У роботі використаний комплексний метод досліджень, що включає: аналіз і узагальнення науково-технічних досягнень розробки тонких і некондиційних вугільних пластів та фізико-хімічного впливу на дисперсні системи – електрокінетичних і поверхневих властивостей; проведення аналітичних і експериментальних досліджень: аналіз гранулометричного складу (ГС) – ситовий і седиментаційний; аналіз хімічного складу – атомно-емісійний спектральний (АЕСА); визначення мінерального складу – макроскопічний і оптичний методи (ММ і ОМ), диференційно-термічного (ДТА) і рентгеноструктурного (РСА) аналізів.

**Наукові положення, що виносяться на захист:**

1. Зі зменшенням потужності розроблювального пласта і збільшенням присічки слабометаморфізованих вміщуючих порід, рентабельність видобутку зменшується і при виїмці потужності пласта 0,55 м є недоцільною, а залучення відходів переробки в загальний видобуток шахти за допомогою технології одержання композиційного палива, дозволяє ефективно виїмати пласт потужністю 0,3 м, виходячи з рівняння рентабельності, яка пов'язана з потужністю пласта у вигляді  $m = 10^{-6}R^3 - 0,0004R^2 + 0,0301R + 0,0246$ , що забезпечує можливість збільшити обсяги видобутку при підземній розробці тонких і некондиційних вугільних пластів.

2. Якість гірської маси при розробці вугільних пластів потужністю менше 0,7 м є підставою для визначення фізико-хімічного впливу при доведенні до нормативних вимог твердого палива. При фізико-хімічному впливі на вугільні шлами (штиби) додаванням 1-1,5 % активуючих розчинів збільшується Eh-потенціал вугільних

часток в 2-2,5 рази. Це, у свою чергу, поліпшує адгезійні властивості і міцність згрудкованого твердого палива в 5-7 разів і підвищує міцність на одноосьовий стиск до 80-90 кг/см<sup>2</sup>. Цим досягається розширення області ефективного видобутку тонких і некондиційних вугільних пластів.

**Обґрунтованість і вірогідність** наукових положень, висновків і рекомендацій підтверджуються застосуванням основних положень теорії гетерогенних процесів, у яких головне значення мають поверхневі, міжфазові явища; кінетики електрохімічних процесів, сорбції, іонного обміну в дисперсних системах; достатнім обсягом виконаних експериментів і високою відповідністю результатів теоретичних і експериментальних досліджень (розбіжність отриманих результатів 5-17%). Лабораторна і промислова апробація адгезійно-хімічних процесів при згрудкованні підтверджує відповідність наукових результатів, висновків і рекомендацій і можливість їх використання в промисловості.

**Наукове значення роботи** полягає у встановленні області доцільності підземної розробки тонких і некондиційних пластів із присічкою слабометаморфізованих вміщуючих порід і характеристики якості гірничої маси, з урахуванням гранулометричного, мінерального і хімічного складів, а також закономірність зміни величини калорійності від них; обґрунтуванні раціональних параметрів фізико-хімічного впливу на вугільні шлами при їх згрудкуванні за допомогою адгезійно-хімічної технології.

**Наукова новизна отриманих результатів:**

1. Вперше встановлена область доцільності підземної розробки тонких і некондиційних вугільних пластів з присіканням слабометаморфізованих вміщуючих порід і характеристики якості гірничої маси, з урахуванням гранулометричного, мінерального і хімічного складу, а також закономірність зміни величини калорійності від кількісного і якісного складу гірської маси.

2. Обґрунтовані раціональні параметри фізико-хімічного впливу на вугільні шлами при їх згрудкованні за допомогою адгезійно-хімічної технології, залежно від якості гірської маси, що видобувається з тонких і некондиційних вугільних пластів.

3. Обґрунтовані технологічні параметри отриманого твердого палива відповідним вимогам при спалюванні, а також можливість використання відходів гірничого виробництва як додатковий видобуток при підземній розробці.

**Практичне значення роботи** полягає в наступному:

- розроблений алгоритм встановлення доцільності розробки тонких і некондиційних вугільних пластів в складних гірничо-геологічних умовах;
- запропоновані і обґрунтовані технологічні рішення при одержанні додаткового видобутку за допомогою адгезійно-хімічної технології згрудкування, застосування яких дозволяє більш повно і ефективно використати відходи гірничого виробництва;
- запропонований комплексний механізм досліджень фізико-

механічних і фізико-хімічних характеристик вугільних шламів, визначення яких дає можливість прогнозувати параметри підготовки і згрудкування для одержання твердого палива з необхідними міцностними властивостями.

**Особистий внесок здобувача** полягає в формулюванні мети, завдань дослідження і наукових положень; розробці методик; обробці, узагальненні і аналізі отриманих результатів; установленні області доцільності розробки тонких і некондиційних вугільних пластів, обґрунтуванні параметрів фізико-хімічного впливу на вугільні шлами при їх згрудкуванні за допомогою адгезійно-хімічної технології; впровадженні технічних рішень безпосередньо в промислових умовах.

**Апробація роботи.** Матеріали дисертаційної роботи представлені наукових конференціях: "Школа підземної розробки - I Міжнародна науково - практична конференція" (17-22 вересня 2007 р., Дніпропетровськ - Ялта), "II Міжнародна науково - практична конференція" (5-12 жовтня 2008 р., Дніпропетровськ - Ялта), "III Міжнародна науково - практична конференція" (13-19 вересня 2009 р., Дніпропетровськ - Ялта), "IV Міжнародна науково - практична конференція" (11-18 вересня 2010 р., Дніпропетровськ - Ялта), а також на науково-методичних семінарах кафедри підземної розробки родовищ.

**Реалізація результатів роботи.** Запропоновані заходи впроваджені в технологічні проекти при одержанні додаткового видобутку на вугільних підприємствах Дніпропетровської, Донецької і Луганської областей.

#### **Публікації**

Основні наукові положення і отримані результати викладені у 7 друкованих роботах; 3 – статті в спеціалізованих виданнях, затверджених ВАК України; 4 – у матеріалах конференцій.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновку, переліку використаних джерел з 141 найменувань на 13 сторінках; містить 184 сторінки машинописного тексту, 28 рисунків, 21 таблицю і 6 додатків на 34 сторінках, які підтверджують практичне використання результатів роботи. Загальний обсяг роботи становить 218 сторінки.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** обґрунтована актуальність теми, сформульовані мета і завдання досліджень, наведені наукові положення, що виносяться на захист, наукове і практичне значення роботи, а також дані про реалізацію роботи, її апробацію та публікації.

**В першому розділі** виконаний аналіз динаміки видобутку вугілля в Україні з 1991 по 2009 рр., наведена характеристика стану вугільної промисловості, освітлені специфічні умови виїмки тонких та некондиційних вугільних пластів механізованими комплексами, що супроводжуються необхідністю прийняття технологічних рішень щодо

доцільності подальшої відробки підготовлених до виїмки пластів. Виконаний аналіз кількісних та якісних показників вуглевміщуючих матеріалів, які складають відходи гірничого виробництва, запропоновано використання вугільних шламів та штибів для виготовлення композиційного палива з видобутої гірської маси, що може розширити діапазон розробки тонких та некондиційних вугільних пластів з присічкою слабометаморфізованих вміщуючих порід.

Питанню виїмки тонких вугільних пластів з присічкою вміщуючих порід присвячено багато наукових праць співробітників інститутів ВНІМІ, ІГТМ, НГУ, Дніпродіпрошахт, ДонНТУ та інших. Свої праці цим питанням присвятили В.І. Бондаренко, Л.Н. Ширін, О.В. Колоколов, Ю.М. Халимендик, І.А. Кіяшко, О.В. Савостьянов, В.М. Яворський та ін. Але в їх наукових працях не приділено уваги питанням підземної розробки некондиційних вугільних пластів. Питанням приготування композиційного палива з вуглевміщуючих матеріалів присвятили наукові праці П.І. Пілов, Н.А. Галибін, І.Н. Лямін, Р.Я. Вебер, В.М. Наумович, Л.А. Лур'є, В.Н. Крохін, А.П. Ворошилов, Н.Г. Бедрань, Л.М. Скоробагатова, І.Д. Ремесніков, І.Ф. Пахалок, В.А. Болдирєв, М.П. Валарович, Н.І. Гамаюнов, О.А. Цепляков, А.Т. Єлішевич, О.Н. Буреніна, Л.А. Петрова та ін. В їх наукових працях не приділено уваги і не запропоновано використання вторинної сировини паливно-енергетичного комплексу для приведення видобутої гірської при підземній розробці тонких і некондиційних пластів до нормативних вимог твердого палива.

Для рішення проблем з відповідністю вугілля до технічних вимог при реалізації і використанні народним господарством пропонується приведення до товарного виду гірської маси, видобутої при розробці тонких і некондиційних вугільних пластів.

Виходячи з аналізу існуючих загальновідомих технологій приготування композиційного палива, оптимальним і більш прийнятним для виконання сучасних завдань є згрудкування. У Національному гірничому університеті був розроблений новий спосіб згрудкування – адгезійно-хімічний, що береться за основу в роботі. Адгезійно-хімічний спосіб базується на фізико-хімічному впливі на гірську масу за рахунок механічної активації та розчинів, матеріалів, підвищуючих зарядженість частинок складаючих композиційне паливо. До відомих фізико-хімічних способів впливу на дисперсні породи можна віднести: хімічне ін'єктування, пропущення постійного електричного струму, магнітна обробка, ультразвукова обробка. У випадку вугільних дисперсій фізико-хімічний вплив включає: додавання ПАР (поверхнево-активних речовин), механічну активацію, додавання речовин, підвищуючих електрокінетичні властивості.

За результатами виконаного аналізу сформульовані мета роботи, задачі досліджень і обґрунтуванні методи їх вирішення.

У другому розділі надана коротка характеристика гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов шахт Західного Донбасу (Павлоградсько-Петропавловського району).

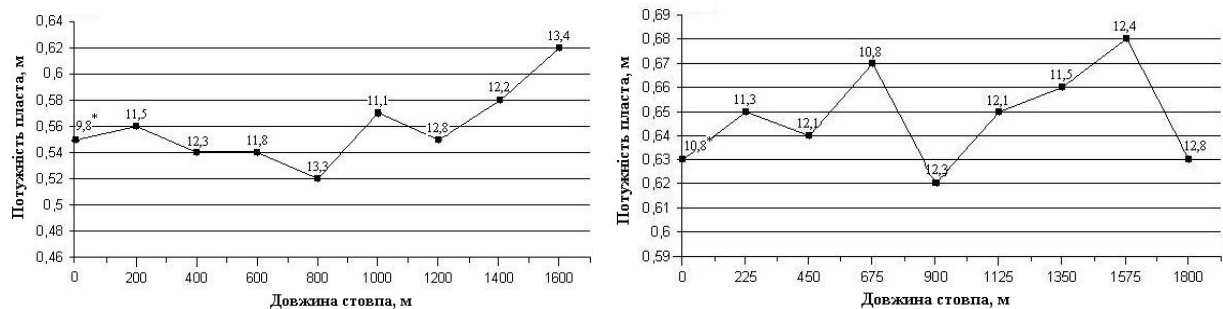
Загальна кількість вугільних пластів і пропластків у Павлоградсько-Петропавловському районі - 60, потужність коливається в межах від 0,1 до 2,0 м, а 18 з них перевищує 0,45 м. 21 вугільний пласт ( $C_{12}$ ,  $C_{11}$ ,  $C_{10}^B$ ,  $C_9$ ,  $C_8^B$ ,  $C_8^H$ ,  $C_7$ ,  $C_6^B$ ,  $C_6^H$ ,  $C_5^B$ ,  $C_5^H$ ,  $C_4^B$ ,  $C_4^H$ ,  $C_4^1$ ,  $C_4$ ,  $C_3$ ,  $C_2^B$ ,  $C_2^H$ ,  $C_1$ ,  $C_0$ ) мають



промислове значення. На сьогодні розробляються тільки 10, тобто 55,6 %. При цьому інші 44,4 % тонкі і некондиційної потужності вугільні пласти вимагають обґрунтування параметрів розробки. Родовище розбите густою мережею тектонічних тріщин і характеризується складною гіпсометрією пластів.

Для обґрунтування доцільності виїмки тонких і некондиційних вугільних пластів розроблено алгоритм дослідження. Для дослідження обрано пласти шахти «Дніпровська» ВАТ «Павлоградвугілля»  $C_8^H$ ,  $C_7$  – які розроблюються, та  $C_5^B$ ,  $C_1$  – які некондиційні (менше 0,7 м).

Дослідження якості видобутого вугілля з урахуванням зміни гірничо-геологічних умов в виїмкову стовпі показало непередбачуване коливання потужності пласта та показників материнської золи (рис.1).



а)

б)

\* - материнська зольність пласта, %

Рис. 1 Зміна потужності пласта в межах виїмкових стовпів ш. «Дніпровська» ВАТ "Павлоградвугілля" ( по некондиційним пластам): а) по пласту  $C_5^B$ , б) по пласту  $C_1$ .

Для обґрунтування вибору технологічних схем виїмки і параметрів присічки вміщуючих слабометаморфізованих порід вугільних пластів досліджено фізико-механічні властивості покрівлі і підшви та складову материнської зольності вугілля. Визначено динаміку в часі обрушення і стійкості, покрівлі та міцність підшви за категоріями А, Б і П відповідно.

На основі отриманих результатів досліджень фізико-механічних властивостей і потужності шарів вміщуючих порід обґрунтовано величину присічки покрівлі чи підшви вугільного пласта (рис. 2). При цьому за виїмкову техніку обраний механізований комплекс ДМ (з очисним комбайном УКД-300, мінімальна потужність виїмки 0,85 м), який переважає за технічними характеристиками механізовані комплекси КД-80 і КМ103.

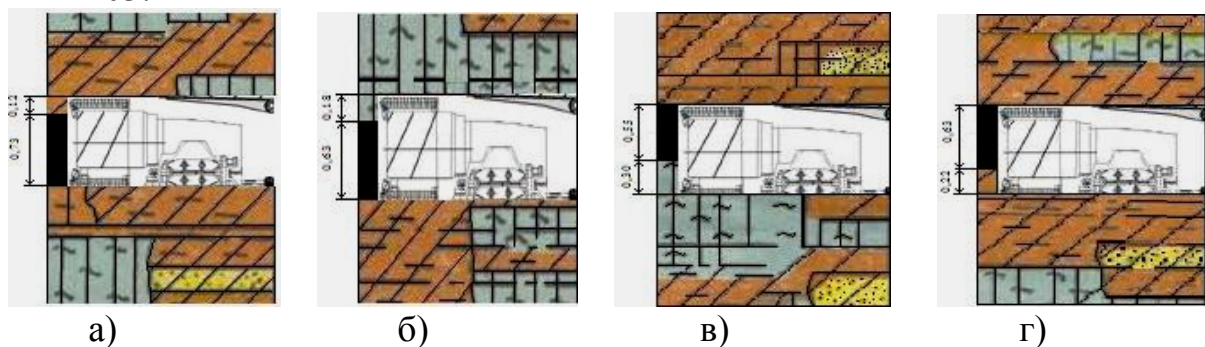


Рис. 2 Технологічні схеми підземної розробки вугільних пластів  $C_8^H$ ,  $C_7$ ,  $C_5^B$  і  $C_1$  з присічкою вміщуючих порід покрівлі (а, б) та підосви (в, г) відповідно.

При роботі очисного комбайну допущенні включення в пласт породних прошарків і місцевих пережимів пласта породою. Підвищення продуктивності і зручності ведення робіт за рахунок: зменшеного тиску на підосву в зоні носка основи і наявності механізму підйому основи для роботи в умовах слабометаморфізованих порід; відкритого розташування механізму переміщення з жорстким укороченим штовхачем; відкритого доступу до елементів гідросистеми з робочого простору.

Аналіз і урахування зміни потужності вугільного пласта та материнської зольності вугілля дозволяє аналітично визначити характеристику вже видобутою гірської маси при розробці пластів  $C_8^H$ ,  $C_7$ ,  $C_5^B$ ,  $C_1$  в залежності від обґрунтованих параметрів виїмки.

Використання для виїмки тонких пластів застосовуваних технологій виїмки вугілля супроводжується, як правило, істотною присічкою бічних порід покрівлі або підосви, що збільшує зольність гірської маси. При середній потужності пласта 0,7 м, потужність пласта становить 0,85-1,0 м. Застосовувана на шахтах технологія призводить до штучного перемішування вугілля і порожньої породи, що знижує якість вугілля.

При складній будові вугільного пласта, тобто коли він включає  $k$  чистих вугільних пачок із зольністю  $A_i^d$  і щільністю  $\gamma_i$ , а також  $n$  проміжних прошарків або породних фракцій із зольністю  $A_j^d$  і щільністю  $\gamma_j$ , його материнська зольність або пластова зольність складе:

$$A_{nl} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i \gamma_i A_i^d + \sum_{j=1}^n m_j \gamma_j A_j^d}{\sum_{i=1}^k m_i \gamma_i + \sum_{j=1}^n m_j \gamma_j}, \quad (1)$$

а зольність видобутого вугілля:

$$A_{\text{вдб}} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i \gamma_i A_i^d + \sum_{j=1}^n m_j \gamma_j A_j^d + m_n \gamma_n A_n^d}{\sum_{i=1}^k m_i \gamma_i + \sum_{j=1}^n m_j \gamma_j + m_n \gamma_n}. \quad (2)$$

Для загальної оцінки характеристик видобутого вугілля досліджено зміни якісних показників гірської маси в технологічному ланцюжку від очисного вибою до поверхні. Виконаний розрахунок середньої зольності гірничої маси внесено до таблиці 1. Виконано порівняльний розрахунок калорійності гірської маси, що добувається, і залучення композиційного палива для доведення до технічних умов.

Таблиця 1

Характеристика об'ємів і якості видобутого вугілля на шахті  
«Дніпровська» ВАТ «Павлоградвугілля»

Показник	Вугільний пласт			
	C <sub>8</sub> <sup>H</sup>	C <sub>7</sub>	C <sub>5</sub> <sup>B</sup>	C <sub>1</sub>
Зольність видобутої гірської маси, %	28,25	33,36	47,08	41,37
Середня зольність по пластах, %	37,52			
Загальний видобуток по пластах за рік, т	1748943			

Якісна величина енергетичних ресурсів характеризується калорійністю їх при використанні в промисловому і народному господарстві. Визначення  $Q_{\delta}^i$  нижчої розрахункової теплоти згоряння: відбувається за формулою:

$$Q_p^H = Q_{\delta}^i \frac{100 - w - A^d}{100} - 6w, \quad (3)$$

де  $Q_{\delta}^i$  - вища теплота згоряння 1 кг вугілля, ккал/кг;  $w$  - вологість вугілля, %;  $A^d$  - зольність вугілля, %;

Оптимальна якість визначає таку сукупність споживчих властивостей вугілля, що забезпечує у виробництві кінцевого продукту найбільш вигідні економічні показники за сумою витрат на видобуток, збагачення і переробку кінцевого продукту.

Для якісної оцінки величини даного енергетичного ресурсу – шламу в 0,1 млн.тонн розрахований еквівалент, що характеризує додатковий видобуток і підвищення сумарної калорійності з  $Q_{\delta}^i = 5,814 \cdot 10^{11}$  ккал або  $2,43 \cdot 10^9$  МДж. Тому при вирішенні технологічних потреб приведення до товарного вигляду некондиційної гірської маси пропонується залучення додаткового видобутку, що виймається з некондиційних вугільних пластів з підвищенням якості при готуванні композиційного палива за допомогою адгезійно-хімічної технології згрудкування. При згрудкуванні отримане композиційне паливо із вугільного шламу (50-70% зольності) і штибу (10-20%) з відповідними технічними характеристиками калорійності для споживання в господарстві.

На підставі досліджень запропонований критерій теплового ефекту, який характеризує якість гірської маси і теплотворність  $T_{\text{еф}}$  в ккал (МДж), а також рентабельність  $R$  (%) розробки, отриману залежно від прибутку  $P$  (млн.грн).

Результати досліджень доцільності розробки тонких і некондиційних вугільних пластів з присіканням слабометаморфізованих вміщуючих породах зведені в таблицю 2.

Таблиця 2

Потужність пласта, m (м)	0	0,2	0,25	0,3	0,4	0,65	0,8	0,9	1
Тепловий ефект, $T_{\text{еф}}$ ( $10^{12}$ )	0	1,12	1,21	1,22	1,26	1,41	1,85	2,06	2,25

ккал)									
Прибуток, P (млн. грн)	0	9,48	18,63	19,36	26,17	51,74	126,09	195,5	236,7
Рентабельність, R (%)	0	5,07	9,97	10,37	14	27,6	67,41	127	145,3

На підставі отриманих результатів встановлено, що раціональною розробкою пластів з погляду мінімальної рентабельності 10 % є виймання пласта потужністю  $m_{\min}=0,3$  м. При відпрацюванні вугільних пластів потужністю  $m=0,3-1,0$  м отриманий прибуток змінюється за експонентною залежністю і росте зі збільшенням потужності пласта або зменшенням зольності гірської маси, що видобувається (рис.3).

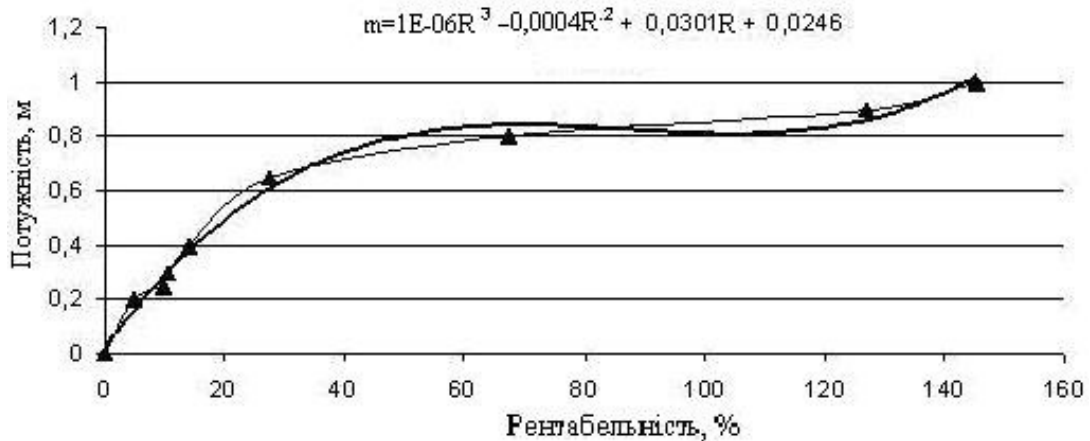


Рис. 3 Залежність рентабельності розробки від потужності вугільного пласта

У третьому розділі для обґрунтування фізико-механічних параметрів зрудкованого композиційного палива наведені дослідження структурно-механічних властивостей вугільних шламів як дисперсних систем. Дослідження проведено за допомогою методів виміру структурно-механічних властивостей дисперсних систем, які поділені на три групи:

1. Методи витягу робочої частини приладу з досліджуваної системи. Сюди ставиться метод витягу циліндра з гострою нарізкою за Воларовичем-Толстим (попередньо такий циліндр - шуруп - повинен бути повністю заправлений або вгвинчений у досліджувану систему). Визначення динаміки занурення конуса в досліджувану систему під дією постійного навантаження  $F$  дає умовну реологічну характеристику – криву течії, що виражає залежність швидкості занурення  $\frac{dh}{dt}$  від напруження зрушення  $P$ , яке безупинно зменшується в міру занурення внаслідок збільшення площі контакту конуса із системою. Відповідно зменшується і швидкість занурення  $V = \frac{dh}{dt}$ , поки вона не стане практично такою, що дорівнює нулю при найбільшому зануренні  $h_m$ . Гранична напруга зрушення  $P_m$ , тобто найбільше із всіх статичних напруг, можливих у даній системі, дорівнює найменшому значенню діючої напруги  $P_i$ , відповідає врівноваженню зовнішньої сили  $F$  пластичною міцністю структури (4, 5).

$$P_1 = \frac{F}{S_m} = \frac{F}{S_m \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{F \cdot \cos \frac{\alpha}{2}}{\pi h_m^2 \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}, \quad (4)$$

$$P_1 = K'_\alpha \frac{F}{h_m^2}. \quad (5)$$

де  $K'_\alpha = \frac{1}{\pi} \operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{2}$  - константа конуса;  $h_m$  - найбільше занурення конуса;  $S_m$  - горизонтальна проекція.

2. Методи проникнення наконечника (індентора) правильної геометричної форми, який дає відбитки, подібні один одному (конуса, піраміди), у практично безмежній об'єм досліджуваної системи. Це дозволило докладно досліджувати процес пластичної течії системи при заданих напруженнях і швидкостях деформації та одержувати криві течії, тобто реологічні характеристики структурованих пластичних систем. Обумовлена за найбільшим зануренням наконечника (конуса, піраміди) граничне напруження зрушення характеризує пластичну міцність системи, що відповідає верхній границі текучості. Напруження зрушення в цьому методі обчислюються за розтяганням пружини і відповідно цьому розтягання пружини зусиллю  $F$  і бічної поверхні пластинки  $S$ :

$$P = \frac{F}{2S}. \quad (6)$$

Граничне напруження зрушення, що характеризує міцність структури системи  $P_m$ , відповідає найбільшому зусиллю  $F_m$  (при відсутності ковзання системи уздовж поверхні пластинки), відповідно  $P_m = \frac{F_m}{2S}$ .

3. Використані методи зрушення усередині досліджуваної системи при збереженні сталості поверхні контакту індентора із системою, тобто при збереженні сталості переданого системі напруги зрушення. До методів цієї групи відноситься метод тангенціального зсуву пластинки, поміщеної усередині системи за Вейлером - Ребіндером, а також метод закручування циліндра, зануреного в систему (метод Шведова). Особливістю цих методів є можливість визначити абсолютні значення всіх пружно-пластичних характеристик структурованих систем.

Основним фактором, що визначає взаємодію дисперсних систем, є адсорбційні кулі ПАР. Дифільні молекули ПАР (іноді це частки інших дисперсних систем) фіксуються полярними групами на поверхні часток, утворюючи структури своїми орієнтованими зовнішніми радикалами. Для такого впливу характерний найменший рівень сил зчеплення в контактах між частинками.

Для більш повного вивчення впливу структурних зв'язків і будови твердого палива на його властивості при структуроутворенні потрібна

серія досліджень гранулометричного, мінерального і хімічного складу.

У четвертому розділі наведено експериментальні дослідження гранулометричного складу вугільних шламів, штибів і гірської маси, яка складає вміщуючі породи. Визначено його за допомогою аналізів:

- ситового – розсів матеріалу на стандартному наборі сит з розміром отворів 50 мкм і більше (таблиця 3);

Таблиця 3

Результати ситового аналізу

Клас, мм	А шлам		Т штиб		К шлам		Ж шлам		Г шлам		Д штиб	
	Вихід класу, %											
	$\gamma$	$\Sigma\gamma$	$\gamma$	$\Sigma\gamma$	$\gamma$	$\Sigma\gamma$	$\gamma$	$\Sigma\gamma$	$\gamma$	$\Sigma\gamma$	$\gamma$	$\Sigma\gamma^{**}$
-10,0+2,5	--	--	16,21	16,21	--	--	--	--	--	--	19,43	19,43
-2,5+1,0	--	--	23,04	35,25	--	--	--	--	12,67	12,67	19,53	38,96
-1,0+0,315	--	--	27,23	62,48	12,14	12,14	16,19	16,19	50,85	63,52	25,26	64,22
-0,315+0,05	42,56	42,56	27,76	90,24	39,23	51,37	42,78	58,97	24,44	87,96	22,90	87,12
-0,05+0	57,44	100	5,76	100	48,63	100	41,03	100	12,04	100	12,88	100
Всього	100		100		100		100		100		100	

де А, Т, К, Ж, Г, Д – марка вугілля антрацитовий, тощій, газовий;  
 $\gamma$ ,  $\Sigma\gamma$  – відповідно поодинокий і сумарний вихід класу часток, %.

- седиментаційного – поділ матеріалу на класи за швидкостями падіння часток у водному середовищі (матеріали від 1 до 50 мкм); для проведення аналізу необхідно розрахувати час осадження часток:

$$t_{\text{осадж.}} = \frac{0,1835}{d^2(\delta)}, \text{ с} \quad (7)$$

де  $\delta$  - щільність матеріалу, г/см<sup>3</sup>;  $d$  - діаметр часток матеріалу, мкм.

- мікроскопічного – вимір розмірів часток під мікроскопом (матеріали крупністю до десятих часток мкм).

Для висвітлення фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей наведено лабораторне дослідження мінерального і хімічного складів гірської маси. В роботі для визначення мінерального складу застосовано мікроскопічні та макроскопічні методи і рентгено-структуровий та диференційний термічний аналізи (рис. 4 а). Результати досліджень 72 проб наведено в додатках роботи.

Для отримання результатів дослідження хімічного складу застосовано атомно-емісійний спектральний аналіз проб гірських порід, ґрунтів і вугілля, який надав можливість визначити масову частку 41 хімічного елемента в пробах гірських порід і ґрунтів та 34 в пробах вугілля (рис. 4 б).

Зі збільшенням вмісту у гірській масі і штибах та шламах кварцу, вкраплень сульфідів, гідроліти, піску і інших мінеральних складових міцність згрудкованого палива знижується за логарифмічною залежністю і сягає мінімальних значень 7-10 кг/см<sup>2</sup> на одноосьове стискання, а збільшення вмісту монтморілонітових і каолінітових глин, алевролітових, аргілітових і вуглистих сланців, гіпсу та інших компонентів призводить до підвищення міцності. Врахування цих закономірностей дозволяє

обґрунтувати технологічні параметри композиційного палива з міцністю на одноосьове стискання понад 100 кг/см<sup>2</sup>.

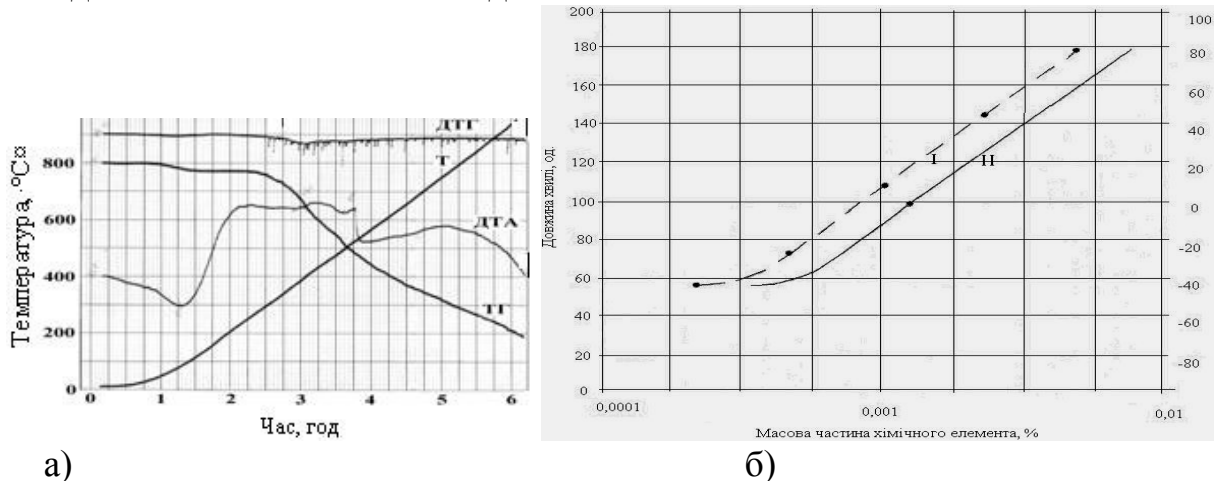


Рис. 4 Результати дослідження мінеральної складової гірської маси видобутої на ш. «Дніпровська» ВАТ «Павлоградвугілля»:

а) диференційний термічний аналізи, б) атомно-емісійний спектральний аналіз.

При виконанні досліджень проб вимірювалась температура (Т), зміна ваги (ТГ), швидкість зміни ваги (ДТГ) і зміна змісту тепла (ДТА) речовини залежно від часу (рис. 4 а). Відповідно до прямолінійної частини графіка і шкалою оцінки, складені таблиці для визначення масової частки елемента за різницею почорнінь ( $\Delta D\lambda$ ) аналітичної лінії в спектрах РЗЗ (робочий зразок зрівняння) і проби (рис. 4 б).

Дослідження процесу отримання композиційного палива при згрудкуванні дали змогу констатувати, що визначальними є не тиск і температура в устаткуванні (технологічна лінія з установкою ХЗП-31М), а кислотність середовища і зарядженість частинок, які складають складаючих композиційне паливо. Проведений і проаналізований вплив при різних ступенях кислотності на величини зарядженості гірської маси і вугільних штибів та шламів, які показали залежність також від дисперсності (таблиця 4).

Таблиця 4

Дослідження залежності зарядженості часток гірничої маси і вугільних штибів та шламів гранулометричного складу при кислотності РН=2

Гранулометричний склад, мм	0-0,05	0,05-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0	5,0-7,0	7,0-10,0
ξ-потенціал зарядженості часток, мВ	22,9	20,6	15,1	10,4	8,8	5,3	4,5	4,0	3,5	3,2	2,8	2,1

Експериментально встановлено, що ξ-потенціал зарядженості (електрокінетичний) на поверхні часток збільшується в 2-2,5 рази при перетиранні і активації проб твердого палива. Установлено, що зростання зарядженості призводить до збільшення міцності і поліпшення

структурування отриманого композиційного палива.

Дослідження гранулометричного, мінерального і хімічного складів гірської маси, а також властивостей зарядженості стали основою для побудови паспорту згрудкування і отримання композитивного палива.

У п'ятому розділі обґрунтовані параметри фізико-хімічного впливу на тверде паливо при отриманні додаткового видобутку на шахті за допомогою адгезійно-хімічної технології згрудкування. Обґрунтовані технологічні рішення щодо розширення діапазону розробки тонких і некондиційних вугільних пластів з присічкою слабометаморфізованих порід, за рахунок приведення видобутої гірської маси до технічних умов. Виявлена залежність між вибором технологічної схеми виїмки при обґрунтуванні параметрів присічки і якістю гірської маси, а також досліджено процес отримання додаткового видобутку при приготуванні композиційного палива.

Експериментально встановлено, що Eh-потенціал при фізико-хімічному впливі на поверхню частинок збільшується в 2-2,5 рази. Установлено, що ріст зарядженості (по осі x – Eh, мВ) призводить до збільшення міцності (по осі y – P, кг/см<sup>2</sup>) і поліпшення структурування композиційного палива (рис. 5).

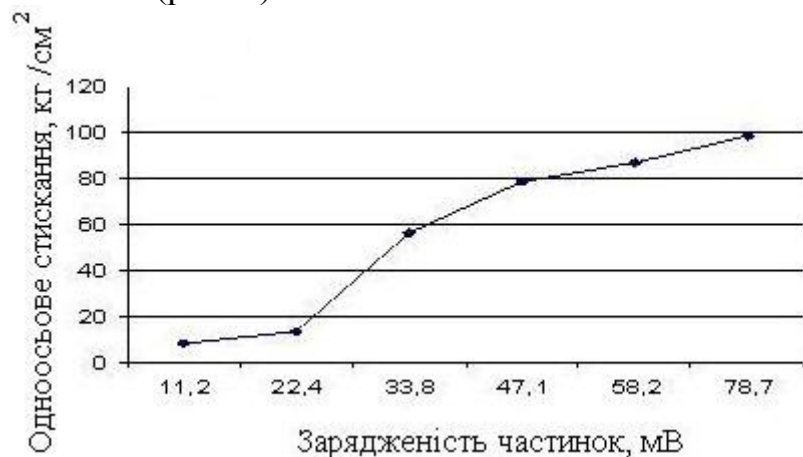


Рис. 5 Залежність міцності згрудкуваного твердого палива від електрокінетичного потенціалу зарядженості часток

У режимі виміру активності іонів водню рН-метр (рН-150) забезпечує роботу з електродними системами, електрична рушійна сила (е.р.с.) яких відповідає наступному рівнянню:

$$E = E_i + S_t(\text{pH} - \text{pH}_i), \quad (8)$$

де  $E$  – е.р.с. електродної системи, мВ;  $E_i$ ,  $\text{pH}_i$  – координати ізопотенціальної точки електродної системи;  $\text{pH}$  – активність іонів водню, рН;  $S_t$  – крутість характеристики електродної системи, мВ/рН.

Значення  $S_t$  визначається виразом:

$$S_t = - (54,197 + 0,1984 \cdot t), \quad (9)$$

де  $t$  – температура аналізованого середовища, °С.

На підставі проведених досліджень електрокінетичних властивостей вуглевміщуючих матеріалів при фізико-хімічному впливі і урахуванні



досліджень мінеральної складової для них була виконана класифікація за ступенем згрудкування, яка наведена в таблиці 5.

Таблиця 5

Класифікація вуглевміщуючих матеріалів за ступенем згрудкованості

Вуглевміщуючі матеріали		Зольність, %	Зарядженість часток, обумовлена електрокінетичним потенціалом $E_h$ , мВ	Міцність на одноосьове стискання, кг/см <sup>2</sup>	Ступінь
Класи	Групи				
1	Штиб (маркаД-А)	8-20	10-25	10-25	Слабко-згрудкована
2	Буре вугілля Торф	10-25	20-30	20-45	Середньо-згрудкована
3	Вуглевміщуючий промпродуКТ	18-40	25-50	35-60	Високо-згрудкована
4	Шлам (маркаД-А)	20-70	45-78	65-100	Вельми-згрудкована

Результатом аналітичного розрахунку ефективності розробки тонких і некондиційних вугільних пластів в умовах ш. «Дніпровська» ВАТ «Павлоградвугілля» є очікуваний економічний ефект від використання композиційного палива, який склав 21,715 млн.грн/рік.

## ВИСНОВКИ

Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, в якій вирішене актуальне наукове завдання щодо обґрунтування технологічних параметрів виїмки тонких і некондиційних вугільних пластів в слабометаморфізованих вміщуючих породах при стовповій системі розробки пологих пластів при збереженні існуючих навантажень на очисний вибій та приведенні видобутої гірської маси до технічних вимог, що забезпечує розширення діапазону розробки вугільних пластів і підвищення терміну експлуатації шахт, та більш повне використання відходів гірничого виробництва.

Основні наукові і практичні результати роботи полягають у наступному:

1. Обґрунтована область доцільності підземної розробки тонких і некондиційних вугільних пластів з присічкою слабометаморфізованих вміщуючих порід і характеристики якості гірської маси, з урахуванням гранулометричного, мінерального і хімічного складу.

2. Установлена закономірність зміни величини калорійності від кількісного і якісного складу гірської маси з некондиційних пластів; обґрунтовані раціональні параметри фізико-хімічного впливу на вугільні шлами при їх згрудкованні за допомогою адгезійно – хімічної технології.

3. Отримані результати досліджень, що дозволяють обґрунтувати технологічні параметри отриманого твердого палива відповідним вимогам при спалюванні, а також можливість використання відходів гірничого виробництва як додаткового видобутку при підземній розробці.

4. Розроблений алгоритм встановлення доцільності підземної розробки тонких і некондиційних вугільних пластів у складних гірничо-геологічних умовах і аналітичного визначення зміни величини калорійності додаткового видобутку, отриманого в результаті змішування вугільних штибів (продуктів видобутку) і шламів – продуктів переробки гірської маси з неприйнятною характеристикою зольності.

5. Запропонований комплексний механізм досліджень фізико-механічних і фізико-хімічних характеристик вугільних шламів, визначення яких дає можливість прогнозувати параметри підготовки і згрудкування для одержання твердого палива з необхідними властивостями міцності.

6. Запропоновані і обґрунтовані технологічні рішення при одержанні додаткового видобутку за допомогою адгезійно-хімічної технології згрудкування, застосування яких дозволяє більш повно і ефективно використати відходи гірничого виробництва.

7. Обґрунтовані раціональні параметри фізико-хімічного впливу розчинами, що активують, на вугільні шлами при їх згрудкуванні за допомогою адгезійно-хімічної технології.

8. Запропоновані заходи впроваджені в технологічні проекти при одержанні додаткового видобутку на вугільних підприємствах Дніпропетровської, Донецької і Луганської областей.

**Основні положення і результати дисертації опубліковані в наступних роботах:**

1. Гайдай А.А. Исследования прочностных свойств брикетов из угольных шламов и штыбов, полученных способом холодного окускования// Збірник наукових праць НГУ №26, Том 1. – Дніпропетровськ, РВК НГУ, 2006. – 101-105с.

2. Гайдай А.А. Оптимизация параметров физико-механических свойств окускованного топлива при добавлении связующих и влиянии активирующими веществами. Медяник В.Ю., Маковецкий С.А.// Науковий вісник НГУ №3. – Дніпропетровськ, РВК НГУ, 2007. – 15-18с.

3. Гайдай О.А. Оцінка якісних показників кам'яного вугілля при видобутку в технологічному ланцюзі та можливість вторинного використання продуктів збагачення// Науковий вісник НГУ. Дніпропетровськ. – 2010. - №1. – 23-25с.

4. Гайдай А.А. К вопросу окускования каменноугольных шламов, бурого угля и торфа. Мальченко В.И.// Збірник наукових праць I Міжнародної науково-практичної конференції «Школа підземної розробки», 17-22 вересня 2007 р., НГУ, м. Дніпропетровськ-Ялта. – 368-374 с.

5. Гайдай А.А. Исследования прочностных свойств брикетов из угольных шламов и штыбов, полученных способом холодного окускования. Мальченко В.И.// Збірник наукових праць II Міжнародної науково-практичної конференції «Школа підземної розробки» 5-12 жовтня 2008 р. – Дніпропетровськ-Ялта. – 268-272 с.

6. Гайдай А.А. Исследование гранулометрического состава и его влияние на процесс окускования угольных шламов при адгезионо-химической технологии// Збірник наукових праць III Міжнародної науково-практичної конференції «Школа підземної розробки» 13-19 вересня 2009 р. – Дніпропетровськ-Ялта, 2009. – с. 525-531.

7. Гайдай А.А. Оптимизация физико-механических параметров композиционного топлива при его окусковании. Фомичёв В.В. // Збірник наукових праць IV Міжнародної науково-практичної конференції «Школа підземної розробки» 11-18 вересня 2010 р. – Дніпропетровськ-Ялта, 2010. – с. 267-272.

**Особистий внесок автора в роботи, опубліковані в співавторстві,** полягає в наступному: [2] – дослідження впливу активних розчинів на фізико-механічні властивості гірничої маси при згрудкуванні; [4] – дослідження процесу згрудкування кам'яновугільних шламів, бурого вугілля та торфа за допомогою адгезійно-хімічної технології; [5] – виконанні дослідження фізико-механічних властивостей готового композиційного палива, отриманого з вугільних шламів та штибів, для обґрунтування якісних показників гірської маси видобутої з тонких і некондиційних вугільних пластів з присічкою слабометаморфізованих вміщуючих порід; [7] – дослідження по оптимізації фізико-механічних показників композиційного палива при обґрунтуванні параметрів виїмки тонких і некондиційних вугільних пластів.

## **АНОТАЦІЯ**

Гайдай О.А. «Обґрунтування технологічних параметрів виїмки тонких і некондиційних вугільних пластів в слабометаморфізованих вміщуючих породах». - Рукопис.

Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.02 – «Підземна розробка родовищ корисних копалин». ДВНЗ «Національний гірничий університет», Дніпропетровськ, 2011.

Дисертація присвячена обґрунтуванню технологічних параметрів підземної розробки тонких і некондиційних вугільних пластів із присічкою слабометаморфізованих вміщуючих порід, а також установленню діапазону ефективності виїмки за умови запропонованих рішень з підвищення якості гірської маси з урахуванням використання вторинної сировини. Розроблено алгоритм обґрунтування раціональних параметрів технологічних схем виїмки тонких і некондиційних вугільних пластів у складних гірничо-геологічних умовах шахт Західного Донбасу.

В дисертації запропоновано залучення додаткового видобутку гірської маси, що виймається з некондиційних вугільних пластів з підвищенням якості при готуванні композиційного палива з використанням відходів гірничого виробництва за допомогою адгезійно-хімічної технології згрудкування. На основі отриманих результатів обґрунтовано технологічні параметри отриманого твердого палива відповідним вимогам при

спалюванні, а також можливість використання відходів гірничого виробництва як додатковий видобуток при підземній розробці.

Очікуваний річний економічний ефект від впровадження рекомендацій при видобутку на шахті «Дніпровська» ВАТ «Павлоградвугілля» сягає 21,715 млн.грн.

Результати запропоновані і впроваджені в технологічні проекти при одержанні додаткового видобутку на вугільних підприємствах Дніпропетровської, Донецької і Луганської областей.

Ключові слова: тонкі і некондиційні вугільні пласти, гірська маса, слабометаморфізовані вмшуючі породи, вугільні штиби і шлами, додатковий видобуток, композиційне паливо, параметри розробки.

## **АННОТАЦІЯ**

ГАЙДАЙ А.А. "ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫЕМКИ ТОНКИХ И НЕКОНДИЦИОННЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В СЛАБО-МЕТАМОРФИЗИРОВАННЫХ ВМЕЩАЮХ ПОРОДАХ". - РУКОПИСЬ.

ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.15.02 - "ПОДЗЕМНАЯ РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ". ГВУЗ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", ДНЕПРОПЕТРОВСК, 2011.

ДИССЕРТАЦИЯ ПОСВЯЩЕНА ОБОСНОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ ТОНКИХ И НЕКОНДИЦИОННЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ С ПРИСЕЧКОЙ СЛАБОМЕТАМОРФИЗИРОВАННЫХ ВМЕЩАЮЧИХ ПОРОД, А ТАКЖЕ УСТАНОВЛЕНИЮ ДИАПАЗОНА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫЕМКИ ПРИ УСЛОВИИ ПРЕДЛОЖЕННЫХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ГОРНОЙ МАССЫ С УЧЕТОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ.

В РОБОТЕ ВЫПОЛНЕНО ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ДОБЫВАЕМОГО УГЛЯ С УЧЁТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ВЫЕМОЧНОМ СТОЛБЕ. ПРОВЕДЁН АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОБЫВАЕМОЙ ГОРНОЙ МАССЫ, ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКЕ ОТ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ.

РАЗРАБОТАН АЛГОРИТМ ОБОСНОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ВЫЕМКИ ТОНКИХ И НЕКОНДИЦИОННЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ШАХТ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА.

В ДИССЕРТАЦИИ ПРЕДЛОЖЕНО И ОБОСНОВАНО ПРИВЛЕЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОБЫЧИ ГОРНОЙ МАССЫ, КОТОРАЯ ВЫНИМАЕТСЯ ИЗ НЕКОНДИЦИОННЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ С ПОВЫШЕНИЕМ КАЧЕСТВА ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ КОМПОЗИЦИОННОГО ТОПЛИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ПОМОЩЬЮ АДГЕЗИОНО-ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОКУСКОВАНИЯ. ВЫПОЛНЕН КОМПЛЕКС ИССЛЕДОВАНИЙ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО, МИНЕРАЛЬНОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВОВ ДОБЫВАЕМОЙ ГОРНОЙ МАССЫ, УГОЛЬНЫХ ШТЫБОВ И ШЛАМОВ. ПРИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА УСТАНОВЛЕНО ТРЕБОВАНИЕ К ПОДГОТОВКЕ КОМПОЗИЦИОННОГО ТОПЛИВА К ПРОЦЕССУ ОКУСКОВАНИЯ, ПРИ КОТОРОМ ВСЕ ПРОБЫ, ИМЕЮЩИЕ КЛАССЫ КРУПНОСТИ БОЛЕЕ 5-6 ММ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДАЛЕЕ ИЗМЕЛЬЧЕНЫ С ПОМОЩЬЮ МЕХАНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ.

При изучении минерального и химического состава были получены подробные данные, с помощью которых можно определить виды активирующих или добавляющих адгезионные (клеящие) свойства веществ, а также дать точный прогноз параметров процесса окускования твёрдого топлива.

В результате исследований электрокинетических свойств составляющих композиционное топлива экспериментально установлено, что при активации и перетирании показатели заряженности на поверхности частиц увеличиваются в среднем 2-2,5 раза. При этом рост заряженности ведёт к увеличению прочности и улучшению структурообразования топлива. Учёт этих закономерностей позволяет обосновать физико-механические параметры композиционного топлива с крепостью на одноосное сжатие более 90 кг/см<sup>2</sup>.

НА ОСНОВЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ОБОСНОВАНЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЛУЧЕННОГО ТВЕРДОГО ТОПЛИВА СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПРИ СЖИГАНИИ, А ТАКЖЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОБЫЧИ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ.

ОЖИДАЕМЫЙ ГОДОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПРИ ДОБЫЧЕ НА ШАХТЕ "ДНЕПРОВСКАЯ" ОАО "ПАВЛОГРАДУГОЛЬ" ДОСТИГАЕТ 21,715 МЛН.ГРН.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРЕДЛОЖЕНЫ И ВНЕДРЕННЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ДОБЫЧИ НА УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ, ДОНЕЦКОЙ И ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ТОНКИЕ И НЕКОНДИЦИОННЫЕ УГОЛЬНЫЕ ПЛАСТЫ, ГОРНАЯ МАССА, СЛАБОМЕТАМОРФИЗИРОВАННЫЕ ВМЕЩАЮЩИЕ ПОРОДЫ, УГОЛЬНЫЕ ШТЫБЫ И ШЛАМЫ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДОБЫЧА, КОМПОЗИЦИОННОЕ ТОПЛИВО, ПАРАМЕТРЫ РАЗРАБОТКИ.

## **ANNOTATION**

Gajdaj A.A. «The technological parameters substantiation of mining shallow and sub-standard coal layers of weakly metamorphosed adjoining rocks». – Manuscript.

The dissertation on reception of the scientific degree of candidate technical science on a specialty 05.15.02 – «Underground mining of mineral deposits». SHEI “National Mining University”, Dnipropetrovsk, 2011.

The dissertation is devoted to the substantiation of the technological parameters of underground mining shallow and sub-standard coal layers of weakly metamorphosed adjoining rocks, as well as to determining of the range of the effectiveness of mining in the condition of suggested by decision on the increase of the quality of rock with allowance for using of secondary raw material.

The algorithm of the substantiation of the rational parameters of the technological schemes of mining shallow and sub-standard coal layers in complex geological mining conditions on mines of West Donets Basin is developed.

Key words: shallow and sub-standard coal layers, mining rock, weakly metamorphosed adjoining rocks, coal breazes and tailings, additional mining, composite fuel, parameters of mining.