

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

ЛОЖНИКОВ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 622.271.3.003.13

**ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ
ВІДВАЛІВ З ОБ’ЄДНАНОЮ ПОВЕРХНЕЮ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ПЛОЩІ
РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ
РОДОВИЩ**

Спеціальність:

05.15.03 – відкрита розробка родовищ корисних копалин

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Дніпропетровськ – 2012

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі відкритих гірничих робіт Державного вищого навчального закладу “Національний гірничий університет” (м. Дніпропетровськ) Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

Наукові керівники:

– кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Панасенко Анатолій Іванович;

– доктор-інженер, професор
Дребенштедт Карстен,
Технічний університет “Фрайберзька гірнича академія” (м. Фрайберг, Німеччина), завідувач кафедри відкритих гірничих робіт.

Офіційні опоненти:

– доктор технічних наук, професор
Четверик Михайло Сергійович,
Інститут геотехнічної механіки НАН України ім. М.С. Полякова (м. Дніпропетровськ) Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, завідувач відділу геомеханічних основ технології відкритої розробки родовищ;

– кандидат технічних наук
Куліш Владислав Андрійович,
Державний науково-дослідний, проектно-конструкторський та проектний інститут вугільної промисловості (УкрНДІПроект) (м. Київ) Міністерства вугільної промисловості України, заступник директора з наукової роботи.

Захист відбудеться “___” _____ 2012 р. о ___ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.080.02 із захисту дисертацій при Державному вищому навчальному закладі “Національний гірничий університет” Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України за адресою: 49027, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Державного вищого навчального закладу “Національний гірничий університет” Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України за адресою: 49027, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.

Автореферат розісланий “___” _____ 2012 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради Д 08.080.02,
к.т.н., доцент

В.В. Панченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Розробка горизонтальних родовищ корисних копалин відкритим способом негативно впливає на навколишнє природне середовище. Крім негативної дії на атмосферу і гідросферу, відбувається неминуча трансформація земної поверхні. Це призводить до того, що великі території земель під впливом техногенних дій втрачають свій природний потенціал. На жаль, вирішити цю задачу шляхом повернення до первинного стану ландшафту практично неможливо.

За даними земельного фонду України відкритими гірничими роботами порушено біля 160,1 тис. га, що складає 0,3 % всієї території країни. Максимальна концентрація гірничих робіт на 1 га території зафіксована в Дніпропетровській, Донецькій та Львівській областях. Площа порушених земель в цих областях сягає 1 % від їх загальної території. Актуальність даної проблеми виникає при розробці родовищ корисних копалин, розташованих на територіях земель сільськогосподарського призначення, оскільки лише 50 % площ гірничого відводу, порушених відкритою розробкою, можуть бути повернені в колишнє використання. Решту земель відновлюють під інші напрями або залишають під самовідновлення. В зв'язку з цим необхідність обґрунтування і розробки економічно доцільних технологічних рішень збільшення площ земель, які рекультивуються під сільськогосподарський напрям використання, обумовлює **актуальність роботи.**

Суттєвою причиною втрати земель сільськогосподарського призначення є те, що значна частина території гірничого відводу (до 40 %) зайнята укосами відвалів і траншей. Однак відомі способи рекультивації дозволяють зменшувати площі цих територій шляхом переміщення порід зовнішніх відвалів у вироблений простір кар'єру після його доробки. Оскільки цей процес довготривалий і надто витратний, на практиці він виконується украй рідко.

Застосування інших способів, ідея яких полягає у виконанні рекультиваційних робіт паралельно з технологією розробки родовища, стримується відсутністю їх теоретичного обґрунтування. Тому в дисертаційній роботі вирішується **наукова задача**, яка полягає у встановленні залежностей збільшення площі рекультивованих земель для сільськогосподарського призначення при формуванні зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею від параметрів кар'єру, на підставі яких може бути встановлена область раціонального застосування розробленого способу формування відвалів та обґрунтована технологія відвалоутворення, впровадження якої дозволить збільшити площу відновлення порушених земель під час розробки родовища та зменшити витрати на гірничотехнічну рекультивацію після доробки кар'єру.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Базовими для підготовки дисертаційних досліджень є науково-дослідні роботи, виконані у відповідності до планів Державного ВНЗ "Національний гірничий університет": "Теоретичне обґрунтування створення стійкої екосистеми в гірничопромислових регіонах при консервації і закритті кар'єрів" (2005 рік, № держреєстрації 0103U001276); "Розвиток наукових засад раціонального надрокон-

ристування та створення екологічно прийнятних ландшафтів при розробці родовищ” (2008 – 2010 рр., № держреєстрації 0108U000554), в яких автор брав участь як виконавець.

Мета і завдання дослідження.

Мета роботи – наукове обґрунтування способу і технології формування зовнішнього і внутрішнього відвалів з об’єднаною поверхнею, яка забезпечить збільшення площі землі під сільськогосподарський напрям рекультивації при розробці горизонтальних родовищ корисних копалин. Для досягнення визначеної мети в дисертації **поставлені та вирішені наступні задачі:**

1) аналіз відомих методів і технічних рішень при проведенні гірничих робіт, спрямованих на збільшення площі рекультивованих земель для сільськогосподарського використання при розробці горизонтальних родовищ корисних копалин;

2) дослідження технологічних схем відвалоутворення й обґрунтування раціонального способу формування зовнішнього і внутрішнього відвалів з об’єднаною поверхнею;

3) розробка методики визначення параметрів зовнішнього і внутрішнього відвалів з об’єднаною поверхнею при розробці горизонтальних родовищ;

4) розробка і обґрунтування технологічних схем відвалоутворення при формуванні зовнішнього і внутрішнього відвалів з об’єднаною поверхнею, які дозволять збільшити площу рекультивованих земель для сільськогосподарського використання при розробці горизонтальних родовищ.

Об’єкт досліджень – технологія формування зовнішнього і внутрішнього відвалів при розробці горизонтальних родовищ корисних копалин.

Предмет досліджень – технологічний процес формування об’єднаної поверхні зовнішнього та внутрішнього відвалів для збільшення площі рекультивованих земель під сільськогосподарський напрям використання.

Методи досліджень. При виконанні дисертаційної роботи використані методи: аналізу і систематизації – при вивченні тенденції порушення земель залежно від системи розробки і глибини родовища; аналітичний – при виборі раціонального способу збільшення площі відновлення порушених земель; графоаналітичний – при розробці моделей взаємопов’язаного розвитку розкривного та відвального фронтів гірничих робіт; техніко-аналітичного аналізу – при обґрунтуванні технологічних схем відвалоутворення, що забезпечать збільшення площі рекультивованих земель для сільськогосподарського використання.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у наступному:

1) вперше встановлено залежність площі поверхонь зовнішнього і внутрішнього відвалів, придатних для сільськогосподарського напрямку рекультивації від площі, зайнятої під укосами відвалів і траншей при розробці горизонтальних родовищ, виходячи з якої обґрунтовано новий спосіб збільшення площі рекультивованих земель шляхом формування відвалів з об’єднаною поверхнею;

2) вперше встановлені залежності кута нахилу поверхні об’єднаних відвалів від висоти зовнішнього відвалу, довжини кар’єру, потужності розкривних порід і корисної копалини й відмітки горизонту води, яка заповнює залишкову траншею після доробки кар’єру, що дозволило визначити діапазон можливих кутів нахилу поверхні об’єднаних відвалів, який коливається у межах 0,42 – 0,79°;

3) вперше встановлені залежності коефіцієнта рекультивації земель від ширини і довжини кар'єру, потужності розкривних порід і корисної копалини при формуванні відвалів з об'єднаною поверхнею, які дозволили встановити, що максимальна ефективність розробленого способу досягається при ширині кар'єрного поля 1500 м, довжині кар'єрного поля 4500 м, потужності розкривних порід 70 м і потужності корисної копалини 10 м;

4) встановлені нові залежності ширини відвальної заходки від висоти відвального ярусу, на основі яких скореговані параметри технологічної схеми відвалоутворення верхнього відвального ярусу, що забезпечує створення поверхні об'єднаних відвалів зі встановленим кутом нахилу.

Наукові положення, які захищаються в дисертації:

1) збільшення площі земель для сільськогосподарського напряму рекультивації відбувається за рахунок зменшення площі території гірничого відводу, зайнятої під укосами відвалів і траншей, що досягається за рахунок формування зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею протягом всіх етапів розробки горизонтального родовища;

2) параметри технологічних схем формування зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею встановлюються відповідно до висоти зовнішнього відвалу, довжини кар'єру, потужності розкривних порід і корисної копалини й відмітки горизонту води в залишковій траншеї, таким чином, щоб кут нахилу поверхні об'єданого відвалу не перевищував 1° , відповідно до вимог сільськогосподарського напряму рекультивації.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, виводів і рекомендацій забезпечується застосуванням основних положень теорії відкритих гірничих робіт, а також апробованих широкою практикою методів економіко-математичного моделювання і підтверджується актом впровадження розроблених методик і практичних рекомендацій в роботу ДП «Інститут «УкрНДІпроект».

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці:

1) способу формування зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею для збільшення площі рекультивації земель під сільськогосподарський напрям використання при розробці горизонтальних родовищ;

2) методики визначення раціональних параметрів способу формування зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею, яка дозволяє визначити необхідні для обґрунтування технологічної схеми: кут нахилу поверхні відвалів, об'єми відвальних блоків, ширину відвальних блоків по верху, кути укосів відвальних блоків;

3) технологічних схем формування зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею при розробці горизонтальних родовищ.

Впровадження результатів роботи. Запропоновані спосіб формування відвалів з об'єднаною поверхнею, методика визначення їх основних параметрів і технологія відвалоутворення при формуванні зовнішнього та внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею прийняті до використання ДП «Інститут «УкрНДІпроект» при коригуванні проекту розробки Костянтинівського буровугільного розрізу. Очікуване збільшення площі рекультивованих земель сільськогосподарського призначення від впровадження цих технологій складає 78 га,

а зменшення вартості рекультиваційних робіт одного гектара землі – до 35 %. Це відбувається за рахунок зменшення об'ємів гірничо-планувальних робіт та збільшення площі землі, рекультивованої під сільськогосподарський напрям використання.

Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні мети і наукової задачі роботи; обґрунтуванні наукових положень дисертації; розробці способу формування відвалів з об'єднаною поверхнею; розробці методики визначення параметрів відвалів з об'єднаною поверхнею; розробці технологічних схем формування відвалів з об'єднаною поверхнею.

Апробація результатів досліджень. Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідалися і дістали схвалення на 8-му міжнародному симпозіумі «Безперервні системи відкритої розробки корисних копалин» (м. Аахен, 2006); науково-практичній конференції молодих учених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ» (м. Дніпропетровськ, 2007); «Форумі гірників – 2008» (м. Дніпропетровськ, 2008); V міжнародній науковій конференції студентів, магістрів і аспірантів «Сучасні проблеми екології та геотехнологій» (м. Житомир, 2008); міжнародній конференції «Рекультивація в гірництві» (м. Фрайберг, 2010); 10-му міжнародному симпозіумі «Безперервні системи відкритої розробки корисних копалин» (м. Фрайберг, 2010).

Публікації. Основні положення виконаних досліджень опубліковані в 13 наукових роботах: 1 монографія (у співавторстві), 3 роботи у фахових виданнях, 1 патент, 8 статей у збірниках міжнародних конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновку, списку використаних джерел з 81 найменування. Повний обсяг дисертаційної роботи – 165 сторінок тексту, зокрема 51 рисунок, 15 таблиць і 2 додатки на 7 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтована актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовані наукові задачі, мета, задачі досліджень, предмет та об'єкт досліджень, наведена наукова новизна і практичне значення отриманих результатів; наведені наукові положення, що виносяться на захист, а також інформація про апробацію та публікації за її темою.

У першому розділі, відповідно до першої задачі досліджень, виконано аналіз відомих методів і технічних рішень при проведенні гірничих робіт, спрямованих на підвищення ефективності відновлення земель, порушених при розробці горизонтальних родовищ корисних копалин.

Аналіз цих робіт, літературних та патентних джерел дозволив встановити, що існуючі способи рекультивації не дозволяють вирішити задачу збільшення площі рекультивації земель під сільськогосподарський напрям використання без додаткових об'ємів робіт з переєкставації відвальних порід. Причиною цього є те, що розглянуті роботи присвячені проблемам виконання рекультивації або на якомусь окремо взятому етапі розробки родовища, або взагалі після відпрацювання покладів родовища. Це обумовлює необхідність виробництва

додаткових гірничотехнічних робіт, таких як переміщення порід зовнішніх відвалів у вироблений простір кар'єру. Оскільки дані заходи супроводжуються великими витратами, то на практиці вони застосовуються украй рідко.

У той самий час встановлено, що існує дуже мало робіт, які безпосередньо присвячені розробці способів зі збільшення площі відновлення порушених земель впродовж всього терміну розробки родовища. За результатами виконаних досліджень встановлено, що ідея розробки такого способу рекультивації повинна полягати у формуванні зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею. Це зумовило актуальність наукової задачі, яка полягає у встановленні залежностей збільшення площі рекультивованих земель для сільськогосподарського призначення при формуванні зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею від параметрів кар'єру, на підставі яких може бути встановлена область раціонального застосування розробленого способу формування відвалів та обґрунтована технологія відвалоутворення, впровадження якої дозволить збільшити площу відновлення порушених земель під час розробки родовища та зменшити витрати на гірничотехнічну рекультивацію після доробки кар'єру.

Таким чином, за результатами виконаного аналізу джерел сформульовані основні задачі досліджень, вирішення яких дозволить досягти мети роботи.

У другому розділі, відповідно до другої задачі досліджень, виконано теоретичне обґрунтування способу формування зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею при розробці горизонтальних родовищ.

Для розробки способу формування зовнішнього та внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею проаналізовані технологічні схеми існуючих способів рекультивації, які дозволяють збільшувати площу відновлення порушених земель під сільськогосподарський напрям використання, та структури територій гірничих відводів на прикладі горизонтальних буровугільних родовищ. Виконаний аналіз дозволив встановити, що підвищення ефективності рекультиваційних робіт під сільськогосподарське призначення доцільно здійснювати за рахунок зменшення площі залишкового виробленого простору або зменшення площі території, зайнятої укосами зовнішнього та внутрішнього відвалів.

Оскільки способи рекультивації, які дозволяють збільшувати площу відновлення сільськогосподарських земель відомі, і вдосконалити їх суттєво неможливо, було вирішено розробити новий спосіб рекультивації, який дозволить зменшити площу території, зайнятої під укосами відвалів.

Суттєвими недоліками відомих способів рекультивації є великі об'єми переекскаваційних робіт та витрати, пов'язані з затриманням у часі рекультиваційних робіт. При розробці нового способу рекультивації ці недоліки були враховані шляхом поєднання процесів відвалоутворення і рекультивації.

Розроблений спосіб рекультивації полягає у формуванні зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею, який включає усі етапи розробки родовища. Формування об'єднаної поверхні зовнішнього і внутрішнього відвалів здійснюється за рахунок формування:

1) зовнішнього відвалу до верхньої бровки борту кар'єра з боку розрізної траншеї;

2) внутрішнього відвалу впритул до зовнішнього з умовою, що поверхня першого буде продовженням поверхні другого.

Дослідження виконувались для типових гірничогеологічних і гірничотехнічних умов буровугільних кар'єрів, як характерних гірничих підприємств з розробки горизонтальних родовищ. При цьому обов'язковою умовою було розміщення зовнішнього відвалу паралельно до розрізної траншеї, а його висота повинна не перевищувати 50 м, що передбачено вимогами до сільськогосподарського напрямку рекультивації (рис. 1).

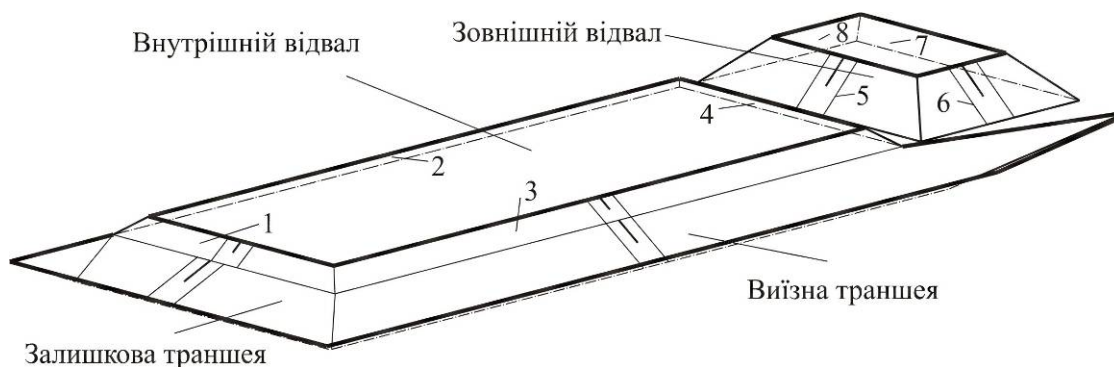


Рис. 1. Схема кар'єру після відпрацювання корисної копалини при традиційному формуванні відвалів: 1, 2, ..., 8 – укоси зовнішнього та внутрішнього відвалів.

При формуванні зовнішнього та внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею частина їх укосів буде поєднана (рис. 2).

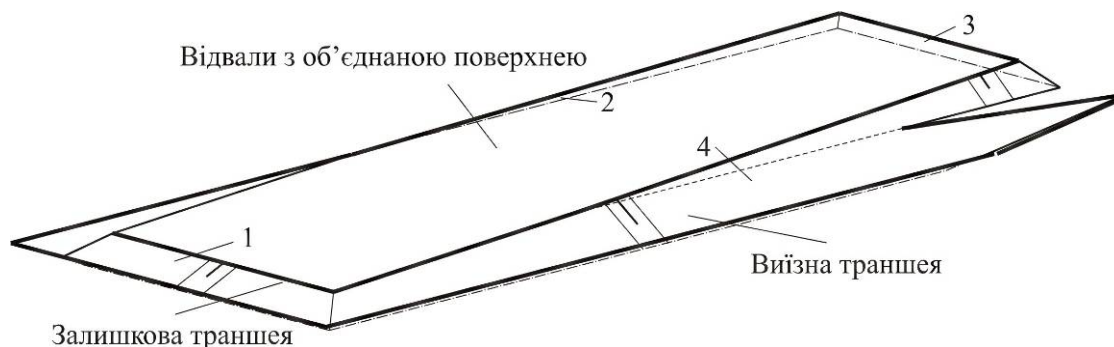


Рис. 2. Схема кар'єру після відпрацювання корисної копалини при запропонованому формуванні відвалів: 1, 2, 3, 4 – укоси зовнішнього та внутрішнього відвалів.

Формування відвалів з об'єднаною поверхнею реалізується шляхом збільшення висоти внутрішнього відвалу на початкових етапах розробки родовища та її зменшення при доробці кар'єру. Це призводить до перерозподілу об'ємів відвальних порід у межах внутрішнього відвалу. Такий перерозподіл може бути здійснений за рахунок зміни параметрів відвальних заходок (рис. 3).

На рис. 3 видно, що внутрішній відвал поділено на певну кількість відвальних блоків, які дозволяють простежити зміну параметрів відвальних заходок. В подальших розрахунках кількість відвальних блоків прийнято, такою що дорівнює десяти. Параметри усіх відвальних блоків при запропонованому способі, на відміну від традиційного способу, відрізняються між собою.

Незмінною є лише ширина відвального блоку по низу $Ш_H$. Це дозволяє забезпечити швидкість посування фронту гірничих робіт на рівні традиційного способу, тим самим не вносячи змін у роботу видобувного устаткування.

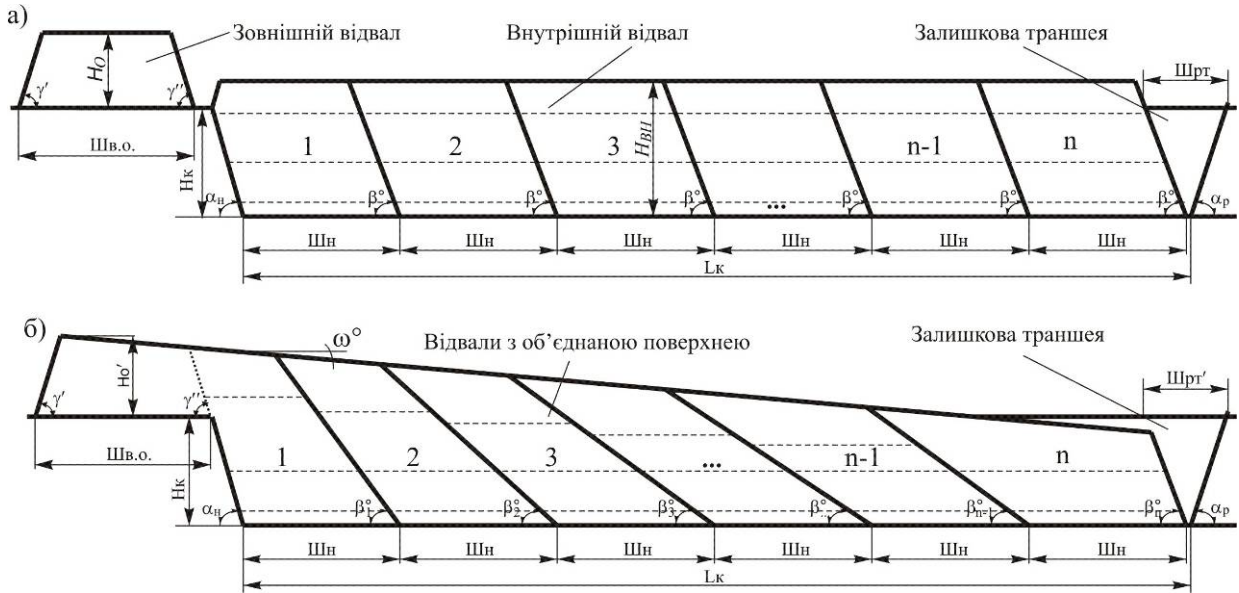


Рис. 3. Поздовжній переріз кар'єру після доробки: а) при традиційному формуванні відвалів; б) при формуванні відвалів з об'єднаною поверхнею.

Розроблений спосіб дозволяє формувати відвали з об'єднаною поверхнею при розробці горизонтальних родовищ, за умови, що кут нахилу поверхні відвалів ω не буде перевищувати 1° , як того вимагають норми сільськогосподарського напрямку рекультації. Забезпечення такого нахилу досягається за рахунок корегування висоти зовнішнього відвалу H_0^i при постійній середній висоті внутрішнього відвалу і з урахуванням рівня води у залишковій траншеї після доробки кар'єру (рис. 4). На розроблений спосіб отримано Патент України № 52255.

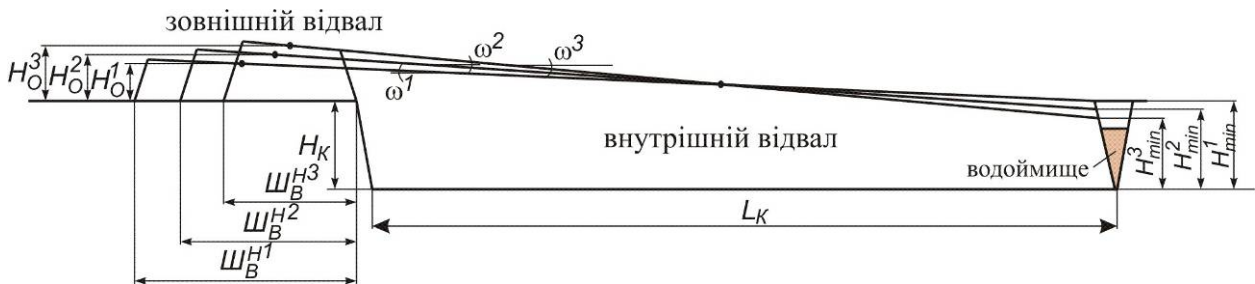


Рис. 4. Схема до встановлення висоти зовнішнього відвалу.

Значення можливих кутів нахилу поверхні об'єднаного відвалу для буровугільного кар'єру з характерними технологічними і гірничогеологічними параметрами визначалися відповідно до середньої та мінімальної висоти внутрішнього відвалу:

$$\arctg \omega = \frac{H_{BH}^{CP} - H_{\min}}{\frac{L_K}{2} + H_{BH}^{CP} \cdot \operatorname{ctg} \alpha_H - H_{\min} \cdot \operatorname{ctg} \beta}, \text{ град}, \quad (1)$$

де H_{BH}^{CP} – середня висота внутрішнього відвалу, м; H_{\min} – мінімальна висота внутрішнього відвалу, м; L_K – довжина кар'єру по низу, м; α_H – кут неробочого борту кар'єру, град; β – результуючий кут укосу внутрішнього відвалу, град.

Відповідно до умов розробки горизонтальних буровугільних родовищ з характерними гірничо-геологічними та технологічними параметрами встановлено, що кут нахилу поверхні об'єднаного відвалу буде коливатись у межах $0,42 - 0,79^\circ$.

Третій розділ присвячений вирішенню третьої задачі досліджень – розробці методики визначення параметрів зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею при розробці горизонтальних родовищ.

Розробка цієї методики необхідна для розрахунку всіх параметрів відвальних блоків, оскільки при формуванні відвалів з об'єднаною поверхнею вони повністю відмінні від параметрів відвального блоку при традиційному способі формування відвалів.

Розроблена методика розрахунку параметрів відвалів з об'єднаною поверхнею дозволяє встановлювати наступні параметри.

1. Об'єм зовнішнього відвалу:

$$V_B = (V_{KT} + V_{PT}) \cdot K_P, \text{ м}^3, \quad (2)$$

де V_{KT} – об'єм капітальної траншеї, м^3 ; V_{PT} – об'єм розрізної траншеї, м^3 ; K_P – коефіцієнт розпушення породи.

2. Довжина зовнішнього відвалу по низу:

$$L_B^H = Ш_K^B - Ш_{BT}^B - c, \text{ м}, \quad (3)$$

де $Ш_K^B$ – ширина кар'єру по верху, м; $Ш_{BT}^B$ – ширина виїзної траншеї по верху, м; c – запобіжна берма між нижньою бровкою укосу відвалу і верхньою бровкою укосу капітальної траншеї, м.

3. Ширина зовнішнього відвалу по низу:

$$Ш_B^H = \frac{V_B}{H_O(L_B^H - H_O \text{ctg} \gamma)} + H_O \text{ctg} \gamma, \text{ м}, \quad (4)$$

де H_O – висота зовнішнього відвалу, м; γ – кути укосів зовнішнього відвалу, град.

4. Середня висота внутрішнього відвалу:

$$H_{BH}^{CP} = H_K + \Delta H, \text{ м}, \quad (5)$$

де H_K – глибина кар'єру, м; ΔH – висота, на яку поверхня внутрішнього відвалу перевищує поверхню землі при традиційному (роздільному) способі формування відвалів, м.

5. Висоти першого (6) і наступних (7) відвальних блоків:

$$H_1^O = H_K + H_O - \frac{(Ш_B^H - H_O \cdot (\text{ctg}\gamma' + \text{ctg}\gamma'')) \cdot \sin(180^\circ - \gamma'') \cdot \sin \omega}{2 \cdot \sin(180^\circ - \gamma'' - \omega)}, \text{ м}, \quad (6)$$

$$H_i^O = H_{i-1}^O - Ш_{B_{i-1}} \cdot \sin \omega, \text{ м}, \quad (7)$$

де H_1^O – початкова висота першого відвального блоку, м; H_O – середня висота зовнішнього відвалу, м; $Ш_B^H$ – ширина зовнішнього відвалу по низу, м; γ'' – кути укосів внутрішнього відвалу зі сторони неробочого борту кар'єру, град; ω – кут нахилу поверхні об'єднаних відвалів, м; H_{i-1}^O , H_i^O – висота попередніх і наступних відвальних блоків, відповідно, м; $Ш_{B_{i-1}}$ – ширина попередніх відвальних блоків по верху, м.

6. Ширина відвального блоку по верху:

$$Ш_{B_i} = \frac{h_i}{\sin \beta_i''}, \text{ м}, \quad (8)$$

де h_i і β_i'' параметри відвального блоку (рис. 5).

7. Результуючий кут укосу відвального блоку:

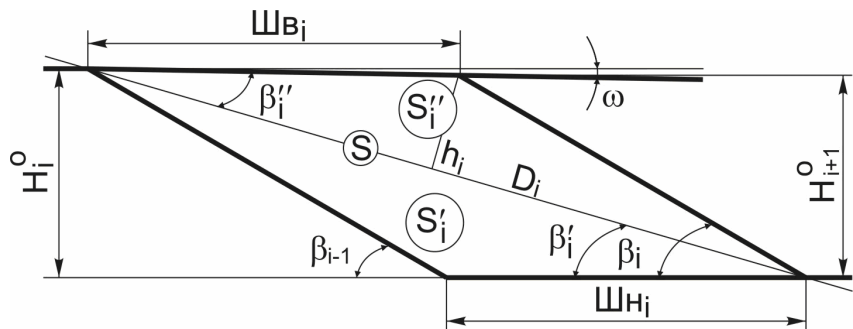


Рис. 5. Схема поперечного перерізу відвального блоку (i – номер блоку)

$$\beta_i = \beta_i' + \text{arctg} \frac{h_i}{D_i - h_i \cdot \text{ctg}\beta_i''}, \text{ град}. \quad (9)$$

де D_i , β_i' , β_i'' , h_i – параметри відвального блоку (рис. 5).

Таким чином, у результаті виконання пунктів 1 – 7 встановлюються основні параметри зовнішнього та внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею.

За результатами розробленої методики виконані дослідження щодо встановлення раціональної області застосування запропонованого способу формування відвалів з об'єднаною поверхнею. За основні критерії оцінки запропонованого способу прийняті показники, які характеризують додаткову площу рекультивованих земель під сільськогосподарський напрям ΔS_B та додатковий коефіцієнт рекультивації ΔK_B . У даному випадку коефіцієнт рекультивації визначався як відношення площі земель, рекультивованої під сільськогосподарський напрям використання до площі землі порушеної гірничим відводом і зовнішнім відвалом.

$$\Delta S_B = S_B' - S_B, \text{ га}, \quad (10)$$

де S_B і S_B' – площа земель, що рекультивована під сільськогосподарський напрям використання при традиційному і запропонованому способах формування відвалів, відповідно, га.

$$\Delta K_B = K'_B - K_B, \quad (11)$$

де K_B і K'_B – коефіцієнти рекультивациі земель, відповідно, при традиційному і запропонованому способах формування відвалів.

При встановленні ефективності застосування запропонованого способу формування відвалів досліджувався діапазон глибини кар'єра 40 – 120 м, ширини – 1200 – 2000 м та довжини – 3000 – 6000 м. Під час проведення досліджень встановлено, що довжина кар'єру має незначний вплив на додатковий коефіцієнт рекультивациі (не більше 1%), тому в подальших розрахунках прийнято її середнє значення 4500 м. Отримані залежності наведені на рис. 6.

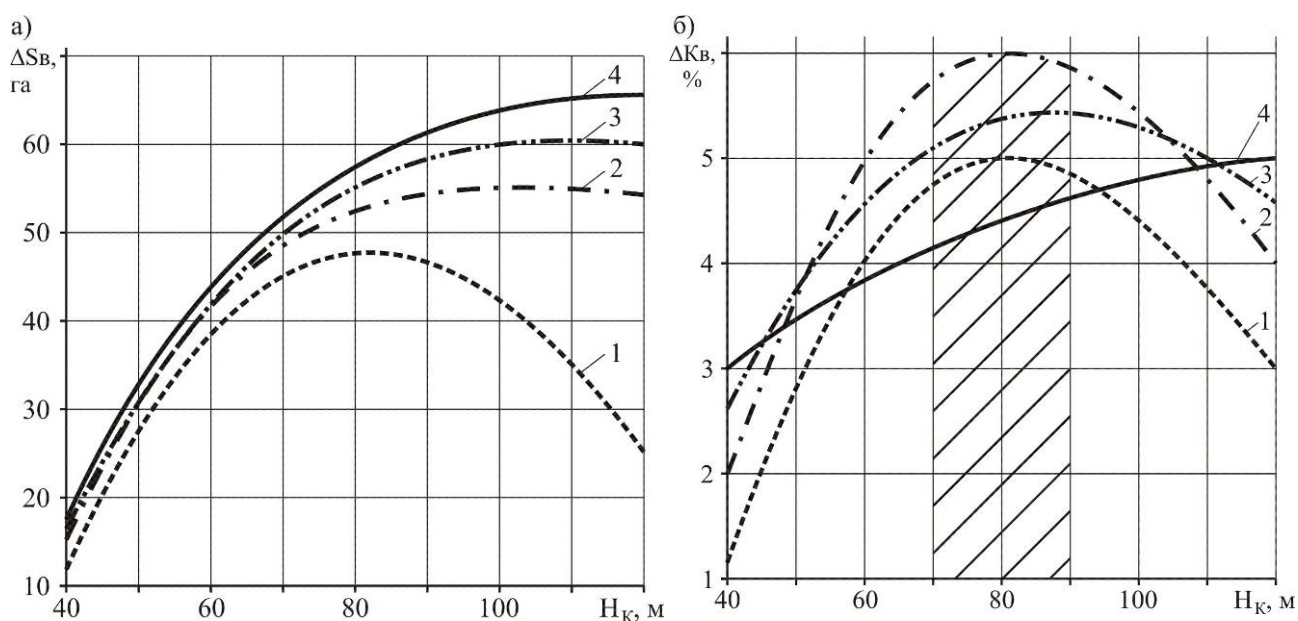


Рис. 6. Залежності додаткової площі рекультивованих земель під сільськогосподарський напрям ΔS_B (а) та додаткового коефіцієнта рекультивациі ΔK_B (б) від глибини кар'єру H_K : 1 – ширина кар'єру 1200 м, 2 – 1500 м; 3 – 1800 м; 4 – 2000 м.

З аналізу показників, які характеризують додаткову площу рекультивованих земель під сільськогосподарський напрям та додатковий коефіцієнт рекультивациі (рис. 6) впливає, що максимальне значення показника ΔK_B при формуванні відвалів з об'єднаною поверхнею досягається при глибині кар'єрного поля 70 – 90 м і ширині кар'єрного поля $Ш_K^H$ 1500 м та складає 6%. При подальшому збільшенні ширини кар'єрного поля до 2000 м ефективність застосування способу формування відвалів з об'єднаною поверхнею зменшується. В даному випадку показник ΔK_B збільшується поступово разом зі збільшенням глибини кар'єру. Це пояснюється пропорційним збільшенням показника ΔS_B при збільшенні глибини кар'єру H_K .

Отримані залежності дозволили здійснити обґрунтування раціональної області застосування способу формування зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею. Так, найбільша ефективність досягається при глибині кар'єру 80 м, ширині 1500 м та довжині 4500 м. Відповідно до цих параметрів розроблена технологічна схема формування відвалів з об'єднаною поверхнею.

Четвертий розділ присвячений вирішенню четвертої задачі досліджень, а саме, розробці та обґрунтуванню технологічної схеми формування відвалів з об'єднаною поверхнею, яка дозволить збільшити площу відновлення порушених земель при розробці горизонтальних родовищ.

При розробці горизонтальних буровугільних родовищ застосовується комбінована система розробки з комбінацією транспортно-відвальної системи на основному розкривному уступі й транспортної системи – на передовому. Основна умова використання цієї системи розробки полягає в тому, щоб ширина розкривних і відвальних заходок була однаковою.

Оскільки швидкість посування фронту відвальних робіт на першому і другому відвальних ярусах дорівнює швидкості посування фронтів розкривних робіт і не може бути змінена через те, що у технологічній схемі використовується консольний відвалоутворювач, який знаходиться на основному розкривному уступі та відсипає породу у внутрішній відвал, формування поверхні внутрішнього відвалу з нахилом ω може бути здійснено за рахунок зміни висоти третього і четвертого відвальних ярусів, які формуються другим відвалоутворювачем, що розташований на третьому ярусі внутрішнього відвалу. Зміна висоти третього і четвертого відвальних ярусів наведена на рис. 7.

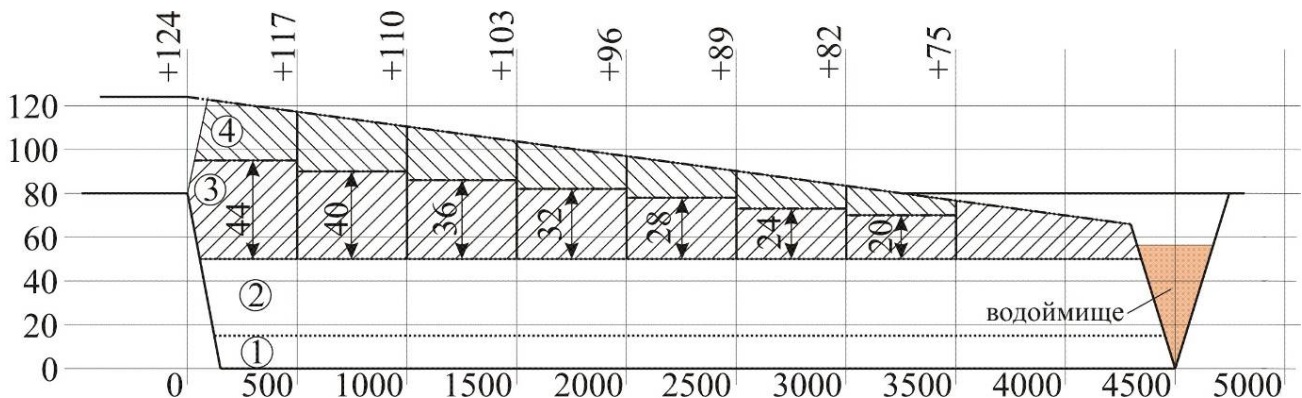


Рис. 7. Схема розташування відвальних ярусів при формуванні відвалів з об'єднаною поверхнею (вертикальний: горизонтальний масштаб = 10:1):

1 – перший відвальний ярус; 2 – другий; 3 – третій; 4 – четвертий.

Для забезпечення кута нахилу поверхні внутрішнього відвалу ω , який в умовах розробки буровугільного родовища з характерними параметрами дорівнює $0,79^\circ$, висота третього і четвертого відвальних ярусів повинна зменшуватись на 7 м при посуванні фронту гірничих робіт на 500 м. Така вимога досягається шляхом періодичного зменшення висоти третього відвального ярусу на 4 м і поступового зменшення висоти четвертого відвального ярусу на 7 м при посуванні фронту відвальних робіт на 500 м.

Зменшення висоти третього і четвертого відвального ярусів забезпечується зміною схеми роботи консольного відвалоутворювача, розташованого на третьому ярусі внутрішнього відвалу. Для зменшення висоти третього відвального ярусу консольний відвалоутворювач при посуванні відвального фронту на 500 м формує нижньою відсипкою наступну відвальну заходку з висотою,

нижчою за попередню на 4 м, за рахунок збільшення ширини відвальної заходки, після цього він переміщується на її поверхню і починає формувати нову заходку висотою, що дорівнює попередній заходці. Висота четвертого ярусу зменшується поступово за рахунок збільшення ширини кожної наступної відвальної заходки. Ширина відвальної заходки четвертого ярусу A_0 встановлюється як відношення площі перетину S_{34} до висоти відвальної заходки H_{04} :

$$A_0 = \frac{S_{34}}{H_{04}}, \text{ м}, \quad (12)$$

де S_{34} – площа поперечного перерізу відвальної заходки четвертого ярусу, м^2 ; H_{04} – висота відвальної заходки четвертого ярусу, м.

Відповідно до залежності ширини відвальної заходки A_0 від висоти четвертого відвального ярусу (рис. 8) для буровугільного кар'єру із характерними параметрами встановлені висоти кожної наступної відвальної заходки четвертого ярусу.

Слід зазначити, що для згаданих параметрів площа поперечного перерізу відвальної заходки четвертого ярусу складає 1275 м^2 . Виходячи з цього об'єму, встановлено, що для забезпечення нахилу поверхні внутрішнього відвалу у $0,79^\circ$ при посуванні фронту відвальних робіт кожен наступну заходку консольного відвалоутворювача необхідно збільшувати на 1 м. Таким чином, при посуванні відвального фронту четвертого ярусу на 500 м, його висота зменшиться на 7 м, а ширина його відвальної заходки збільшиться на 11 м. Після цього відвалоутворювач переміщується по поверхні третього ярусу на 4 м вниз, зменшує ширину відвальної заходки на 11 м, за рахунок чого її висота збільшується на 7 м і цикл повторюється. В результаті відпрацювання кар'єру поверхня відвалів буде мати суцільну поверхню із заданим нахилом.

Запропонована технологія формування відвалів з об'єднаною поверхнею була використана для коригування проекту розробки Костянтинівського буровугільного розрізу. Оскільки цей розріз вже збудований, зовнішні відвали сформовані, а фронт гірничих робіт посунувся на 300 м, основною вимогою була засипка простору між відвалами від капітальної і розрізної траншей та простору між зовнішніми відвалами і робочою траншеєю. Об'єм цих робіт складає $11,21 \text{ млн м}^3$. Саме на таку позначку зменшиться об'єм внутрішнього відвалу, що призведе до зменшення його висоти на 2,87 м, а кут нахилу поверхні

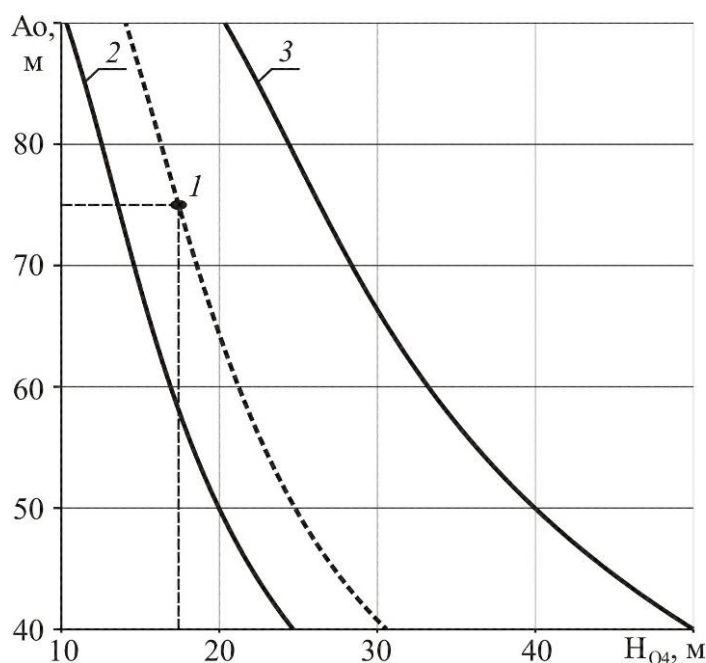


Рис. 8. Залежність ширини відвальної заходки від висоти четвертого відвального ярусу: 1 – параметри відвальної заходки при традиційному способі формування відвалів; 2 – для $S_{34} = 1000 \text{ м}^2$; 3 – для $S_{34} = 2000 \text{ м}^2$.

об'єднаних відвалів складе $0,74^\circ$. Основні параметри відвалів з об'єднаною поверхнею для умов корегування проекту розробки Костянтинівського розрізу наведені на гістограмах, що зображені на рис. 9.

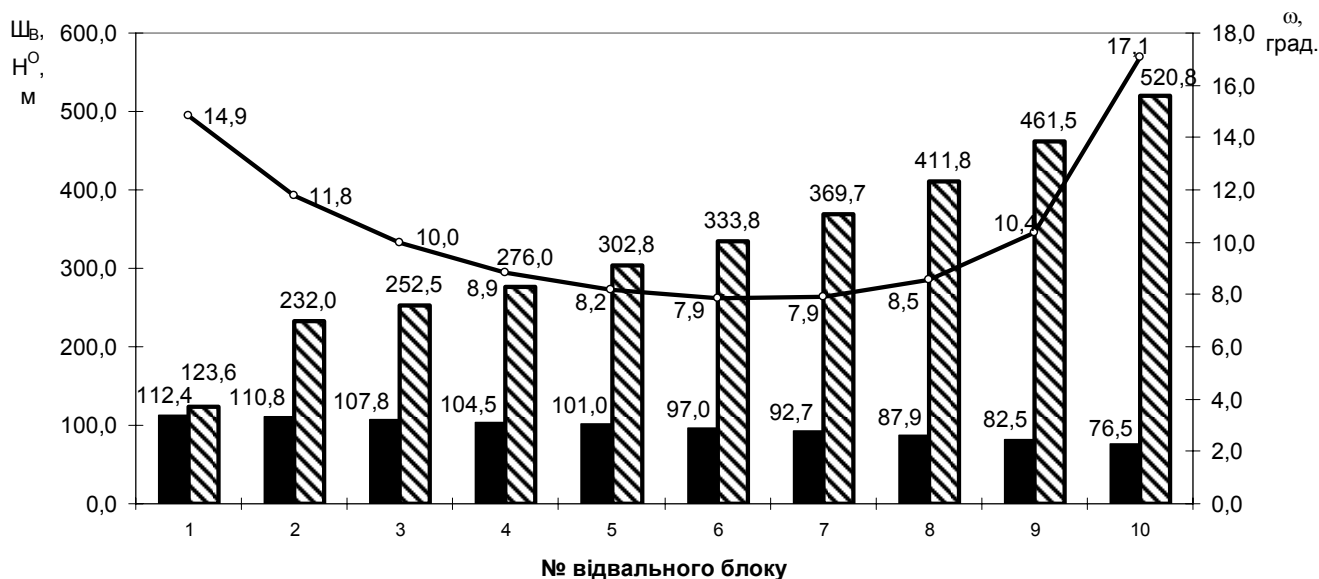





Рис. 9. Основні параметри відвалу з об'єднаною поверхнею в умовах Костянтинівського розрізу:  – ширина відвального блоку по верху, м;  – висота відвального блоку, м;  – результуючий кут відвального блоку, град.

Застосування розробленої технології в умовах розробки Костянтинівського розрізу дозволить збільшити площу рекультивованих земель сільськогосподарського напрямку використання на 78 га за рахунок зменшення площі, зайнятої укосами відвалів і траншей. При цьому розрахункові витрати на виконання рекультиваційних робіт при запропонованому способі формування відвалів зменшаться з 28,6 тис. грн/га (при традиційному способі) до 15,9 тис. грн/га за рахунок зменшення об'єму робіт з планування поверхні відвалів на 31 % з 22,5 млн м^3 до 15,5 млн м^3 і дальності транспортування породи скреперами при плануванні з 350 м до 100 м.

Отримані результати використані ДП «Інститут «УкрНДІпроект» при коригуванні проекту розробки Костянтинівського буровугільного розрізу з метою підвищення ефективності виробництва рекультиваційних робіт сільськогосподарського напрямку. Очікуване зменшення вартості рекультиваційних робіт 1 га землі від впровадження цих технологій – до 35 %.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі, яка є завершеною науково-дослідною роботою, поставлена і вирішена актуальна наукова задача, яка полягає у визначенні залежностей збільшення площі рекультивованих земель для сільськогосподарського призначення при формуванні зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею від параметрів кар'єрного поля. На основі цих залежно-

стей встановлено область раціонального застосування способу формування відвалів з об'єднаною поверхнею та обґрунтована технологія відвалоутворення, впровадження якої дозволяє збільшити площу відновлення порушених земель під час розробки родовища та зменшити витрати на гірничотехнічну рекультивуацію після відпрацювання кар'єру.

Найбільш важливі наукові і практичні результати, висновки і рекомендації:

1. При вивченні сучасного стану території земель України, порушених відкритими гірничими роботами, встановлено, що їх площа складає більш ніж 160,1 тис. га, чи 0,3 % всієї території країни. Актуальність даної проблеми підвищується при розробці родовищ корисних копалин, розташованих на територіях земель сільськогосподарського призначення, оскільки при традиційній технології рекультивації лише 50 % площ гірничого відводу, порушених відкритою розробкою, можуть бути повернені в колишнє використання.

2. Аналіз структури території гірничих відводів кар'єрів за розробкою горизонтальних родовищ дозволив встановити, що одним з шляхів підвищення ефективності рекультивації порушених земель для сільськогосподарського використання є зменшення площ земель, зайнятих під укосами зовнішнього і внутрішнього відвалів. Існуючі способи відновлення земель полягають в переміщенні порід зовнішніх відвалів у залишковий вироблений простір кар'єру. Їх основними недоліками є занадто високі витрати і негативний вплив на навколишнє середовище, оскільки поверхня зовнішніх відвалів не рекультивується впродовж всієї розробки родовища. Тому є актуальною необхідність обґрунтування і розробки економічно доцільних технологічних рішень збільшення площ земель, які рекультивуються під сільськогосподарський напрям використання.

3. Новий спосіб формування відвалів з об'єднаною поверхнею дозволяє збільшувати площу рекультивованих земель для сільськогосподарського використання за рахунок зменшення площі, зайнятої укосами відвалів, і полягає в об'єднанні поверхні зовнішнього і внутрішнього відвалів шляхом зміни технологічної схеми відвалоутворення та формуванні внутрішнього відвала упритул до зовнішнього на етапі будівництва кар'єру.

4. Методика розрахунку параметрів зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею дозволяє визначити параметри відвальних блоків, трансформація яких відбувається в результаті збільшення висоти внутрішнього відвала на початкових етапах розробки родовища та її зменшення на етапі доробки кар'єру.

5. Встановлені залежності додаткового збільшення коефіцієнта рекультивації порушених земель від ширини і глибини кар'єрного поля, на підставі яких визначена область раціонального застосування розробленого способу формування відвалів, яка досягається при ширині кар'єрного поля 1500 м, глибині 70 – 90 м і потужності корисної копалини 10 м. При цьому коефіцієнт рекультивації збільшується на 6 %, а площа, зайнята укосами зовнішнього і внутрішнього відвалів, зменшується з 182 га до 110 га (на 39 %).

6. Технологічна схема відвалоутворення зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею передбачає зміну поточної висоти третього і

четвертого відвальних ярусів і дозволяє зменшувати площу, зайняту їх укосами, без залучення додаткового виймально-навантажувального устаткування, а також скоротити об'єми робіт з гірничотехнічної рекультивациі після відпрацювання кар'єру.

7. Порівняльна оцінка техніко-економічних показників відомих способів збільшення площі рекультивованих земель сільськогосподарського призначення з показниками технологічної схеми запропонованого способу формування відвалів з об'єднаною поверхнею дозволила рекомендувати його застосування при розробці горизонтальних родовищ з глибиною залягання 70 – 90 м. Використання запропонованої технології для умов розробки буровугільного розрізу з характерними гірничо-геологічними та технологічними параметрами в порівнянні з відомими способами дозволяє зменшити витрати на рекультивацию 1 га землі для сільськогосподарського використання від 2 до 6 разів.

8. Використання розробленої технологічної схеми формування відвалів з об'єднаною поверхнею для корегування робочого проекту Костянтинівського розрізу дозволить збільшити площу рекультивованих земель сільськогосподарського напряму використання на 78 га за рахунок зменшення площі, зайнятої укосами відвалів і траншей. Також для умов розробки цього родовища запропонований спосіб дозволить скоротити об'єм робіт з планування поверхні відвалів на 31 % з 22,5 млн м³ до 15,5 млн м³ і зменшити дальність транспортування породи скреперами при плануванні з 350 м до 100 м.

9. Спосіб формування відвалів з об'єднаною поверхнею, методика визначення їх основних параметрів та технологічна схема відвалоутворення при формуванні зовнішнього та внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею для умов розробки Костянтинівського буровугільного розрізу з отриманням зменшення вартості рекультивацийних робіт 1 га землі до 35 % передані ДП «Інститут «УкрНДІпроект» для використання при корегуванні робочого проекту цього розрізу. Очікуваний економічний ефект від впровадження цієї технологічної схеми за час розробки родовища складає 6,29 млн грн.

Основні положення та результати дисертації опубліковані в таких роботах:

1. Ложников А.В. Методология и технические решения по формированию культурных ландшафтов при открытой разработке месторождений / А.В. Ложников // Научные основы рационального природопользования при открытой разработке месторождений: монография / Г.Г. Пивняк, И.Л. Гуменик, К. Дребенштедт, А.И. Панасенко. – Д.: Национальный горный университет, 2011. – Разд. 8. – С. 463 – 546.

2. Ложников А.В. Методика формирования благоприятного техногенного ландшафта на территории горного и земельного отводов / А.В. Ложников // Геотехническая механика. – Д., 2007. – №72. – С. 53 – 59.

3. Гуменик І.Л. Обґрунтування інженерних методів реабілітації територій порушених відкритими гірничими роботами при розробці горизонтальних родовищ / І.Л. Гуменик, А.І. Панасенко, О.В. Ложніков // Металургійна і гірничорудна промисловість. – Д., 2008. – № 5 (250). – С. 121 – 124.

4. Gumenik I. Degree and stage estimation of the renewal territory after open mining work / I. Gumenik, A. Panasenko, A. Maevskiy, O. Lozhnikov // Науковий вісник Національного гірничого університету. – Д., 2008. – №6. – Р. 77-80.

5. Патент України № 52255, МПК E21 C 41/00. Спосіб рекультивації земель / І.Л. Гуменик, А.І. Панасенко, О.В. Ложніков. (Україна). – 2009 13668; заявл. 28.12.2009; опубл. 25.08.2010, Бюл. № 16. – 4 с.

6. Гуменик І.Л. Розробка та обґрунтування способу збільшення площ відновлення земель сільськогосподарського призначення порушених відкритими розробками / І.Л. Гуменик, А.І. Панасенко, О.В. Ложніков // Форум гірників 2009. Матеріали міжнародної конференції. – Д., 2009. – С. 123 – 129.

7. Gumenik I. Creation of the favourable relief on the mining claim and land territories / I. Gumenik, A. Panasenko, O. Lozhnikov // Scientific reports on resource issues. Volume 2. Freiberg. – 2010. – P. 88 – 93.

8. Gumenik I. The dumping technology control as a method of reclamation work effectiveness increasing / I. Gumenik, A. Panasenko, O. Lozhnikov // Rekultivierung im Bergbau/ Freiburger Forschungsforum. 61. Berg- und Huttenmannischer Tag 2010. – P. 239 – 244.

9. Gumenik I. Increasing of the renewal degree of mining claim and lands territories during open mining work / Gumenik, A. Panasenko, O. Lozhnikov // Scientific reports on resource issues 2010, vol. 1 // TU Bergakademie Freiberg, International University of Resources. 2010. – P. 457 – 463.

10. Gumenik I. The technology of reclamation work effectiveness increasing by the horizontal deposits mining / I. Gumenik, A. Panasenko, O. Lozhnikov // The International Symposium Continuous Surface Mining. Freiberg. – 2010. – P. 362 – 366.

11. Ложніков О.В. Створення рельєфу із заданими параметрами функціонування при відкритій розробці / О.В. Ложніков // Тези V Міжнародної наукової конференції студентів, магістрів та аспірантів "Сучасні проблеми екології та геотехнологій", 19-22 березня 2008 року. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – С. 296 – 298.

12. Lozhnikov O. Reclamation of the disturbed lands after open mining / O. Lozhnikov // The 3rd International Forum for Students. – Dnepropetrovsk, April 3 – 4, 2008. – P. 110 – 112.

13. Lozhnikov O. Creation of the favourable relief on the mining claim and land territories/ O. Lozhnikov // The 4th International Forum for Students. – Dnepropetrovsk, March 26 – 27, 2009. – P. 150 – 151.

Особистий внесок автора в роботи, які написані у співавторстві:

[1] – розробка технологічних рішень при формуванні відвалів з об'єднаною поверхнею; [3, 4] – розробка технологічних рішень, проведення розрахунків та аналіз результатів; [5] – ідея і основні відмінні ознаки; [6, 7] – розробка методичних положень; [8, 9, 10] – обґрунтування доцільності використання способу формування відвалів з об'єднаною поверхнею.

АНОТАЦІЯ

Ложніков О.В. Обґрунтування та розробка технології формування відвалів з об'єднаною поверхнею для збільшення площі рекультивованих земель при розробці горизонтальних родовищ. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.03 – відкрита розробка родовищ корисних копалин. – Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», Міністерство освіти і науки, молоді та спорту, Дніпропетровськ, 2012.

Дисертація присвячена обґрунтуванню та розробці способу і технології формування зовнішнього і внутрішнього відвалів з об'єднаною поверхнею, яка забезпечить збільшення площі землі під сільськогосподарський напрям рекультивациі при розробці горизонтальних родовищ корисних копалин.

У дисертації виконані дослідження з встановлення залежностей площ поверхонь зовнішнього і внутрішнього відвалів, придатних для сільськогосподарської рекультивациі, від площ, зайнятих під укосами відвалів і траншей, при розробці горизонтальних родовищ. Вперше встановлені залежності коефіцієнта рекультивациі земель від ширини і довжини кар'єру, потужності розкривних порід і корисної копалини при формуванні відвалів з об'єднаною поверхнею. Встановлені нові залежності ширини відвальної заходки від висоти відвального ярусу. За допомогою отриманих результатів обґрунтована технологія формування поверхні об'єднаних відвалів зі встановленим кутом нахилу.

Результати досліджень використані при коригуванні робочого проекту Костянтинівського розрізу ДП «Інститут «УкрНДІпроект». Впровадження отриманих результатів дозволить збільшити площу рекультивованих земель сільськогосподарського напрямку використання на 78 га за рахунок зменшення площі, зайнятої укосами відвалів і траншей. Очікуваний економічний ефект від впровадження цієї технологічної схеми за час розробки Костянтинівського розрізу складе 6,29 млн грн.

Ключові слова: відкриті гірничі роботи, система розробки, відвалоутворення, відвали з об'єднаною поверхнею, рекультивациія.

АННОТАЦИЯ

Ложников А.В. Обоснование и разработка технологии формирования отвалов с общей поверхностью для увеличения площади рекультивированных земель при разработке горизонтальных месторождений. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.15.03 – открытая разработка месторождений полезных ископаемых. – ГВУЗ «Национальный горный университет», Министерство образования и науки, молодежи и спорта, Днепропетровск, 2012.

Диссертация посвящена обоснованию и разработке способа и технологии формирования внешнего и внутреннего отвалов с объединенной поверхностью, которая обеспечит увеличение площади земли под сельскохозяйственное

направление рекультивации за счет сокращения площади, занятой откосами отвалов, при разработке горизонтальных месторождений.

В диссертационной работе выполнены теоретические исследования по установлению зависимости площади поверхности внешнего и внутреннего отвалов, пригодных для сельскохозяйственного направления рекультивации, от площади, занятой откосами отвалов и траншей, при разработке горизонтальных месторождений. Установлено, что значительная часть территории горного отвода (до 40 %) после доработки карьера занята откосами отвалов и траншей. При этом с увеличением глубины карьера данный показатель неуклонно увеличивается. На основании данных выводов обоснован новый способ увеличения площади рекультивированных земель путем формирования отвалов с общей поверхностью.

При применении разработанной методики определения параметров внешнего и внутреннего отвалов с общей поверхностью впервые установлены зависимости угла наклона поверхности общего отвала от высоты внешнего отвала, длины карьера, мощности вскрышных пород и полезного ископаемого, а также отметки уровня воды, заполняющей остаточную выработанную траншею после доработки карьера. На основании этих закономерностей установлен диапазон возможных углов наклона поверхности общего отвала, который колеблется в пределах $0,42 - 0,79^\circ$.

Исследование зависимости коэффициента рекультивации земель от ширины и длины карьера, мощности вскрышных пород и полезного ископаемого при формировании отвалов с общей поверхностью позволило установить, что максимальная эффективность разработанного способа достигается при ширине карьерного поля 1500 м, длине карьерного поля 4500 м, мощности вскрышных пород 70 м и мощности полезного ископаемого 10 м. Поскольку установленные параметры соответствуют типовым горно-геологическим и горнотехническим условиям разработки буроугольных карьеров, как характерных предприятий по разработке горизонтальных месторождений, именно для них выполнена разработка технологии формирования отвалов с общей поверхностью.

Разработанная технология формирования отвалов с общей поверхностью базируется на результатах исследований по установлению зависимости ширины отвальной заходки от высоты отвального яруса. Результаты данных исследований позволили скорректировать параметры технологической схемы отвалообразования верхнего отвального яруса, что позволяет на практике сформировать поверхность общего отвала с установленным углом наклона.

Основные результаты исследований опубликованы в 3 статьях в научных изданиях, утвержденных ВАК Украины, 1 патенте, прошли апробацию на 4 международных конференциях.

Результаты исследований использованы при корректировке рабочего проекта Константиновского разреза ГП «Институт «УкрНИИпроект». Внедрение полученных результатов позволит увеличить площадь рекультивированных земель сельскохозяйственного назначения на 78 га за счет сокращения площади, занятой под откосами отвалов и траншей. Ожидаемый экономический эффект от внедрения этой технологической схемы за время разработки месторождения составит 6,29 млн грн.

Ключевые слова: открытые горные работы, система разработки, отвалообразование, отвалы с общей поверхностью, рекультивация.

ABSTRACT

O.V. Lozhnikov. Substantiation and development of dump forming technology with common surface for increasing land reclamation area by mining horizontal deposits. – Manuscript.

The thesis for a scientific degree of the candidate in Technical Sciences in specialty 05.15.03 – open-cast mining. – National Mining University, Dnipropetrovsk, 2012.

The thesis is devoted to a substantiation and development of dump forming technology that allows to combine surfaces of external and internal dumps for reclamation effectiveness increase by mining horizontal deposits.

The scientific task of dumping technology development taking into account the reclamation work is fulfilled. This technology allows to increase the area of land reclamation for the agricultural use due to dump slopes area decrease. It is based on the developed method for calculating common dump parameters and technological chart of an external and internal dump forming. The rational application field of the technology developed is determined.

The results of the research have been applied at «Institute «UkrNDIproekt» state enterprise with the correction of field-development program for “Konstantinovsky” open-cast mine. The possible economic effect of this technological chart makes 6,29 million UAH.

Keywords: open-cast mining, mining method, dumps with common surface, dumping, reclamation.

ЛОЖНИКОВ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

**ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ
ВІДВАЛІВ З ОБ'ЄДНАНОЮ ПОВЕРХНЕЮ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ПЛОЩІ
РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ
РОДОВИЩ**

(Автореферат)

Підписано до друку 23.05.12. Формат 30x42/4.
Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. 0,9.
Обл.-вид. арк. 1,0. Тираж 120 прим. Зам. №

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