

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

професора кафедри гірничих машин та інжинірингу Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий університет» МОН України (м. Дніпро) доктора технічних наук, доцента Бондаренка Андрія Олексійовича на дисертаційну роботу Христюка Андрія Олексійовича “Обґрунтування параметрів процесу гідромеханічного вилучення бурштину з піщаних покладів”, подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.15.09 – геотехнічна і гірнича механіка.

На рецензію подано дисертацію, автореферат та опубліковані роботи.

Дисертація складається з анотації, представленої двома мовами, вступу, 4 розділів, загальних висновків, переліку використаних літературних джерел із 136 найменувань на 14 сторінках; містить 191 сторінок машинописного тексту, в тому числі 39 рисунків і 10 таблиць, 6 додатків на 33 сторінках.

Автореферат за формою та змістом є послідовним скороченим викладом тексту дисертації.

Автореферат публікації повністю розкривають основні положення дисертаційної роботи.

Актуальність теми дисертаційної роботи

Сучасний стан розвитку гірничого виробництва у галузі розробки корисних копалин в Рівненсько-Волинському регіоні характеризується наявністю значної кількості промислово значимих родовищ бурштину, які розробляються, і тих, які не залучені до розробки у зв'язку із неможливістю їх експлуатації традиційними методами. Введення в експлуатацію таких родовищ стримується складними гірничо-геологічними умовами, значною відстанню від водойм, а також необхідністю збереження поверхневого шару ґрунту, що потребує проведення додаткових рекультиваційних робіт. Найбільш перспективним шляхом виходу з цього становища є використання гідромеханічного способу видобутку корисних копалин, який не потребує рекультиваційних робіт оскільки вилучення корисної копалини відбувається без руйнування поверхневого шару ґрунту за допомогою гідравлічної енергії. Проте низька продуктивність та високе водоспоживання є суттєвими стримуючими факторами технологій видобутку бурштину, бо вода в регіонах, де розташовано поклади бурштину, наявна в обмеженому обсязі. Виявлені стримуючі фактори для технології гідромеханічного видобутку залежать від швидкості спливання корисної копалини на денну поверхню. Забезпечення максимально можливої для умов конкретного родовища швидкості спливання бурштину дозволить подолати існуючі обмеження, щодо зниження енергоємності та водоспоживання, підвищення продуктивності видобутку, та залучення до експлуатації нових перспективних родовищ. Тому вирішена автором наукова задача, що полягає у встановленні залежностей максимальної швидкості спливання бурштину та раціональної витрати повітря, що її за-

безпечує, від параметрів коливань робочого органу, фізичних та гранулометричних характеристик бурштиновмісного середовища та цінного компоненту, обґрунтування раціональних параметрів процесу гідромеханічного вилучення бурштину з піщаних покладів та удосконалення на цій основі технології видобутку бурштину з піщаних покладів, є актуальною та має важливе значення.

Ступінь обґрунтованості результатів дисертаційних досліджень, вірогідності висунутих наукових положень, сформульованих висновків і рекомендацій

Одержані в результаті проведених досліджень наукові положення, висновки та рекомендації обґрунтовано за допомогою аналізу та логічного узагальнення виведених аналітичних залежностей, які описують процеси спливання бурштину з піщаних покладів від характеристик піщаного середовища та бурштину, частоти коливань робочого органу та витрати повітря в масив, а також подальшим практичним підтвердженням запропонованих теоретичних положень.

У результаті огляду й аналізу сучасних літературних джерел обґрунтовано доцільність використання гідромеханічного способу вилучення бурштину з родовищ Рівненсько-Волинського регіону, а також розробку нових методів розрахунку параметрів процесу спливання бурштину при гідромеханічному способі вилучення.

Моделювання процесу гідромеханічного впливу на бурштиновмісне середовище на лабораторному стенді дозволило отримати та обґрунтувати аналітичні залежності для розрахунку коефіцієнта пористості для сили що перешкоджає руху частинки бурштину в сипкому середовищі.

За результатами теоретичних та експериментальних досліджень швидкості спливання бурштину та витрати повітря що її забезпечує від характеристик піщаного бурштиновмісного середовища та параметрів коливань робочого органу вперше створено метод визначення максимальної швидкості вилучення бурштину, який забезпечує мінімальні витрати споживання води та енергоносіїв.

Достовірність отриманих аналітичних залежностей підтверджено лабораторними та промисловими експериментальними дослідженнями, в результаті яких отримано допустиму розбіжність теоретичних та експериментальних даних при визначенні раціональної витрати повітря та максимальної швидкості спливання бурштину.

На підставі отриманих результатів досліджень розроблено методичні рекомендації з вибору та обґрунтування параметрів гідромеханічного способу вилучення бурштину з піщаних покладів.

Наукова новизна матеріалів дисертаційної роботи, висновків і рекомендацій, повнота їхнього викладення в опублікованих працях

Наукова новизна дисертаційної роботи визначається розробленими математичними моделями та аналітичними залежностями, що забезпечують визна-

чення максимальної швидкості спливання бурштину та раціональної витрати повітря на забезпечення цієї швидкості, від параметрів коливань робочого органу, фізичних та гранулометричних характеристик бурштиновмісного середовища та бурштину, що дає змогу обґрунтувати раціональні параметри процесу гідромеханічного вилучення бурштину з піщаних покладів.

1. Вперше встановлено залежність сили, що протидіє руху частинки бурштину, що піднімається в сипкому середовищі при вібраційному впливі робочого органу на середовище та подачі повітря в масив від властивостей піщаного середовища та параметрів гідромеханічного впливу.

2. Вперше розроблено математичну модель процесу спливання частинки бурштину при гідромеханічному видобутку з піщаних покладів, яка встановлює залежність швидкості спливання частинки бурштину від фізичних та гранулометричних характеристик родовища, а також частоти коливань робочого органу та витрати повітря.

3. Удосконалено метод розрахунку технологічних параметрів видобутку бурштину з піщаних покладів шляхом отримання виразу для розрахунку раціональної витрати повітря в залежності від параметрів бурштиновмісного середовища та бурштину, що дозволить забезпечити мінімальну тривалість процесу впливу робочого органу на масив та знизити енергоємність та водоспоживання гідромеханічної технології видобутку.

Отримані наукові результати у формі технологічної схеми гідромеханічного видобутку бурштину та техніко-економічного обґрунтування технології гідромеханічного видобутку бурштину підтверджено апробацією в умовах Рівненсько-Волинського регіону, що підтверджує високий рівень наукової новизни та практичну цінність поданої роботи.

В опублікованих пошукувачем наукових працях повністю викладено зміст поданої роботи.

Результати роботи використовуються в навчальному процесі фахівцями Національного університету водного господарства та природокористування МОН України.

Додатки до дисертаційної роботи свідчать, що отримані наукові результати використовують на гірничих підприємствах для створення нових технологічних рішень з вилучення бурштину з піщаних покладів.

Практичне значення отриманих результатів

На основі отриманих наукових положень обґрунтовано нові технічні рішення видобутку бурштину з бурштиновмісних пісків. Результати дисертаційної роботи використовуються у виробництві та в навчальному процесі. Розроблено та впроваджено «Методику розрахунку параметрів процесу гідромеханічного видобутку бурштину із бурштиновмісних пісків», «Кількісну оцінку параметрів гідравлічного та гідромеханічного способів видобутку бурштину», «Рекомендації по підвищенню ефективності технології гідромеханічного видобутку бурштину із бурштиновмісних пісків», «Структурну схему зв'язків параметрів для ефективного управління технологією гідромеханічного видобутку бур-

штину», які дозволили обґрунтувати нові технічні рішення вилучення бурштину з піщаних покладів та на рівні патенту запропоновано спосіб керування процесом розмиву корисних копалин при гідровидобутку. Розроблено методичні рекомендації, що використовуються фахівцями ПГО «Технологічний парк «Машинобудівні технології Полісся»», та ТОВ «РІВНЕ БУРШТИН». Економічний ефект від впровадження наукових розробок Христюка А.О. на стадії проєктування та опробування вилучення бурштину з піщаних покладів родовища в с. Бережниця Володимирецького району Рівненської області склав 275 тис.грн.

Оцінка змісту дисертації та її завершеності в цілому

Матеріал дисертаційної роботи вдало розділено за розділами, добре скомпоновано та достатньою мірою проілюстровано графічно. Мова та стиль викладення роботи є логічними, послідовними, аргументованими й відповідають сучасним лінгвістичним нормам та фаховій термінології. Істотні орфографічні та стилістичні помилки текстового та редакційного характеру відсутні.

У вступі обґрунтовано доцільність використання гідромеханічного способу вилучення бурштину з піщаних покладів для зниження енергоємності процесу, зниження водоспоживання та підвищення його продуктивності..

У першому розділі проаналізовано особливості родовищ бурштину, характеристики бурштину, як корисної копалини, існуючі методи та технології вилучення бурштину, досліджено особливості гідромеханічного способу вилучення його з піщаних покладів. При розгляді особливостей застосування технологій гідромеханічного способу вилучення бурштину з піщаних покладів виділено фактори, які впливають на ефективність і надійність розглянутих технологій при формуванні та розробці родовищ такого типу.

У другому розділі досліджено процес гідромеханічного впливу на піщані поклади та виявлено основні залежності параметрів процесу гідромеханічного вилучення бурштину з бурштиновмісних покладів, таких як швидкість спливання бурштину та пористість бурштиновмісного середовища, при зміні витрати повітря та частоти коливань. Проведено дослідження впливу постачання в масив води та повітря а також механічного впливу робочого органа на розрізнення покладів та усунення сил, що перешкоджають спливанню частинок бурштину. Це дозволило встановити раціональні межі частоти коливань робочого органу, встановити межі зміни пористості піщаних покладів при гідромеханічному видобутку.

У третьому розділі наведено результати теоретичних досліджень процесу спливання бурштину в піщаних покладах під дією коливань робочого органу та повітря що подається. Вперше розроблено математичну модель цього процесу, досліджено залежність швидкості спливання бурштину від витрати повітря, частоти коливань, співвідношення густини частинок середовища та бурштину. Отримано формулу для розрахунку максимальної швидкості спливання бурштину за таких умов та обґрунтовано формулу для витрати повітря, яка забезпечує максимальну швидкість спливання бурштину. З врахуванням отриманих результатів експериментальних досліджень, було проаналізовано відомі моделі спливан-

ня частинок в сипкому середовищі, зроблено оцінку впливовості діючих сил та факторів. Це дозволило запропонувати для моделювання процесу рівняння, що враховує сили інерції, ваги частинки, приєднаної маси, Архімеда, силу сухого опору твердих частинок середовища та силу в'язкого опору середовища в зрідженому стані.

У четвертому розділі розроблено методики розрахунку параметрів гідравлічного та гідромеханічного способів вилучення бурштину з бурштиновмісних пісків, а також наведені результати впровадження наукових розробок в промислових умовах. Використовуючи отримані експериментальним шляхом залежності параметрів гідромеханічного вилучення бурштину запропоновано структурну схему управління процесом гідромеханічного вилучення бурштину на основі контролю частоти та амплітуди коливань робочого органу, витрат води та повітря в масив на його розрідження а також забезпечення максимальної швидкості спливання бурштину. В основу розроблених методичних рекомендацій було покладено методи розрахунку максимальної швидкості спливання бурштину при гідромеханічному способі вилучення та витрати повітря що її забезпечує. Впровадження методичних рекомендацій проведено в промислових умовах Володимирецького бурштиновмісного родовища Рівненської області.

У висновках наведено основні результати та кількісні показники дисертаційної роботи, які підтверджують основні теоретичні положення.

Основні зауваження щодо дисертації

1. За результатами лабораторних досліджень технологічного процесу вилучення бурштину автором визначений вплив на процес тиску води та повітря. Однак, згідно схеми (рис. 2.1), у складі лабораторної установки відсутні манометри. Не зрозуміло яким чином були виконані, приведені висновки.
2. При описі методики лабораторних досліджень автор повідомив про багатократність досліджень без визначення необхідної кількості експериментів. Не зрозуміло як автор визначив статистичні показники.
3. У переліку використаних джерел до розділів 1, та 2 приведені некоректні бібліографічні посилання.
4. Відповідно до висновків, приведених у розділі 2, автором відзначається низький коефіцієнт вилучення бурштину на існуючих підприємствах, у основному за недосконалості використовуваної технології, яка передбачає ручну працю. Однак при цьому автором не описаний спосіб збирання піднятих на поверхню піщаного масиву частинок бурштину за використання нової технології.

Висновок щодо відповідності матеріалів дисертаційної роботи встановленим вимогам

1. Кандидатська дисертаційна робота Христюка А.О. на тему “Обґрунтування параметрів процесу гідромеханічного вилучення бурштину з піщаних покладів” відповідає паспорту спеціальності 05.15.09 – геотехнічна і гірнична механіка та розв’язує актуальну наукову задачу, яка полягає у встановленні степеневих залежностей раціональної витрати повітря, що потрібна для видобутку, та

максимальної швидкості спливання частинки в сипкому середовищі при дії вібраційного впливу та подачі повітря в масив, від частоти коливань, співвідношень густин та розмірів частинок піщаних покладів та бурштину, розробки на цій основі методики розрахунку та рекомендацій з обґрунтування параметрів гідромеханічного видобутку бурштину, впровадження яких дозволило підвищити продуктивність видобутку бурштину з бурштиновмісних пісків родовищ Рівненсько-Волинського регіону та отримати очікуваний економічний ефект в розмірі 275 тис. грн.

2. Зміст публікацій, їх кількість та наповнення відповідають вимогам п. 12 "Порядку присудження наукових ступенів", що ставляться до кандидатських дисертацій.

3. Автореферат виконано відповідно до вимог п. 13 "Порядку присудження наукових ступенів", що ставляться до авторефератів кандидатських дисертацій.

4. Кандидатська дисертаційна робота "Обґрунтування параметрів процесу гідромеханічного вилучення бурштину з піщаних покладів" є завершеною науковою роботою, яка розв'язує актуальну наукову задачу, має високий науковий рівень, новизну й практичну цінність, виконана відповідно до вимог п. 11 "Порядку присудження наукових ступенів", що ставляться до кандидатських дисертацій, результати роботи пройшли апробацію та впроваджені в промислових умовах, а її автор Христюк Андрій Олексійович заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.09 – геотехнічна і гірничо-механіка.

Офіційний опонент
професор кафедри гірничих машин та інженірингу
Державного вищого навчального закладу
«Національний гірничий університет»
Міністерства освіти і науки України,
д-р техн. наук, доцент

А.О. Бондаренко

Підпис Бондаренка А.О.
Засвідчую:
вчений секретар Вченої ради



О.А. Данилова

Відгук надіслано до спеціалізованої
вченої ради Д08.188.01 06.2017р.
Учений секретар спецради
г.м.н. Шевченко В.Ф.