

ВІДГУК

на дисертаційну роботу Логінової А.О. на тему «Обґрунтування раціональних параметрів та кінематичної схеми ударно-відцентрового дезінтегратора»
представленої на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук за спеціальністю
05.05.06 – «Гірничі машини»

Актуальність наукової задачі

На сьогоднішній день, ударно-відцентрові дезінтегратори (УВД) набувають все більшого розповсюдження через наявність ряду переваг над іншими видами дезінтеграторів такого ж класу. І, насамперед, через їх мобільність, невеликі габарити і порівняно невисокий рівень питомого енергоспоживання.

Застосовність такого виду обладнання обмежується високою вразливістю підшипників опорного вузла робочого органу через передчасний вихід за ладу гумових віброізоляторів, що призводить до аварійної зупинки обладнання і значних збитків. А також, сфери використання такого виду обладнання обмежуються недостатніми в ряді випадків показниками ефективності дезінтеграції в УВД.

Для вирішення першого питання автор провела детальний аналіз реальних умов експлуатації УВД, на основі якого висунула гіпотезу, що до передчасного виходу з ладу опорного вузла робочого органу призводить вплив кислотного агресивного середовища. Дійсно, в ряді випадків, в технологічному процесі переробки мінеральної сировини іноді наявна сірчана кислота і різних концентраціях, що залежить від багатьох факторів. На сьогоднішній день питання впливу кислотного середовища на довговічність гумових елементів є невивченим. Тож вивчення цього питання є актуальним для гірничої галузі.

Для вирішення другого питання був зроблений детальний аналіз механіки руйнування матеріалу, що реалізується в робочій камері УВД і запропонувала принципово новий і більш ефективний підхід до цього процесу. Реалізація запропонованого автором способу руйнування матеріалу дозволяє суттєво підвищити продуктивність та ефективність, що також відповідає актуальним вимогам та потребам гірничо-переробної промисловості.

Завдяки наявності обґрунтованих наукових рішень дисертаційна робота стала важливою частиною досліджень, що проводяться в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова, в тому числі держбюджетної теми № III-64-15 «Удосконалення технологій та обладнання для підвищення ефективності ведення гірничих робіт за рахунок обґрунтування раціональних параметрів нових технічних рішень» (№ 0115U002145), держбюджетної теми № III-70-17 «Динамічні режими геотехнічних систем» (№ 0117U003056), а також держбюджетної теми III-65-15 «Розвиток теорії та методів підвищення безпечного функціонування геотехнологічних систем «гірничий масив – гірничі машини з еластомерними елементами» (№ 0115U002534).

Таким чином, дисертаційна робота Логінової А.О. присвячена обґрунтуванню раціональних параметрів та кінематичної схеми ударно-відцентрового дезінтегратора є актуальною та своєчасною.

Наукова новизна і ступінь обґрунтованості та ймовірності отриманих результатів.

В роботі автор вперше отримав наукові результати, що висуваються до захисту в вигляді двох наукових положень:

1) довговічність гумових елементів опорного вузла УВД прямо пропорційна різниці між початковим значенням коефіцієнта дисипації гуми і його кінцевим значенням, визначеним виходячи з реологічних параметрів гуми, максимально допустимої амплітуди коливань динамічної системи, частоти вимушених коливань і частоти власних коливань, і обернено пропорційна коефіцієнту, що враховує вплив агресивного кислотного середовища на гуму, що в залежності від концентрації кислоти в межах від 1,5 % до 10 % змінюється від $3,2 \cdot 10^{-6} \text{ год}^{-1}$ до $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ год}^{-1}$;

2) продуктивність і споживана потужність УВД знаходяться у степеневій множинній регресивній залежності від кількості роторів, частоти обертів валу, крупності та мішності вихідного матеріалу, при цьому використання двороторної кінематичної схеми УВД, що реалізує руйнування матеріалу переважно ударними зсувними навантаженнями, в порівнянні з однороторною призводить до збільшення продуктивності дезінтегратора на 98 % при прирості споживаної потужності на 15 %.

Також в роботі отримано нижченаведені висновки що містять наукову новизну і також виносяться до захисту.

Вперше було отримано залежності, які визначають зміну жорсткості та коефіцієнту дисипації гумових елементів в умовах впливу кислотного агресивного середовища, що мають експоненціально спадаючий та лінійно спадаючий характер відповідно, й показано вплив цього процесу на їх довговічність та надійність роботи робочого органу УВД;

На основі аналізу процесу дезінтеграції гірської маси в УВД з однороторним робочим органом, а також переваг, що надає руйнування матеріалу зсувними навантаженнями, на рівні винаходу запропонована нова двороторна кінематична схема УВД і доведено, що така кінематична схема дозволяє підвищити ефективність процесу руйнування матеріалів на від 30 % до 70 %.

Вперше встановлено залежності продуктивності та споживаної потужності УВД від конструктивних і режимних параметрів УВД та параметрів початкового матеріалу. Середня помилка апроксимації при визначенні продуктивності УВД становить 14,6 %, при визначенні споживаної потужності – 12,7 %, що говорить про задовільний збіг розрахункових та експериментальних даних. Співставлення розрахункових даних з експериментальними, що були отримані в процесі тривалої експлуатації гумових пружно-дисипативних елементів, показує також задовільний збіг показника довговічності, що був отриманий теоретично, із його фактичною величиною.

Таким чином, отримані в дисертаційній роботі результати і висновки можна вважати обґрунтованими і достовірними.

Значення роботи для науки і практики.

Наукове значення роботи полягає у наступному:

- 1) встановлено залежності параметра довговічності гумових елементів опорного вузла УВД від впливу процесу старіння в умовах кислотного агресивного середовища;
- 2) доведено ефективність двороторної конструкції ударно-відцентрового дезінтегратора (в порівнянні з однороторною конструкцією), що реалізує руйнування матеріалу ударними зсувними навантаженнями внаслідок сукупної дії кінетичної енергії взаємозустрічних потоків;
- 3) розроблена математична модель, що визначає технологічні показники УВД в залежності від режимних, конструктивних параметрів УВД і параметрів початкового матеріалу (крупність, міцність).

Практичне значення роботи полягає у наступному:

- 1) розроблено пропозицію по модернізації системи віброізоляції опорного вузла робочого органу УВД на рівні винаходу;
- 2) розроблено та впроваджено методичні рекомендації по визначенню довговічності гумових елементів важких гірничих машин в умовах кислотного агресивного середовища;
- 3) розроблена нова двороторна конструкція УВД на рівні винаходу та лабораторного стенду
- 4) розроблена технічна пропозиція по впровадженню двороторного ударно-відцентрового дезінтегратора в лінію дільниці з переробки відвальної золи уносу Краматорської ТЕЦ, а також визначенню його технологічних параметрів.

Реалізація наукових і практичних результатів дисертаційної роботи

Реалізація результатів дисертаційної роботи Логінової А.О. полягає в:

1) розробці методичні рекомендації по визначенню довговічності гумових елементів важких гірничих машин в умовах кислотних агресивних середовищ, що передані в Державний ВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» (м. Дніпро, Україна) та впроваджені в навчальний процес на кафедрі «Хімії і технологій переробки еластомерів» для підготовки магістрів за спеціальністю «Хімічні технології та інженерія» (акт від 02.02.17), а також впроваджені в ВАТ «Шахтостроймонтаж» (акт від 23.02.17) для технічного обслуговування і ремонту гірничо-збагачувального обладнання. Впровадження розроблених методичних рекомендацій з обліку фактору кислотності при визначенні довговічності еластомерів дозволило визначити умови ефективної експлуатації еластомерних конструкцій і отримати економічний ефект в розмірі 138 400 грн/рік.

2) розробці технічної пропозиції з впровадження двороторного ударно-відцентрового дезінтегратора в лінію дільниці переробки відвальної золи уносу Краматорської ТЕЦ, а також визначення його технологічних параметрів, що передана в ПАТ «Новокраматорський машинобудівний завод»,

про що отримано відповідний акт від 27.09.2017р. Очікуваний економічний ефект від впровадження двоторного УВД в процес переробки мінеральної сировини становить 791 000 грн/рік (з урахуванням витрат на підготовку та реалізацію проекту).

Повнота опублікованих наукових результатів

Результати дисертаційної роботи Логінової А.О. систематично публікувалися в спеціалізованих, фахових та іноземних виданнях, а також проходили апробацію на конференціях всіх рівнів.

Всі висновки отримані в дисертаційній роботі освітлені у відповідних наукових виданнях, їх перелік наданий в авторефераті, а саме видано 23 роботи, з них 1 монографія, 9 статей у спеціалізованих наукових виданнях. Отримано 3 патенти на корисну модель та 1 патент України на винахід, 7 публікацій у збірниках матеріалів і тез конференцій.

Відповідність автореферату змісту дисертації

Автореферат та зміст дисертаційної роботи Логінової А.О повністю відповідають один одному.

Структура дисертаційної роботи та стиль викладення матеріалу

Структура дисертації відповідає діючим вимогам, викладення матеріалу є чітким, логічним та зрозумілим, наявні всі необхідні елементи візуалізації, без перевантаження зайвими та такими, що безпосередньо не стосуються даної наукової роботи, елементами.

Відповідність дисертації спеціальності 05.05.06 – «Гірничі машини»

Дисертаційна роботи Логінової А.О. на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук відповідає наслоту спеціальності 05.05.06 – «Гірничі машини».

Відповідність дисертації вимогам, що пред'являються до дисертацій, представлених на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Представлена до розгляду дисертаційна робота, зважаючи на актуальність наукової задачі, новизну і достовірність отриманих результатів та їх реалізацію, а також повноту опублікування та структуру та стиль викладення в цілому відповідає вимогам, що пред'являються ВАК України до дисертацій, представлених до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

Зауваження по роботі.

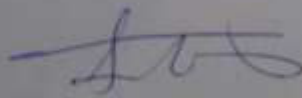
1. Вираз (1.2) амплітуди коливань динамічної системи, що є результатом дисбалансу, не містить кутової швидкості, тобто амплітуда не залежить від відцентрової сили. Це потребує пояснення.
2. Не зрозуміло, який вплив має вологість матеріалу до залягання футеруючого матеріалу. Неясний термін «залягання футеруючого матеріалу».

3. В рівнянні (1.5) коефіцієнт пропорційності при силі в'язкого тертя Ψ називається коефіцієнтом дисипації. В теорії коливань під коефіцієнтом дисипації розуміють відношення енергії, що поглинається за цикл навантаження до потенційної енергії на початку циклу.
4. В дисертації розглядається задача віброзахисту. Ця задача може бути вирішена амортизацією і демпфуванням. Демпфування може привести до обмеження тільки амплітуд резонансних коливань. Резонансні режими в УВД можуть виникати в період пуску і зупинки, так як робочий режим відбувається в за резонансній зоні. Однак, в дисертації не розглянуті ці перехідні режими та не дано оцінки прийнятих рішень.
5. Одночасно з дисипативною характеристикою не менш важливими є пружні характеристики гумових елементів. В роботі не приділено увагу зміні їх пружних характеристик з часом в умовах агресивного середовища.

Загальні висновки.

- 1) наведені зауваження в цілому не спростовують результатів дисертаційної роботи та їх наукової і практичної цінності;
- 2) дисертація Логінової А.О. є закінченою науково-дослідною роботою, в якій вирішена актуальна для України науково-практична задача;
- 3) результати дисертаційної роботи повністю опубліковані і всебічно освітлені у відповідних наукових виданнях;
- 4) дисертація відповідає вимогам МОН України, паспорту спеціальності 05.05.06 – «Гірничі машини» і може бути рекомендована до розгляду в спеціалізованій Вченій Раді Д.08.188.01 за спеціальністю 05.05.06 – «Гірничі машини»;
- 5) Логінова А.О. заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.06 – «Гірничі машини».

Завідувач кафедри обладнання
хімічних виробництв
Державного ВНЗ «Український
державний хіміко-технологічний
університет»
доктор технічних наук, професор



Б.В. Виноградов

Висновок за
Висновок експертів



В.В. Виноградов