

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора  
Кириченка Євгена Олексійовича, на дисертаційну роботу

### Сліденка Віктора Михайловича

“Розвиток наукових основ стабілізації ударно-хвильових процесів гідроімпульсних систем гірничих машин”, представлену на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.06 – “Гірничі машини”

Аналіз змісту дисертації Сліденка В.М. “Розвиток наукових основ стабілізації ударно-хвильових процесів гідроімпульсних систем гірничих машин” дозволяє зробити наступні висновки щодо актуальності, ступеня обґрунтованості, основних наукових положень, висновків, рекомендацій, достовірності наукової новизни, практичного значення, а також загальної оцінки роботи.

**Актуальність теми дисертаційної роботи** обумовлена тим, що від досліджень, в яких вирішено актуальну наукову проблему - установлення закономірностей, що характеризують ударно-хвильові процеси гідроімпульсних систем (ГІС) і вплив на них нелінійних гістерезисних характеристик пружно-дисипативних зв'язків, гетерогенних ліофобних систем (ГЛС) і розвитку на базі цього наукових методів стабілізації ударно-хвильових процесів ГІС, методів розрахунку параметрів, які мають значення для створення нових і вдосконалення існуючих елементів конструкцій гірничих машин та їх пружно-дисипативних зв'язків з потужним захистом від динамічних навантажень.

На основі наведеного здобувачем сформульована актуальна наукова проблема, яка полягає: в установленні закономірностей, що характеризують ударно-хвильові процеси ГІС і вплив на них нелінійних гістерезисних характеристик пружно-дисипативних зв'язків, гетерогенних ліофобних систем і розвитку на базі цього наукових методів стабілізації ударно-хвильових процесів ГІС, методів розрахунку параметрів, які мають значення для створення нових і вдосконалення існуючих елементів конструкцій гірничих машин та їх пружно-дисипативних зв'язків з потужним захистом від динамічних навантажень.

На сьогодні вимагають вдосконалення та залишаються невирішеними проблемами та задачі: встановлення розподілів динамічних параметрів гірничої машини та їх покращання: зменшення коефіцієнта динамічності (відповідно за напруженнями та тисками при віддаленні від ударного виконавчого органа); виведення частот коливаль за межі зони резонансу та збільшення декрементів затухань в гідроприводі та металоконструкції; розробка структури, обґрунтування параметрів та промислове впровадження ГІС з раціональним розподілом енергії в циклі функціонування гідромолота; - визначення параметрів та встановлення залежностей ударно-хвильових процесів від нелінійних гістерезисних характеристик гірських порід, перехідних елементів, а також робочого інструмента гідромолота змінного поперечного перерізу; адаптація ГІС до умов робочого середовища з реалізацією віброзахисту динамічними гасниками коливаль; - підвищення ефективності пружно-дисипативних характеристик перехідних демпферних елементів з підвищенням термодинамічної компактності (на сьогодні доведено, що в

межах традиційної технічної термодинаміки неможливо створити теплотехнічні пристрої та системи з термодинамічною компактністю вищою, ніж  $600 \text{ Дж/м}^3\text{К}$ ; використання в якості потужного дисипатора енергії в конструкції гірничої машини з ГС гетерогенної ліофобної системи (ГЛС), як нового термодинамічного робочого тіла з реалізацією значно більшої термодинамічної компактності (на 1-2 порядки вище  $600 \text{ Дж/м}^3\text{К}$ , характерної для традиційних робочих тіл).

Тому дисертаційна робота Сліденка В.М., що присв'ячена розвитку наукових основ стабілізації ударно-хвильових процесів ГС гірничих машин та розробки методів розрахунку параметрів, які мають значення для створення нових і вдосконалення існуючих елементів конструкцій гірничих машин є актуальною науково-прикладною проблемою.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із анотації, вступу, семи розділів з переліком використаних джерел, загальних висновків і тринадцяти додатків. Загальний обсяг дисертації становить 492 сторінки, у тому числі 309 сторінок друкованого тексту основної частини, 36 сторінок переліку використаних джерел з 220 найменувань, 119 сторінок займають додатки. Дисертація містить 234 рисунків і 31 таблицю.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота є складовою наукових досліджень, проведених в Національному технічному університеті України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", а також у рамках науково-дослідних держбюджетних та госпдоговірних тем: 2459 "Статистична теорія імпульсно-хвильового руйнування гірських порід на основі критеріїв раціональної енергоємності та створення енергоощадного виконавчого органа прохідницького маніпулятора", № держреєстрації 0100U003602; 2630 "Статистична теорія енергокерування імпульсно-хвильовим руйнуванням гірських порід та створення енергозберігаючого виконавчого органа маніпулятора", № держреєстрації 0103U0002482; 2962-ф "Теорія імпульсно-хвильового руйнування гірських порід та створення енергозберігаючого інтелектуального комплексу з маніпулятором імпульсно-хвильової дії", № держреєстрації 0106U004320; 2962-п "Екологічно безпечний енергоощадний комплекс імпульсно-хвильової дії для розробки родовищ та видобутку корисних копалин", № держреєстрації 0109U001615; 2441-П "Енергозберігаючий адаптивний комплекс імпульсно-резонансної дії для розробки нафтових родовищ та видобутку корисних копалин" 0103U001438; 2441-П "Геотехнічний комплекс з інтелектуально-адаптивним виконавчим органом імпульсного руйнування гірських порід та видобутку корисних копалин" 0113U001628; 2847-П "Адаптивний маніпулятор віброхвильового руйнування гірських порід та видобутку корисних копалин" 0115U000373; 2831 "Енерготехнологічний комплекс з інтелектуальним керуванням робочим режимом та віброзахистом з використанням репульсивних клатратів" 0115U002332; в яких автор брав безпосередню участь як відповідальний виконавець окремих розділів.

**Аналіз основного змісту, наукової новизни, практичної значимості достовірності та обґрунтованості отриманих результатів.**

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету роботи, завдання та методи

досліджень, висвітлено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, а також наведено відомості щодо апробації роботи, її структури та обсягу публікацій.

**У першому розділі** наведений аналіз відомих робіт за дослідженнями гірничих машин з ударними виконавчими органами, виконано аналіз структури ГІС, засобів віброізоляції обладнання на вітчизняній та закордонній техніці.

Встановлено, що питання теорії, створення і впровадження ГІС стали предметом досліджень багатьох вчених. Водночас, складний характер і різноманітність реальних ударно-хвильових процесів нелінійної взаємодії елементів ГІС, базової машини та гірського масива обумовили спрощені підходи до розкриття закономірностей робочого циклу, що призвело до обмеження переліку можливих напрямків підвищення ефективності виконавчих органів. Через неповне урахування характеристик та параметрів ударно-хвильових процесів, що впливають на процес функціонування гірничої машини, відомі методи проектування параметрів та характеристик машин мають обмежений діапазон ефективності та достовірності в широкому діапазоні зміни параметрів ударного виконавчого органу та зміни поточних параметрів робочого середовища. Це істотно ускладнює проблему розробки, впровадження та експлуатації потужних імпульсних виконавчих органів і обумовлює необхідність подальшого розвитку основних положень теорії і методів енергоефективної стабілізації ударно-хвильових процесів ГІС. Виходячи з цього сформульовані мета роботи, завдання і методи досліджень.

**У другому розділі** розглянуто експериментальні дослідження функціонування гірничих машин з гідромолотом та сформульовано перше наукове положення відносно експоненціальної характеристики розподілу математичного сподівання коефіцієнта динамічності для окремих елементів конструкції, з урахуванням їх віддаленості від гідромолота та з урахуванням впливу конструктивної дисипації кінематичних зв'язків окремих елементів. Наукове положення використано при обґрунтуванні технічних рішень перехідних елементів рамних конструкцій, що має практичне значення для зниження металоемності та підвищення надійності гірничих машин.

Розроблена програмна оболонка реалізації імітаційної моделі ГІС, яка дозволила встановити умови автоколивального характеру процесів зведення і розгону та визначити сумарну енергію удару від комплексної дії акумулятора та гідроприводу. Коректність моделі підтверджена даними тензометричних вимірюваннями. За результатами досліджень сформульовано друге наукове положення відносно синтезованої імітаційної диференціально-різницевої моделі функціонування ГІС за конструктивною схемою гідромолота комбінованої дії пневмоакумулятора та гідроприводу, що дозволило визначити раціональні параметри ГІС.

**У третьому розділі** наведені методики та результати моделювання ударно-хвильових процесів взаємодії елементів ГІС скінченно-різницевим методом.

Досліджені ударно-хвильові процеси за умови зовнішньої дії імпульсу, який моделюється розподілами швидкостей поперечних перерізів стержня (близькі до вільного торця стержня) у вигляді: прямокутника, кривої Гауса, трапеції, параболи. Порівняння результатів показує прийняту збіжність за амплітудою і часто-

тою, та більшими відхиленнями за формою характеристики. Причому, форма характеристики імпульсу розрахована за методом скінченних різниць, більш наближена до форми характеристики імпульсу, розрахованою за відомою контактнo-хвильовою теорією. Перевага в застосуванні методу скінченних різниць – визначення переміщень перерізів для будь-якого моменту часу, в межах періоду власних коливань інструмента-стержня.

**У четвертому розділі** наведені результати моделювання ударно-хвильових процесів як дискретно-континуальних систем різницевим методом, та сформульовано третє наукове положення відносно інтегрування хвильових диференціальних рівнянь, які описують поздовжні коливання інструмента гідромолота складної геометричної форми, з урахуванням початкових і граничних умов та з урахуванням явища пружної післядії з несиметричним опором гірської породи. Це дозволило встановити енергетичні та силові характеристики реакції віддачі, які необхідно враховувати для обґрунтування параметрів дисипаторів.

**П'ятий розділ** присвячений дослідженню впливу конструктивних перехідних елементів з особливими нелінійними характеристиками. Обґрунтовано використання пружних елементів з симетричною нелінійною характеристикою жорсткості, значення якої прогресивно збільшуються при відхиленнях від точки статичної рівноваги. За результатами досліджень сформульовано четверте наукове положення відносно впливу нелінійності характеристики жорсткості на ефективний захист елементів конструкції від резонансів.

**У шостому розділі** наведені результати експериментально-аналітичних досліджень застосування гетерогенних ліофобних систем (ГЛС) для демпфірування коливань. Досліджено й практично застосовано нові термодинамічні робочі тіла на основі використання поверхневих явищ у високодисперсних системах. За результатами досліджень сформульовано четверте наукове положення відносно експериментально встановленої характеристики “навантаження-розвантаження” тиском ГЛС на спеціально розробленому стенді в умовах дослідного зразка мультиплікаторного гідроприводу маніпулятора з гістерезисною дисипацією енергії в 80...90% за один цикл “навантаження-розвантаження”. За результатами експериментальних досліджень, за умови статичної, періодичної та ударної дії на ГЛС, зроблено модель нелінійної жорсткості ГЛС з силовою характеристикою асиметричного гістерезису для визначення раціонального режиму коливань з збільшення декременту затухання коливань в 1,8 – 1,95 рази.

**У сьомому розділі** проведено синтез засобів та обґрунтування параметрів стабілізації ударно-хвильових процесів ГЛС з рекомендаціями до впровадження та результатами впровадження: методик розрахунку диференціально-різницевим та скінченно-різницевим методами; елементів конструкцій гірничих машин, які впливають на динамічні процеси ГЛС – пружно-дисипативних перехідних елементів, динамічних гасників, адаптивних податчиків та гідромолотів, а також нових термодинамічних тіл – гетерогенних ліофобних систем.

**Додатки** містять копії документів за результатами досліджень та їх практичного використання, які підтверджують актуальність проблеми, її зв'язок з галузевими програмами і використання технічних рішень за виробничих умов ПАТ “Київметробуд”, ЗАТ “Ренфорс”, ВО “Червоний ексаватор” - “Атек”, а також в



додатках наведено математичні викладки, результати розрахунків, обробки експериментальних даних, які допомагають обґрунтувати наукові положення та наукову новизну, що винесені на захист.

### **Наукова новизна отриманих результатів.**

У результаті виконання комплексу аналітичних та практичних досліджень відносно проблеми стабілізації ударно-хвильових процесів ГІС гірничих машин автором вперше:

- експериментально встановлені статистичні характеристики впливу ударно-хвильових процесів на розподіл навантажень окремих кінематично зв'язаних елементів гірничої машини за експоненціальною залежністю математичного сподівання коефіцієнта динамічності, індекс стабілізації, а також діапазони зміни декрементів затухань коливань для гідроприводу та металоконструкцій, в залежності від умов позиціонування і подачі виконавчого органа ГІС на вибір впливових на стабілізацію ударно-хвильових процесів та на величину і характер навантаження силових рамних конструкцій;

- встановлені параметри енергорозподілу в процесі функціонування ГІС в залежності від рекуперації енергії за рахунок комбінованої дії пневмоакумулятора та гідроприводу, що дозволяє збільшити енергію удару на 10-15% та встановити раціональні діапазони адаптивного регулювання енергії зарядки пневмоакумулятора, на прикладі гідромолота ГПМ-300А, в залежності від робочого ходу бойка та від зміни об'єму камери пневмоакумулятора.

- встановлені залежності амплітуди коливань торця інструмента гідромолота для випадку асиметричного опору гірської породи з ефектом пружної післядії та встановлені межі декрементів 1,3...1,4 для жорсткості породи  $6 \cdot 10^7$  Н/м при навантаженні і  $7 \cdot 10^7$  Н/м при розвантаженні, встановлений вплив на декремент затухань різниці жорсткостей, а також встановлений характер впливу на амплітуду і частоту хвильових процесів в інструменті гідромолота, конструктивні та енергетичні параметри;

- встановлено, що на амплітуду і частоту коливань реакції віддачі на базову машину впливають нелінійні характеристики жорсткості перехідних елементів, які моделюється поліномами другого і третього порядків, а зі збільшенням жорсткості силових елементів конструкції доцільно підвищувати порядок полінома, який апроксимує жорсткість зв'язків, що дозволяє забезпечити ефективний захист елементів конструкції гірничої машини від резонансів.

- для реального гідроприводу експериментально встановлена характеристика ГІС з термодинамічною компактністю на порядок більшою відносно традиційних робочих тіл через інтрузію незмочуваної рідини в нанопори твердого ліофобного тіла під тиском, що супроводжується примусовим розвитком міжфазної поверхні і накопиченням великої поверхневої енергії Гіббса, а при зменшенні тиску – рідина в процесі екструзії під дією поверхневих сил натягу витісняється з порового простору матриці і повертає систему в початковий стан з формуванням петлі гістерезису та з дисипацією енергії в 80...90% за один цикл “навантаження-розвантаження”, за умови статичної, періодичної та ударної дії.

– розроблено модель нелінійної жорсткості ГЛС з високою термодинамічною компактністю та з силовою характеристикою асиметричного гістерезису для визначення раціонального режиму коливань зі збільшенням декременту затухання коливань до 1,8...1,95 і формуванням нового напрямку наукових досліджень по застосуванню ГЛС для захисту обладнання гірничих машин від дії ударного навантаження.

Розроблена математична диференціально-різницева модель процесів енергетичних перетворень в циклі функціонування ГЛС, яка відрізняється від відомих застосуванням імітаційних обчислювальних процедур у відповідності до циклограми роботи ГЛС та врахуванням комплексної дії пневмоакумулятора і гідроприводу з рекуперацією енергії в процесі реверсу бойка та з можливістю визначення раціональних параметрів адаптивного регулювання енергії зарядки пневмоакумулятора, в залежності від робочого ходу бойка та зміни об'єму камери пневмоакумулятора.

#### **Практичне значення одержаних результатів.**

1. Розроблено методику, програму та проведені експериментальні дослідження тунелепрохідницького комплексу Wirth за умов ПАТ "Київметробуд" з визначенням напрямків модернізації гідроприводу.

2. Розроблено:

- інженерну методику визначення раціональних параметрів комплексу гідроімпульсного обладнання з застосуванням ГЛС-дисипаторів;

- методику та програму експериментальних досліджень комплексу (Імпульс-Ренфорс) за виробничих умов ЗАТ "Ренфорс" та НВО "Азгард" для адаптивного руйнування гірських масивів з різноманітними механічними характеристиками.

- патентно захищені елементи конструкції комплексу гідроімпульсного обладнання з застосуванням ГЛС-дисипаторів, для адаптивного руйнування гірських масивів з різноманітними механічними характеристиками.

3. Розроблено інженерну методику та математичне забезпечення програмного комплексу реалізації інженерних задач по розрахунку на комп'ютері динамічних процесів, визначення оптимальних параметрів елементів конструкцій робочого обладнання та силових рамних конструкцій гідравлічного екскаватора з гідромолотом за виробничих умов ВО "Червоний екскаватор" – "Атек".

#### **Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.**

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі базуються на коректності поставлених завдань, що відповідають сучасним уявленням щодо ударно-хвильових процесів ГЛС, відповідають фундаментальним положенням класичної і хвильової механіки суцільного середовища, механіки гірських порід, коректності аналітичних й експериментальних досліджень процесу стабілізації імпульсних виконавчих органів гірничих машин, пристроїв подачі та пристроїв захисту базової машини від коливань з застосуванням спеціального стенду для дослідження термомолекулярної системи керованого функціонування ГЛС з зіставленням розрахункових значень та експериментальних даних, розбіжність між якими не пере-

вищує 10%, а регресійні залежності визначені на інтервалі з 3 довірчою імовірністю 0,95.

Отримані автором акти апробації та впровадження результатів досліджень підтверджують обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації.

**Оцінка ідентичності змісту автореферату та основних положень дисертації.** Зміст та структура автореферату ідентично відображають викладені в дисертації дослідження, основні наукові результати та висновки.

**Повнота викладених наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях.**

Основні результати дисертаційної роботи, наукові положення та їх новизна викладені в 57 наукових працях, з яких: 5 монографій; 27 – у спеціалізованих фахових виданнях (11 з яких входять до наукометричних баз або надруковані в іноземних журналах) 17 – у збірниках наукових праць та матеріалах міжнародних конференцій, 3 авторських свідчення на винаходи, 6 патентів України, 11 робіт без співавторів.

**Редакційний аналіз.** Робота викладена грамотно, з використанням сучасної термінології, є послідовно і логічно завершеною. Оформлення роботи відповідає вимогам ДСТУ-3008-95 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”. Назва роботи цілком відповідає її змісту. Обсяг дисертації та автореферату відповідає встановленим нормам.

**Дискусійні положення та зауваження по дисертаційній роботі.**

Позитивно оцінюючи в цілому виконану роботу, вважаю необхідним зробити ряд зауважень і поставити декілька запитань, з приводу яких хотілося б почути думку автора:

1. Не достатньо повно відображені критерії стабілізації. Тобто не цілком повно визначено за яких умов ударно-хвильові процеси можна вважати стабільними.

2. Зустрічаються не зовсім зрозумілі висловлювання: рис. 1.3,а “*A* – зона початкової взаємодії; *B* – зона хвильової некогерентної інтерференції”. Тоді виходить, що “зона *A* – зона когерентної інтерференції”? Які критерії визначення?

3. Відсутні відомості про характеристики капілярно-пористої матриці: дисперсність, форма і розмір частинок і т.д. Їх вплив на дисипацію?

4. Не достатньо повно відображена інформація про стабільність роботи та надійність ГЛС-дисипатора.

5. Не ясно, який вплив температури на характеристики дисипатора?

6. Не уточнено який вид гістерезису розглядався (статичний чи динамічний).

7. При обговоренні результатів досліджень слід використовувати терміни, які є загально визнаними в науковій літературі. Це стосується обговорення типів моделей, які відображають “пружно-дисипативні” або “пружно-пластичні” властивості гірських порід, моделі Максвелла чи Кельвіна-Фойхта.

Крім зазначених зауважень у роботі мають місце незначні неточності і помилки друку. Проте зазначені недоліки та зауваження принципово не впливають на ступінь наукової новизни та практичної значимості отриманих в дисертаційній

роботі результатів. Зроблені автором висновки і положення, що виносяться на захист, добре обгрунтовані, логічно випливають із отриманих даних і відповідають поставленій меті й завданням дослідження.

Наукові положення та результати наукових досліджень кандидатської дисертації Сліденка В.М. “Створення рами базової машини, взаємодіючої з гідромолотом і гірським масивом”, представлену за спеціальністю 05.05.06 – “Гірничі машини”, не виносяться на захист у його докторській дисертації.

### **Загальний висновок по дисертаційній роботі.**

Дисертаційна робота Сліденка В.М. за темою “Розвиток наукових основ стабілізації ударно-хвильових процесів гідроімпульсних систем гірничих машин”, являє собою закінчене наукове дослідження, виконане автором самостійно на актуальну тему, що містить нове розв’язання важливої наукової проблеми в галузі гірничого машинобудування – встановлення закономірностей, що характеризують ударно-хвильові процеси ГПС і вплив на них нелінійних гістерезисних характеристик пружно-дисипативних зв’язків, гетерогенних ліофобних систем і розвитку на базі цього наукових методів стабілізації ударно-хвильових процесів ГПС, методів розрахунку параметрів, які мають значення для створення нових і вдосконалення існуючих елементів конструкцій гірничих машин та їх пружно-дисипативних зв’язків з потужним захистом від динамічних навантажень.

За метою, об’єктом, предметом та завданнями досліджень дисертаційна робота відповідає формулі та паспорту спеціальності 05.05.06 – “Гірничі машини” (технічні науки).

Наведені результати можна класифікувати як нові і обгрунтовані, вони мають наукове і практичне значення для створення нових гідроімпульсних виконавчих органів та засобів потужного віброзахисту гетерогенними ліофобними системами.

За актуальністю, науковою новизною, практичною цінністю, рівнем та обсягом проведених досліджень, якістю оформлення, дисертаційна робота відповідає вимогам п.п. 9, 10 “Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567, а її автор **Сліденко Віктор Михайлович** заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.06 – “Гірничі машини”.

Професор кафедри гірничої механіки  
НТУ "Дніпровська політехніка"  
МОН України,  
доктор технічних наук, професор

Є.О. Кириченко



роботі результатів. Зроблені автором висновки і положення, що виносяться на захист, добре обґрунтовані, логічно випливають із отриманих даних і відповідають поставленій меті й завданням дослідження.

Наукові положення та результати наукових досліджень кандидатської дисертації Сліденка В.М. "Створення рами базової машини, взаємодіючої з гідромолотом і гірським масивом", представлену за спеціальністю 05.05.06 – "Гірничі машини", не виносяться на захист у його докторській дисертації.

### Загальний висновок по дисертаційній роботі.

Дисертаційна робота Сліденка В.М. за темою "Розвиток наукових основ стабілізації ударно-хвильових процесів гідроімпульсних систем гірничих машин", являє собою закінчене наукове дослідження, виконане автором самостійно на актуальну тему, що містить нове розв'язання важливої наукової проблеми в галузі гірничого машинобудування – встановлення закономірностей, що характеризують ударно-хвильові процеси ПС і вплив на них нелінійних гістерезисних характеристик пружно-дисипативних зв'язків, гетерогенних ліофобних систем і розвитку на базі цього наукових методів стабілізації ударно-хвильових процесів ПС, методів розрахунку параметрів, які мають значення для створення нових і вдосконалення існуючих елементів конструкцій гірничих машин та їх пружно-дисипативних зв'язків з потужним захистом від динамічних навантажень.

За метою, об'єктом, предметом та завданнями досліджень дисертаційна робота відповідає формулі та паспорту спеціальності 05.05.06 – "Гірничі машини" (технічні науки).

Наведені результати можна класифікувати як нові і обґрунтовані, вони мають наукове і практичне значення для створення нових гідроімпульсних виконавчих органів та засобів потужного віброзахисту гетерогенними ліофобними системами.

За актуальністю, науковою новизною, практичною цінністю, рівнем та обсягом проведених досліджень, якістю оформлення, дисертаційна робота відповідає вимогам п.п. 9, 10 "Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567, а її автор **Сліденко Віктор Михайлович** заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.06 – "Гірничі машини".

Професор кафедри гірничої механіки  
НТУ "Дніпровська політехніка"  
МОН України,  
доктор технічних наук, професор

Є.О. Кириченко

