

## Відзив

Офіційного опонента на дисертацію Сенчишина Віктора Степановича «Підвищення ефективності індукційного наплавлення шляхом застосування механічної вібрації», представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.06 «Зварювання та споріднені процеси і технології»

### 1. Актуальність теми дисертації

Підвищення зносостійкості робочих поверхонь деталей сільськогосподарських машин є важливим завданням створення ефективної і надійної ґрунтообробної і збиральної техніки. Для цього застосовується індукційне наплавлення робочих поверхонь зносостійкими порошкоподібними сплавами, але недоліком способу є нестабільність товщини і складу наплавленого шару металу, що знижує його ресурс в процесі експлуатації.

Удосконалити спосіб індукційного наплавлення можна шляхом накладання механічної вібрації до деталі в процесі її наплавлення, що є актуальним науково-технічним завданням.

Саме на вирішення цієї проблеми і спрямована дисертаційна робота, яка виконувалася у відповідності з тематикою держбюджетних фундаментальних і прикладних робіт (3 теми) в період 2012 – 2017р.р. і присвячена підвищенню стабільності товщини шару наплавленого металу та експлуатаційних характеристик тонких деталей машин шляхом обґрунтування та удосконалення параметрів режиму індукційного наплавлення з застосуванням механічної вібрації. Це підтверджує актуальність дисертації Сенчишина В.С., який брав безпосередню участь у підготовці, проведенні та обробці результатів теоретичних і експериментальних досліджень, узагальненні отриманих результатів і розробці рекомендацій для промислового використання.

### 2. Основні результати, їх наукова новизна і значимість

Для досягнення високого комплексу властивостей металу автор здійснив нові науково обґрунтовані розробки в галузі металургійних і технологічних особливостей створення наплавленого зносостійкого шару високого ступеня надійності і роботоздатності тонкостінного вузла ґрунтообробних машин, що забезпечує розв'язання значної прикладної проблеми для України.

Найбільш основоположними і значущими результатами роботи є:

- 2.1 Встановлено, що застосування механічної вібрації в процесі наплавлення твердим сплавом ПГ–С1 призводить до подрібнення складових карбідів  $(Fe, Cr)_7C_3$  і  $(Fe, Cr)_3C$  з (10...12) мкм без вібрації до (7...10) мкм при вертикальній і до (3,5...7) при горизонтальній вібрації та рівномірному розподілу вмісту хрому по поверхні наплавленого шару металу внаслідок руйнування грубої дендритної структури сплава.



2.2 Показано, що механічна вібрація в процесі наплавлення призводить до підвищення зносостійкості наплавленого сплаву ПГ-С1 з 2,2 без вібрації до 3,1 і 3,4 відповідно при вертикальній та горизонтальній вібрації внаслідок зростання твердості наплавленого шару з 3500 МПа до 4800 МПа відповідно

3. Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень і висновків.

Забезпечується їх узгодженістю із загальними уявленнями металознавства, технології та техніки індукційного наплавлення, коректністю використання методологічних підходів при вирішенні поставлених завдань, реєстрації та обробки інформації і експериментальних результатів, практичному використанню зроблених висновків і рекомендацій.

4. Повнота викладу основних наукових положень в опублікованих роботах.

Теоретичні і експериментальні результати дисертаційної роботи в повному обсязі відображено у 33 наукових публікаціях, з них: 12 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у закордонному періодичному виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази Scopus, 4 патенти України на корисну модель, 16 у матеріалах конференцій. Результати роботи також пройшли апробацію на багатьох республіканських та міжнародних конференціях і семінарах.

За обсягом, науковим рівнем і кількістю публікацій наукова робота Сенчишина В.С. задовольняє вимогам, які ставляться до кандидатських дисертацій.

5. Практична цінність результатів дисертації.

На основі проведених науково-дослідних робіт було розроблено технологію і обладнання індукційного наплавлення з застосуванням механічної вібрації на ряді підприємств, так що отримані результати підтвердили корисність і технологічну ефективність його використання у виробництві.

По роботі є зауваження

1. Автор поставив метою підвищити ефективність індукційного наплавлення за рахунок використання механічної вібрації рідкого і твердого зносостійкого розплава, але в першому розділі йдеться тільки про конструкції індукторів і установок для наплавлення та нагрівальних систем у їх відомому вигляді, і ніякої корисної нової інформації не несе.
2. Перше і четверте положення наукової новизни реферативні і не містять причинно-наслідкових зв'язків.
3. Автором не доведено, чому при горизонтальному прикладанні вібрації отримано більш сприятливе розподілення структурних складових в сплаві та рівномірної товщини наплавленого шару порівняно з вертикальним, хоча умови наплавлення були однакові та і кінцевий



результат – зносостійкість майже не залежить від просторової дії вібрації. Може це якимось пов'язано з флуктуаційно-коагуляційними процесами в рідкому металі, але в роботі про це не йдеться.

4. Рис. 4.1 не дозволяє усвідомити, як виглядає установка віброіндукційного наплавлення, треба було її зобразити схематично, тоді б було зрозуміло, чому вертикальний варіант вібраційної дії виконати технологічно складніше, і може це основна причина відмови від нього.

Загальний висновок по роботі.

Дисертаційна робота Сенчишина В.С. «Підвищення ефективності індукційного наплавлення шляхом застосування механічної вібрації» є закінченою працею, в якій встановлені нові науково обґрунтовані результати в галузі розробки металургійних і технологічних особливостей створення наплавленого зносостійкого шару високого ступеня надійності і роботоздатності тонкостінного вузла ґрунтообробних машин, що забезпечує розв'язання значної прикладної проблеми для України.

За своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.03.06 «Зварювання та споріднені процеси і технології».

Вважаю, що дисертаційна робота за своєю актуальністю, науковою новизною, теоретичним рівнем і практичною цінністю повністю відповідає вимогам пунктів 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, а її автор Сенчишин Віктор Степанович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.06 «Зварювання та споріднені процеси і технології»

Професор кафедри  
«Обладнання та технологія  
зварювального виробництва»  
Національного університету  
«Запорізька політехніка»,  
доктор технічних наук, професор

О.Г. Биковський

Підпис О.Г. Биковського засвідчую  
Учений секретар  
Національного університету  
«Запорізька політехніка»,  
кандидат соціологічних наук, доцент



В.В. Кузьмін