

08.09.2022 546

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **Тіткова Євгенія Петровича**
«Структура та фазовий склад зносостійких покриттів, отриманих методом багатоканального детонаційного напилення»

яку представлено на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 132 – «Матеріалознавство»

Представлена дисертаційна робота Тіткова Євгенія Петровича присвячена вивченню структурно-фазового складу та особливостей мікроструктури зносостійких покриттів отриманих з порошків різних систем ($Al_2O_3+3\%$ (або 5%) Ti , $Al_2O_3+3\%$ (або 5%) Al , $ZrSiO_4$, Cr_3C_2-NiCr , $Ni-Cr-Fe-B-Si$ та $WC-Co-Cr$), які отримано методом багатоканального детонаційного напилення.

На сьогоднішній день задача підвищення довговічності виробів, що використовуються в умовах експлуатаційних навантажень, зокрема в умовах інтенсивного зношування їх робочих поверхонь потребує впровадження продуктивних методів напилення захисних покриттів. Проблема продуктивності напилення захисних покриттів було вирішено розробкою технології напилення методом багатоканального детонаційного напилення в ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України. Проте, дані про особливості структури та фазового складу напилених покриттів із застосуванням зазначеної оригінальної технології практично відсутні. Тому, актуальним є комплексні матеріалознавчі дослідження покриттів, отриманих методом багатоканального детонаційного напилення, а саме дослідження їх мікротвердості, пористості, об'ємної частки фазових складових, розмірів дисперсних фаз, субзеренної структури; характеру та розподілу щільності дислокацій. Ця інформація дуже важлива для сприйняття технологічних режимів напилення, які забезпечують формування в покриттях того чи іншого складу найприйнятнішої структури.

У роботі проведено дослідження структури зносостійких металокерамічних покриттів різних систем: $Al_2O_3+5\%Ti$, $Al_2O_3+5\%Al$; $Zr(SiO_4)$; Cr_3C_2-NiCr ; $WC-Co-Cr$; $Ni-Cr-Fe-B-Si$) напилених на різні металеві основи. Вивчено вплив технологічних режимів багатоканального детонаційного напилення на структурно-фазові зміни в отриманих покриттях, зокрема рівень мікротвердості, об'ємну частку фазових складових, мікроструктуру тощо. Методом трансмісійної електронної мікроскопії досліджено та проаналізовано як змінюється характер розподілу щільності дислокацій, субзеренна структура, розподіл та розміри зміцнюючих дисперсних фаз при різних режимах нанесення покриттів та проведено аналітичні оцінки властивостей їх міцності та тріщиностійкості.

За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 16 наукових праць, із яких 6 статей у наукових фахових виданнях України і періодичних виданнях іноземних держав, 3 з яких включених до міжнародної наукометричної бази даних SCOPUS, та 10 публікацій у матеріалах міжнародних конференцій.

Рекомендації щодо практичного застосування основних результатів роботи наведено у висновках експериментальних розділів та у загальних висновках дисертаційної роботи. Отримані практичні рекомендації щодо технологічних параметрів нанесення зносостійких металокерамічних покриттів методом багатокамерного детонаційного напилення можуть бути використані в сучасній промисловості.

По дисертаційній роботі є наступні зауваження:

1. У електронному варіанті дисертаційної роботи, що розташовано на сайті ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України на титульному аркуші відсутній індекс УДК, а також немає нумерації сторінок по всій дисертації.
2. В пункті 1 наукової новизни вказано «З'ясовано, що при відповідній зміні режимів багатокамерного детонаційного напилення (співвідношення окиснювача до пального газу, витрат та фракції порошку, довжина ствола пушки) змінюються: об'ємна частка пор, фазовий склад, мікротвердість, розподіл дисперсних фаз, параметри зеренної, субзеренної та дислокаційної структур», але не наведено конкретні параметри технологічних та структурних показників.
3. У роботі при дослідженні тонкої структури покриттів для інформації щодо складу дисперсних фаз доцільно було б навести розшифровку мікродифракційних картин, що отримані.
4. В п. 3 висновків до розділу 4 йде мова про внесок у загальну міцність покриттів дисперсного, зеренного, субзеренного та дислокаційного зміцнень. Але не ясно, до яких покриттів відносяться відсотки, що наведено у цьому висновку.
5. В оформленні дисертаційної роботи мають місце деякі неточності, стилістичні та орфографічні помилки. Наприклад, не завжди зрозуміле використання автором знака «/» (Ti/Al , 3/5% Ti або Al , $\text{ZrO}_2/\text{SiO}_2$, $3 \dots 4 \times 10^{10} / 6 \dots 7 \times 10^{10}$, 269...311/381...412, $\tau_{\text{л/вн}} = Gb\rho / [\pi(1 - \nu)]$). Також термін «дисперсне зміцнення» не коректний, у дані роботі треба застосовувати термін «дисперсійне зміцнення».

Заключна оцінка дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Тіткова Євгенія Петровича за темою «Структура та фазовий склад зносостійких покриттів, отриманих методом багатокамерного детонаційного напилення», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 132 «Матеріалознавство», є завершеною науково-дослідною роботою. Усі сформовані в дисертації висновки надійні та обґрунтовані.

За актуальністю розглянутих задач, обсягом досліджень, науковим рівнем і практичною цінністю отриманих результатів, дисертаційна робота Тіткова Євгенія Петровича відповідає вимогам, викладеним у постанові КМУ від 12 січня 2022 р. № 44 «Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 132 «Матеріалознавство».

Рецензент

к.т.н., пров.н.с. відділу №73
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України

С. Г. Войнарович

Підпис к.т.н., пров.н.с. відділу №73 ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України
С. Г. Войнаровича засвідчую:

Учений секретар
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України,
к.т.н.

