

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Гончарука Віктора Анатолійовича “Вплив структурних факторів на механічні властивості високоміцних композиційних матеріалів на основі тугоплавких сполук”, представленої на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.07 – фізика твердого тіла.

Дисертаційна робота Гончарука Віктора Анатолійовича присвячена актуальній проблемі фізики твердого тіла, а саме встановленню взаємозв'язку між фазово-структурними характеристиками керамічних та металокерамічних композицій та їх механічними властивостями, а також дослідженню деградації властивостей даних матеріалів при підвищенні температури.

У вступі надано інформацію щодо основних методів досліджень, актуальності та новизни представлених експериментальних даних, публікації та апробації результатів дисертації.

Перший розділ містить огляд літературних даних щодо основ міцності і пластичності матеріалів різного типу.

Наступний розділ із назвою «Тверді сплави WC – Co» стосується способів виготовлення та методики експериментальних досліджень твердих сплавів на основі карбіду вольфраму із різним вмістом кобальтової зв'язки. Цей розділ також містить інформацію щодо структури та механічних характеристик досліджуваних матеріалів, експериментальні залежності властивостей матеріалів від температури. Проведено теоретичний аналіз наданих залежностей з точки зору їх відповідності тим чи іншим моделям поведінки композиційних матеріалів під навантаженням. З аналізу зроблено достатньо обґрунтовані висновки та запропоновано оригінальну модель щодо опису коефіцієнту деформаційного зміцнення твердих сплавів із урахуванням структурних особливостей композиційних матеріалів.

Розділ 4 присвячений дослідженню характеристик самозв'язаного карбіду кремнію. В межах розділу надано технологію виготовлення дослідних зразків, представлено інформацію щодо структури та фізико-механічних характеристик досліджуваних матеріалів, залежності механічних властивостей від температури. Представлено методику визначення міцності керамічних виробів складеної геометричної форми. Особлива увага приділяється статистичному аналізу одержаних експериментальних даних. Такий аналіз безумовно підвищує достовірність одержаних результатів та надійність зроблених на їх основі висновків.

Останній п'ятий розділ дисертаційної роботи являє собою опис та обґрунтування застосування методики акустичної емісії до дослідження механічних характеристик високоміцних матеріалів. Викладені дані переконливо

свідчать про перспективність використання акустичної емісії як для дослідження міцності керамічних зразків, так і для проведення неруйнівного контролю механічних характеристик тих чи інших деталей в процесі експлуатації та є значним науковим результатом опонованої дисертації.

В якості беззаперечних **преваг** дисертаційної роботи Гончарука В.А. хочу відзначити по-перше ретельний аналіз одержаних експериментальних даних, який надає представленим в роботі результатам особливої достовірності та свідчить про високий рівень розуміння дисертантом сутності фізичного експерименту. Справляють позитивне враження фізичні пояснення спостережуваних ефектів; послідовний, оригінальний та якісний аналіз впливу різних фаз самозв'язаного карбіду кремнію на міцність матеріалу; вдале та вдумливе застосування великої кількості методів та експериментальний підходів.

Дисертаційна робота, однак, містить істотну кількість **недоліків**.

1. Документ не вичитано як слід, що спричинює велику кількість технічних помилок. Наприклад, існує 2 системи нумерації рисунків та таблиць. Це призводить до того, що при посиланні на той чи інший графічний об'єкт часто не зрозуміло, куди саме слід дивитися. Така подвійна система нумерації може бути помічена майже на всіх сторінках роботи. На рисунках часто-густо присутні такі несистемні одиниці, як кГ та інші.

Технічні помилки істотно утруднюють розуміння деяких тверджень. Так, загальний висновок №2 містить фразу: «При низьких температурах, де $\sigma_f < \sigma_r$, співвідношення σ_r/σ_f зменшується при зниженні пластичності...», яка повністю унеможливує розуміння змісту.

2. До недоліків, пов'язаних із недосконалістю тексту роботи слід також віднести недостатню послідовність викладених експериментальних фактів, деяку роздробленість опису. Текст відчувається як такий, що сформовано через дещо механістичне додавання статей. Розділи починаються словами «в роботі досліджено», шматками літературного огляду, вступів та методики. Причому, опис методики в різних розділах інколи дублюється.

3. Слід також відмітити недостатню прозорість та не представлений в роботі фізичний зміст деяких величин. Наприклад, коефіцієнт деформаційного зміцнення N (с. 67 - 71) обговорюється з точки зору різних залежностей без опису сутності самого коефіцієнту. Зазначені залежності самі по собі містять незрозумілі та непояснені коефіцієнти. Кінець кінцем виділяється 3 температурних інтервали залежності коефіцієнту деформаційного зміцнення від температури. Причому, характер залежності цієї величини від вмісту кобальту для температурного інтервалу між 800 та 1000°C носить дещо спекулятивний характер та пояснюється пластичністю карбіду вольфраму. Ніякого доведення такої пластичності в роботі немає.

Те саме можна сказати про константи A і B у рівнянні (3), розділ 5, с. 113.

4. Слід також відмітити наявність певної кількості недостатньо обґрунтованих або неточних тверджень.

- «Пластичність до руйнування $\delta = 0$ » на сторінці 63. Експеримент навряд чи може встановити таку величину, як 0. Коректніше було б написати $\delta <$ певної величини – похибки вимірювань;

- Висновок 3 (с. 126), фраза: «Але ставлення $HV/\sigma 7.6\% \approx 3$ в широкому температурному інтервалі» не є зрозумілою;

- Висновок 5 (с. 126): «Сплави WC-Co характеризуються високим деформаційним зміцненням навіть при 800 і 1000 °С, що можна пояснити високим значенням модуля зсуву G фази WC і низьким значенням середньої величини вільного пробігу дислокацій в площині ковзання для кобальтової зв'язки і частинок WC» не є, на мій погляд, достатньо обґрунтованим.

- Висновок 9 (с. 127). Незрозуміло, чому вказана методика може бути застосована лише для карбіду кремнію, а не для будь яких керамік.

Вказані недоліки є досить істотними та дещо знижують позитивне враження від роботи. Тим не менше переконаний, що недосконалості документу дисертації цілком перекриваються надзвичайно високою якістю зробленого та викладеного експерименту. Вважаю, що робота Гончарука В.А. являє собою ґрунтовне та завершене наукове дослідження, яке за своєю актуальністю, новизною та достовірністю відповідає всім вимогам п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. №567, а її автор заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.07 – фізика твердого тіла.

Офіційний опонент,
доцент кафедри фізики металів фізичного факультету
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка
доктор фіз.-мат. наук

О.Ю. Попов

Підпис Попова О.Ю. засвідчую.

Декан фізичного факультету
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка
доктор фіз.-мат. наук, професор



М. В. Макарець