

До спеціалізованої вченої ради ДФ64.050.078  
Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут»  
Міністерства освіти та науки України  
61052, м. Харків, вул. Кирпичова, 2

## **ВІДГУК**

офіційного опонента **Зайцева Віталія Єгорійовича** на дисертацію **Орендарчук Юлії Володимирівни** «Наукові методи комп'ютерно-інтегрованого проектування технологій виготовлення відливок поршнів двигунів внутрішнього згоряння», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 136 – Металургія

### **Актуальність теми дисертації**

Метою сучасного ливарного виробництва є розвиток передових енерго-і ресурсозберігаючих інноваційних технологій з використанням засобів комп'ютерного моделювання для отримання машинобудівних деталей, що відрізняються високою міцністю, надійністю в роботі, довговічністю, мінімальної металоємністю та задовольняють сучасним вимогам естетичного характеру. Зростаючі вимоги до фізико-механічних властивостей виливків деталей циліндро-поршневої групи, за умови збереження цінової конкурентоспроможності лиття, спонукають створювати нові економічні способи їх виготовлення.

Представлена дисертаційна робота спрямована на вирішення важливої науково-практичної задачі при застосуванні проектування литих поршнів двигунів із безперервною конструкторсько-технологічною взаємодією є потужним інструментом під час розроблення та вдосконалення способів їх виготовлення, однак, оцінювання впливу технологічних факторів на їх якість вимагає уточнення. У зв'язку з цим, розроблення технології виготовлення поршнів з використанням комп'ютерно-інтегрованого проектування та з

урахуванням впливу технологічних факторів на розміри газоусадочних дефектів поршнів, є актуальною науково-прикладною задачею.

### **Ступінь обґрунтованості наукових положень сформульованих у дисертації.**

У дисертації Орендарчук Юлії Володимирівни комплексно досліджується спектр проблем, пов'язаних із виготовленням поршнів двигунів внутрішнього згоряння з комплексним застосуванням комп'ютерно – інтегрованого проектування. Обґрунтованість наукових положень дисертації забезпечується застосуванням сучасних наукових методів, що позитивно відобразилося на результатах дисертаційного дослідження, підтверджує наукову новизну зроблених теоретичних висновків і практичних рекомендацій, що виносяться на захист.

Незважаючи на широкий обсяг питань, які дисертант піднімає в роботі, їй вдалося зосередитися на важливих аспектах предмету дисертаційного дослідження, що дозволяє зробити висновок про відповідність теми та змісту дисертації науковій спеціальності 136 «Металургія».

### **Загальна характеристика роботи**

У *вступі* наведено обґрунтування актуальності теми дисертаційної роботи, сформульована мета і основні задачі дослідження, приведена інформація про наукову новизну, практичне значення одержаних результатів і особистий внесок здобувача в роботу.

У *першому розділі* розглянуто сучасні методи та особливості литих поршнів двигунів внутрішнього згоряння, способи їх виготовлення. Проаналізовано види дефектів та показники їх якості. Також проаналізовано переваги та недоліки методів аналізу процесів комп'ютерно – інтегрованого проектування. Доведено актуальність дисертаційного дослідження, визначено мету роботи та завдання, що необхідно виконати для її досягнення.

У *другому розділі* запропоновано методику створення 3D – моделі виливки поршня з урахуванням положення виливки у формі, структури

ливникової системи, розмірами живильних елементів та схеми вентиляційної системи.

*У третьому розділі*

Створена кінцево-різницева модель виливка поршня й технологічної оснастки, а також виконано інженерне моделювання процесів лиття поршнів ДВЗ в ІКС LVM Flow. Представлено метод визначення місць розташування і розмірів дефектів в литому поршні ДВЗ з використанням комп'ютерно-інтегрованого моделювання теплових і гідродинамічних процесів лиття.

*У четвертому розділі* при аналізі результатів моделювання виявлено характер заповнення форми розплавом і отримані значення швидкості заповнення для кожного елементу ливникової системи та місця виникнення газоусадкових дефектів, виражених в ІКС LVM Flow критерієм Niyaма.

*У п'ятому розділі* визначено вплив конструктивних та технологічних параметрів лиття, вирішено актуальне завдання оцінювання впливу технологічних параметрів лиття, наведено результати чисельного експерименту для визначення дефектів поршня в місцях розташування дефектів від їх розмірів.

*Висновки* до розділів та результатами роботи сформульовано логічно, послідовно та чітко відображають хід розв'язання поставленої поставлених у дисертаційній роботі завдань, містять основні результати дисертаційного дослідження, які в повній мірі характеризують наукові досягнення здобувача.

Анотація відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває наукові результати та практичну цінність роботи.

### **Наукова новизна одержаних автором результатів:**

Найбільш важливими науковими результатами є розв'язання важливого науково-прикладного завдання, спрямованого на наукове обґрунтування і створення технології виготовлення поршнів ДВЗ, з комплексним застосуванням комп'ютерно-інтегрованого проектування та інженерного

моделювання з урахуванням технологічних факторів лиття. При цьому було одержано результати та розроблена універсальна технологія комплексного комп'ютерно-інтегрованого проектування поршнів двигунів внутрішнього згоряння. Дістав подальшого розвитку метод лиття поршнів двигунів внутрішнього згоряння, який відрізняється врахуванням технологічних факторів лиття на розміри газоусадкових дефектів поршня, що дозволяє при проектуванні врахувати спільне термомеханічне навантаження. Удосконалено сучасні технології проектування та методи моделювання процесів виробництва литих поршнів. Запропоновано чисельну модель термомеханічного впливу на литий поршень, що дозволило підвищити точність проектування.

**Оформлення дисертації.** Дисертація Орендарчук Юлії Володимирівни оформлена згідно з нормативними вимогами і стандартами, котрі передбачені для такого виду робіт. Дисертація побудована логічно, з дотриманням наукового стилю, що оптимально поєднує складові представленого дослідження. Положення, висновки та пропозиції, що містяться в науковій праці, характеризуються завершеністю, аргументованістю та послідовністю. У дисертації коректно надані посилання на джерела інформації, відсутні порушення академічної доброчесності.

#### **Зауваження до дисертаційної роботи**

- Для комп'ютерного моделювання в роботі використовувались програмні пакети SolidWorks та LVM Flow. Однак автор не наводить більш детальне обґрунтування використання того чи іншого пакету для вирішення конкретних завдань.
- В огляді літератури здобувачем за темою дисертаційної роботи недостатньо розгорнуто проблеми розвитку сучасного ливарного виробництва.
- В розділі 1.2 наведено стару марку алюмінієвого ливарного сплаву АЛ25.

- В розділі 2 автору слід було б більш чітко оригінальні, розроблені з його участю, методики проведення досліджень;
- Щодо оформлення роботи слід зробити такі зауваження:
  - 1) Відсутність коротких анотацій на початку деяких розділів утруднює осмислення роботи;
  - 2) В тексті дисертації відсутні посилання на додатки;
  - 3) У тексті дисертації мають місце не значні похибки редакційного характеру та стилістичні не точності.

### **Заклучна оцінка дисертаційної роботи**

Вказані недоліки не є принциповими і не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

На підставі викладеного вважаю, що дисертація Орендарчук Юлії Володимирівни «Наукові методи комп'ютерно-інтегрованого проектування технологій виготовлення відливок поршнів двигунів внутрішнього згорання», є завершеною кваліфікаційною науковою працею, в якій отримано нові науково обґрунтовані результати, що у сукупності розв'язують конкретне наукове завдання, котре має суттєве значення для розвитку ливарного виробництва, вона відповідає вимогам пп. 10, 11 Постанови Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 року № 167 «Про проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», Вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40, а її автор – Орендарчук Юлія Володимирівна – заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 136 «Металургія».

### **Офіційний опонент:**

доктор технічних наук, професор,  
ректор ПЗВО «Харківський  
технологічний університет «ШАГ»



**Віталій ЗАЙЦЕВ**