

ВІДГУК

офіційного опонента Наумика Валерія Владиленовича на дисертацію

Солоненко Людмили Ігорівни

«Теоретичні та технологічні основи виготовлення виливків з алюмінієвих сплавів в екологічно безпечні низькотемпературні кварцові форми», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.04 – Ливарне виробництво

Оцінка структури та змісту дисертації

Дисертаційна робота складається зі вступу, основної частини (чотири розділа з висновками до кожного з них), загальних висновків, списку використаних джерел з 114 найменувань і 3 додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи викладено на 144 сторінках загального машинописного тексту, з яких 102 сторінки основного тексту, містить 44 рисунки і 22 таблиці.

Структура роботи по складу та послідовності розділів логічна та відповідає вимогам до кандидатських дисертацій.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, надано інформацію щодо зв'язку роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано її мету та задачі досліджень, вказано об'єкт, предмет та методи досліджень, викладено наукову новизну та практичне значення, а також відомості щодо особистого внеску здобувача, апробації отриманих результатів, публікаціях.

В першому розділі проаналізовано склад та властивості сучасних формувальних та стрижневих сумішей для виливків з легких кольорових сплавів, визначені основні вимоги щодо формувальних і стрижневих сумішей, розглянуті способи виготовлення НТФ і стрижнів, надано аналіз дослідженням та досвіду виготовлення НТФ і стрижнів. На підставі проведеного аналізу сформульовано мету та завдання досліджень, які необхідно вирішити для її досягнення.

Метою дисертаційної роботи є визначення закономірностей і результату формування низькотемпературних форм і їх вплив на якість і мікроструктуру виливків загальномашинобудівного призначення з алюмінієвих сплавів. Для досягнення поставленої мети автором були сформульовані наступні задачі:

- встановити закономірності впливу компонентів НТС, виготовленої на основі піску Вільногірського родовища, їх природи, особливостей підготовки до використання, умов виготовлення і параметрів технології на властивості НТФ;

- дослідити кінетику руйнування НТФ при кімнатній температурі в умовах динамічного впливу на неї;

- встановити закономірності впливу параметрів виготовлення НТФ на ливарні властивості і мікроструктуру алюмінієвого сплаву АК5М2;

- встановити закономірності в співвідношеннях розмірів елементів ливникової системи, спрямованих на попередження руйнування НТФ при її заливанні;

- оптимізувати склад НТС і встановити закономірності впливу його компонентів на властивості форми;

- випробувати в промислових умовах результати досліджень;

- впровадити наукові і технологічні розробки в навчальний процес.

В другому розділі наведені відомості щодо матеріалів, методів та стандартних і оригінальних методик, зразків, обладнання та апаратури, які автор використовував у своїх дослідженнях. Слід відзначити, що у дослідженнях автор використовував матеріали виключно вітчизняного походження.

В третьому та четвертому розділах автор представив результати експериментальних досліджень НТФ різного складу, оптимізації сумішей на основі кварцового піску, бентонітової глини та води, досліджень ливарних властивостей сплаву АК5М2 у НТФ оптимізованого складу, структури сплаву АК5М2. За результатами комп'ютерного моделювання та адаптації розробленої моделі розробив симплекс-номограму для розрахунку розмірів живильників ливникової системи та умов заливання НТФ, представив результати випробувань розроблених рішень у ливарному цеху.

У загальних висновках дисертації викладено найбільш важливі наукові та практичні результати, що були отримані в процесі дисертаційного дослідження і які сприяли розв'язанню сформульованої науково-прикладної задачі.

Список джерел, які були використані в аналітичному огляді задачі, достатньо повно охоплює зазначену галузь знань та відображає основні напрями розвитку досліджень та технології виготовлення виливків в НТФ.

Структура та зміст дисертаційної роботи та автореферату співпадають. Матеріали дисертації викладені послідовно, а їх оформлення відповідає вимогам щодо кандидатських дисертацій.

Актуальність теми дисертації та відповідність роботи спеціальності 05.16.04 – Ливарне виробництво

В даний час в Україні частка лиття з алюмінієвих сплавів не перевищує 4% від маси вироблених виливків. При цьому, у зв'язку з різким скороченням обсягів випуску товарів широкого вжитку, такі виливки виготовляють в піщано-глинисті форми (ПГФ) і форми із смоляних холодно-твердуючих сумішей в умовах одиничного і дрібносерійного виробництва лиття.

Дані виливки характеризуються невисокою точністю розмірів і чистотою поверхні, наявністю дефектів засорного типу, енергоємністю, а при литті в ХТС – трудностю видалення стрижнів і залишків форми з вузьких порожнин виливків.

Крім цього, використання синтетичної смоли в складі ХТС різко погіршує санітарно-гігієнічні умови виробництва (виділення із залитих форм і стрижнів в навколишнє середовище фенолу, формальдегіду, фурфурілового спирту та ін.), підвищує собівартість лиття, призводить до витрат валюти для купівлі смол, створює проблеми регенерації і утилізації використаної суміші та ін.

Одним із напрямків комплексного вирішення цих проблем є виготовлення лиття в низькотемпературні форми (НТФ). Проте, на сьогоднішній день цей вид лиття в вітчизняних ливарних цехах практично не використовують. Причиною цього положення є відсутність даних про можливості даної технології, її особливості, закономірності процесів формування виливків, фрагментарність наукових і технологічних основ виготовлення НТФ і виробництва в них виливків.

Тому робота, що спрямована на розробку наукових і технологічних основ виготовлення НТФ для лиття виливків з алюмінієвих сплавів, зниження собівартості одержуваного литва шляхом багаторазового використання кварцового піску, а в якості сполучного – воду та глину, скорочення трудомісткості операцій формоутворення, вибивки форм і стрижнів, поліпшення санітарних умов праці на виробництві, повністю відповідає сучасним науковим напрямкам розвитку ливарного виробництва, є актуальною та відповідає спеціальності 05.16.04 – Ливарне виробництво.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами

Дисертаційна робота є результатом закінченого циклу науково-дослідних робіт, що проводилися кафедрою технології та управління ливарними процесами Одеського національного політехнічного університету (ДР 0114U000637, ДР 0115U000693, ДР 0115U000693).

Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації

Вирішення поставлених в роботі завдань автор поводить з використанням сучасних методів теоретичних та експериментальних досліджень, обладнання та пристроїв, обробку отриманих даних поводить з використанням статистичних методів та ін. Тобто, достовірність результатів дисертаційної роботи зумовлена:

- ретельним аналізом публікацій за темою дисертаційного дослідження;
- обґрунтованістю наукових положень та висновків, що базуються на фундаментальних положеннях теплофізики та матеріалознавства, теорії формування виливків та формоутворення;
- обґрунтованістю вибору методів та методик досліджень, планування та виконання експериментів;
- використанням сучасних комп'ютерних моделюючих програм, адекватністю отриманих математичних моделей;

- використанням у дослідженнях сучасного метрологічно-повіреного обладнання та апаратури та статистичної обробки експериментальних даних;
- системною логікою та аналізом результатів досліджуваних процесів, відсутністю протиріч щодо сутності тепло-фізичних та фізико-механічних явищ, які досліджуються в роботі;

- позитивним результатом виробничих випробувань розробок на підприємстві ДП «ІЦЛПТ» м. Одеса.

- наявністю акта виробничих випробувань розробленої суміші для НТФ при заливці з оптимальною питомою швидкістю на підприємстві ДП «ІЦЛПТ» м. Одеса і довідки про використання в навчальному процесі студентів на кафедрі технології та управління ливарними процесами Одеського національного політехнічного університету.

Тому всі наукові положення, висновки, отримані результати досліджень та практичні рекомендації дисертаційної роботи цілком обґрунтовані, адекватні і достовірні.

Наукові результати дисертації

До основних наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

1. Вперше встановлено закономірності кінетики руйнування НТФ попередньо охолоджених до -15°C при температурі навколишнього повітря $+20\pm 1^{\circ}\text{C}$ і безперервному динамічному впливу на них.

2. Вперше встановлено закономірності комплексного впливу компонентів НТС, виготовленої на основі кварцового піску та глин, відповідно, Вільногірського, Просяновського та Дашуковського родовищ (Україна), їх природи, особливостей підготовки до використання і умов виготовлення НТФ на їх властивості.

3. Вперше для виливків з алюмінієвих сплавів встановлені закономірності впливу співвідношень розмірів елементів ливникової систем, параметрів вилівка і умов заливки на максимально-припустиму масу розплаву, що пройшла через один погонний сантиметр ширини живильника у межах $0,025\dots 0,174$ кг/(с·см) та на руйнування НТФ при її заливанні.

4. Вперше для сплаву АК5М2 встановлені закономірності впливу НТС, виготовленої на основі піску Вільногірського та глини Дашуковського родовища (Україна), на його ливарні властивості та якість виливків.

5. Вперше встановлено та на рівні гіпотези пояснене явище впливу виду підготовки води, що входить у рецептуру НТС, виготовленої на основі кварцового піску і глини, на величину її міцності.

Практичне значення результатів роботи

Практичне значення результатів роботи полягає в тому, що їх використання дозволяє:

- для виготовлення НТФ використовувати матеріали виключно українського походження;
- зменшити витрати формувальних та стрижневих матеріалів;
- скоротити трудомісткість операцій вибивки форм і стрижнів;
- у повітря ливарного цеху усунути шкідливі викиди з залитих форм та стрижнів;
- підвищити якість поверхні та точність розмірів виливків;
- знизити собівартість виготовлення виливків;
- для виготовлення ливарних форм та стрижнів відмовитися від використання матеріалів іноземного походження.

Ці положення підтверджується результатами промислових випробувань дисертаційних розробок у ливарному цеху на ДП «ІЦЛПТ» м. Одеса (акт від 20.12.2017 р.).

Крім того, отримані в дисертаційній роботі наукові та технологічні результати впроваджені в навчальний процес на кафедрі технології та управління ливарними процесами Одеського національного політехнічного університету при викладанні дисциплін «Теоретичні основи ливарного виробництва», «Моделювання та оптимізація технологічних систем», «САПР ливарних технологій», а також у курсовому та дипломному проектуванні (довідка від 02.02.2018 р.).

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях

Основні положення та результати досліджень дисертації викладені у 15 друкованих працях: у 1 монографії, у 6 фахових виданнях, з яких 1 входить до міжнародних наукометричних баз, у 7 тезах доповідей на міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференціях, у 1 навчальному посібнику. Кількість публікацій достатня для захисту дисертації.

Зміст автореферату повністю відповідає основним положенням дисертації і достатньо повно відображає основні її наукові результати, що отримані здобувачем.

Апробація результатів дисертації

Основні результати роботи обговорено на: VIII Міжнародній науково-технологічній конференції «Нові матеріали і технології в машинобудуванні» (Київ, 2016 р.); XII Міжнародній науково-практичній конференції «Литво 2016», V Міжнародній науково-практичній конференції «Металургія 2016» (Запоріжжя, 2016 р.); VI Міжнародній науково-технічній конференції

«Перспективні технології, матеріали і обладнання у ливарному виробництві» (Краматорськ, 2017 р.); XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Литво 2018», VII Міжнародній науково-практичній конференції «Металургія 2018» (Запоріжжя, 2018 р.); на науковому семінарі кафедри технології та управління ливарними процесами ОНПУ (м. Одеса, 2018 р.) та на науковому семінарі кафедри ливарного виробництва НМетАУ (м. Дніпро, 2018 р.).

Суміш для НТФ, що була розроблена і оптимізована в дисертації, та нова конструкція ливникової системи для вилівка-представника зі сплаву АК5М2 пройшла успішне промислове випробування на ДП «ІЦЛПТ» м. Одеса (акт від 20.12.2017 р.).

Зауваження по дисертаційній роботі.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. На мій погляд, в першому розділі надмірно детально викладено матеріал щодо властивостей формувальних та стрижневих сумішей

2. В дисертації не вказано який спосіб та чому вибрав здобувач для виготовлення НТФ у своїх дослідженнях?

3. На стор. 85 наведені дані міцності НТФ при розтягуванні і статичному вигині, методика визначення яких не відображена в розділі 2.

4. Не зрозуміло, чому автор не дослідив повний комплекс властивостей НТФ з бентонітовою глиною, що набрякла у кип'яченій воді та показала найліпші результати властивостей?

5. У підрозділі 4.4 здобувач констатує той факт, що з підвищенням початкової температури НТФ знижується чистота поверхні вилівоків, але не пояснює за рахунок чого це відбувається?

6. В дисертації є деякі неточності оформлення та помилки. Зокрема, на схемі рис. 2.2 відсутня штрихування зразка для відбору проб, на стор. 82 у переліку позначень для формули 3.1 слід записати не "по масі", а "за масою", на рис. 4.16, в величина газопроникності помилково вказана в процентах замість одиниць, на стор. 95 в знаменнику формули (4.8) помилково стоїть знак часу (τ_s).

Рекомендації щодо подальшого використання результатів роботи

Результати досліджень можуть бути рекомендовані для використання працівниками ливарних цехів, науковцями та викладачами у навчальному процесі при викладанні відповідних розділів лекційних курсів по дисциплінах: «Теоретичні основи ливарного виробництва», «Моделювання та оптимізація технологічних систем», «САПР ливарних технологій».

Результати дисертаційної роботи можуть бути використані при виробництві вилівоків загальномашинобудівного призначення масою до

100...150 кг з алюмінієвих, цинкових, свинцевих та олов'яних сплавів в умовах дрібносерійного та одиничного виробництва литва.

Оцінка мови, стилю й оформлення дисертації

Мова і стиль дисертації забезпечують доступність сприйняття викладення матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій. Дисертація та автореферат написані та оформлені відповідно до вимог до кандидатських дисертацій.

Відповідність змісту дисертації спеціальності

Дисертаційна робота Солоненко Л.І. «Теоретичні та технологічні основи виготовлення виливків з алюмінієвих сплавів в екологічно безпечні низькотемпературні кварцові форми» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.16.04 – Ливарне виробництво.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам

Дисертація Солоненко Л.І. є завершеною кваліфікаційною науковою роботою, що має внутрішню єдність і свідчить про особистий внесок автора в науку, містить нові науково обґрунтовані результати, які не викликають сумніву.

Отримані Солоненко Л.І. результати у сукупності розв'язують актуальну науково-технічну задачу, яка полягає в розробці наукових і технологічних основ виготовлення НТФ для лиття виливків з алюмінієвих сплавів в екологічно безпечні низькотемпературні кварцові форми. В дисертації визначені закономірностей формування властивостей НТФ та досліджена кінетика її руйнування в умовах динамічного впливу, оптимізовано склад та умови виготовлення НТФ, визначені закономірності формування виливків в НТФ, досліджені ливарні властивості сплаву АК5М2 при його заливці в НТФ, виявлені особливості розробки ливникових систем для алюмінієвих сплавів.

Зроблені зауваження не мають принципового характеру до суті дисертації і не знижують її загальної позитивної оцінки.

Наукові положення дисертації, висновки та рекомендації є достовірними та відповідають об'єктивній дійсності. Мова та стиль дисертації відповідають вимогам до науково-технічних текстів та публікацій. Зміст автореферату повністю відповідає тексту дисертації, а основні наукові положення, що містяться в них, ідентичні.

Дисертаційна робота відповідає всім вимогам п. 9, 11, 12, 13 Постанови Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567 «Про затвердження Порядку присудження наукових ступенів» і нормативним документам МОН України щодо кандидатських дисертацій, є закінченою кваліфікаційною

науковою роботою, а її автор Солоненко Людмила Ігорівна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.04 – Ливарне виробництво.

Офіційний опонент:

Проректор з наукової роботи
та міжнародної діяльності
Запорозького національного
технічного університету,
доктор технічних наук, професор



В.В. Наумик