Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0822U100839

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-06-2022

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Орендарчук Юлія Володимирівна
2. Orendarchuk Yuliia V.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 136

Назва наукової спеціальності: Механічна інженерія. Металургія

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 16-06-2022

Спеціальність за освітою: Обладнання та технології ливарного виробництва

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 64.050.078

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 53.03

Тема дисертації:

1. Наукові методи комп'ютерно- інтегрованого проектування технологій виготовлення відливок поршнів двигунів внутрішнього згоряння

2. Scientific methods of computer-integrated design of technologies for the manufacture of internal combustion piston castings

Реферат:

1. Дисертанткою вирішена науково-практична задача обґрунтування і створення технології комп’ютерно-інтегрованого проектування поршнів дизельних двигунів з комплексним застосуванням моделювання теплових, гідродинамічних параметрів лиття та урахуванням впливу технологічних параметрів лиття на розміри газоусадочних дефектів. Вирішення цього завдання дає можливість підняти технічний рівень, і скоротити час проектування, а також знизити витрати на виробництво двигунів. Підсумком виконаного дослідження стало створення тривимірної моделі виливки з нанесеними на неї елементами ливниково-живильної системи. За результатами створення 3D-моделі виливки поршня Д 240-1004021 встановлено, що: тривимірне зображення складної проектованої деталі, значно полегшило сприйняття та спростило процес

розроблення ливарної технології, це обумовлено тим, що добре видно особливості конструкції, термічні вузли тощо; за умови зменшення коефіцієнта габаритності виливок став більш технологічним; правильний вибір положення виливка у формі та роз'єму кокілю дозволив підвищити якість виливків і знизити трудомісткість їх виготовлення, а також збільшити стійкість кокілів; у процесі лиття поршнів доцільно використовувати бічні системи зі щілинними живильниками, а також підводити знизу через кільцеві живильники, що забезпечує плавну заливку порожнини форми; існуючі раніше ливникові системи працюють неефективно тому, що конструктивне розташування традиційної ливникової системи відносно виливки перешкоджає створенню спрямованої кристалізації в литві; удосконалена ливникова система забезпечила плавність потоку і послідовність заповнення завдяки більш плавним переходам від одного елемента до іншого та відсутнього конструктивного елементу «колектор». Доведено, що верхні системи забезпечують найбільш високу стійкість кокілів. Крім того, такі системи дуже економічні. Разом з тим, подібні системи не поступаються нижнім (сифонним) щодо зменшення у виливках неметалевих включень. Наголошено, що тривимірна модель виливка з нанесеними на неї елементами ливниково-живильної системи в подальшому буде використана для моделювання процесів, котрі протікають у ливарній формі під час її заливання та охолодження металу. Встановлено, що невід'ємною частиною системного підходу до технології комп'ютерно-інтегрованого проектування є метод визначення місць розташування та розмірів дефектів у литому поршні двигуна із запалюванням палива від стиснення, для розроблення цього методу було: визначено, що найбільш ефективним методом прогнозування мікропористості вважається пряме моделювання процесу утворення пор під час твердіння на основі використання рівняння Дарсі, проте, необхідні для цього математичні моделі є недостатньо точними і потребують удосконалення; з'ясовано, що утворення газоусадочних дефектів відповідає моделі, котра заснована на теорії перколяції; визначені початкові і граничні умови для моделювання. Для встановлення місць розташування газоусадочних дефектів використаний критерій Niyama, що показує напрямок руху кристалізації; аналізування результатів моделювання місць розташування дефектів показало, що найбільш схильними до усадочним явищ є: масиви бобишки під пальцевим отвором; днище поршня під камерою згоряння; область переходу від корпусу поршня до днища. З метою уточненням розмірів і місць утворення газоусадочних дефектів в умовах виробництва для дослідної партії поршнів Д 240-1004021 дозволили встановити місця утворення і розміри газоусадочних дефектів (Ø 0,3-1,3 мм), також були проведені експериментальні дослідження функціональності та визначення ресурсу поршнів Д 240-1004021. Для оцінювання впливу технологічних факторів лиття на розміри газоусадочних дефектів у місцях їх розташування було розроблено та реалізовано чисельний експеримент з використанням результатів моделювання в LVMFlow. Проведені дослідження показали, що найбільший інтерес під час вивчення процесу спрямованого твердіння мають: товщина шару вогнетривкого покриття, теплопровідність покриття, товщина стінки кокілю і початкова температура кокілю.

2. The dissertation solved the scientific and practical problem of substantiation and creation of technology of computer-integrated design (CID) of pistons of diesel engines with complex application of modeling of thermal, hydrodynamic parameters of casting and taking into account influence of technological parameters of casting on sizes of gas-shrinkage defects. Solving this problem makes it possible to raise the technical level, and reduce design time, as well as reduce costs for engine production. The result of the study was the creation of a three-dimensional model of the casting with elements of the foundry-feeding system applied to it. According to the results of creating a 3D model of the piston casting D 240-1004021 was found that the three-dimensional image of a complex designed part, greatly facilitated the perception and simplified the process of developing foundry technology. This is due to the fact that you can clearly see the design features, thermal units, etc., with the reduction of the dimensional coefficient of castings became more technological; the correct choice of the position of the casting in the form and connector of the mold allowed to improve the quality of castings and reduce the complexity of their manufacture. A also increase the stability of the molds; in the process of casting pistons, it is advisable to use side systems with slot feeders. Also, bring from below through ring feeders that provides smooth filling of a cavity of the form; Pre-existing casting systems work inefficiently because the constructive location of the traditional casting system relative to the casting prevents the creation of directional crystallization in the

casting. The improved gutter system ensured smooth flow and filling sequence due to smoother transitions from one element to another and the absence of a structural element "collector". It is proved that the upper systems provide the highest stability of the molds. In addition, such systems are very economical. However, such systems are not inferior to the lower (siphon) in terms of reduction in castings of non-metallic inclusions. It is emphasized that the three-dimensional model of the casting with the elements of the foundry-feeding system applied to it will be used in the future to model the processes that take place in the foundry form during its pouring and cooling of the metal. It is established that an integral part of the system approach to computer-integrated design technology is the method of determining the location and size of defects in the cast piston of the engine with fuel ignition from compression. To develop this method was determined that the most effective method direct modeling of the process of pore formation during curing based on the use of Darcy's equation, however, the necessary mathematical models are not accurate enough and need to be improved. It was found that the formation of gas-shrinkage defects corresponds to the model based on the theory of percolation; initial and boundary conditions for modeling are defined. The Niyama criterion, which shows the direction of crystallization, was used to determine the location of gas-shrinkage defects. Analysis of the results of modeling the location of defects showed that the most prone to shrinkage are arrays of bosses under the finger hole; the bottom of the piston under the combustion chamber, the transition area from the piston body to the bottom. For the purpose of specification of the sizes and places of formation of gas-shrinkage defects in the conditions of production for experimental batch of pistons D 240-1004021 allowed establishing the location and size of gas-shrinkage defects (Ø 0.3-1.3 mm) experimental studies of the functionality and resource determination of pistons D 240-1004021 were also performed. To assess the impact of technological factors of casting on the size of gas-shrinkage defects in their locations, a numerical experiment was developed and implemented using the results of modeling in LVMFlow. Studies have shown that the most interesting when studying the process of directional curing are the thickness of the layer of refractory coating, the thermal conductivity of the coating, the wall thickness of the mold and the initial temperature of the mold.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Акімов Олег Вікторович

2. Akimov Oleh Viktorovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.05.03, 05.16.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Наумик Валерій Владиленович
2. Naumyk Valerii V.

Кваліфікація: д. т. н., 05.16.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Зайцев Віталій Єгорійович
2. Zajcev Vitalij E.

Кваліфікація: д. т. н., 05.07.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кравченко Сергій Сергійович
2. Kravchenko Sergyi S.

Кваліфікація: к. т. н., 05.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кожушко Андрій Павлович
2. Kozhushko Andrii P.

Кваліфікація: д. т. н., 05.22.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Пономаренко Ольга Іванівна

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Пономаренко Ольга Іванівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Т.А.