

УДК 621.74

Шелепко П.В.¹, Пономаренко О.І.², Євтушенко Є.Д.³

¹ аспірант кафедри ливарного виробництва НТУ “ХПІ” (Харків, Україна)
НТУ “Харківський політехнічний інститут”, Харків;

² доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ливарного виробництва
НТУ “Харківський політехнічний інститут”, Харків.

³ магістрант кафедри ливарного виробництва НТУ “ХПІ” (Харків, Україна)
НТУ “Харківський політехнічний інститут”, Харків;

ЕТАПИ ВИГОТОВЛЕННЯ МОДЕЛЬНОЇ ОСНАСТКИ ДЛЯ ЛИТТЯ СТАЛЬНИХ РОБОЧИХ КОЛІС У ХТС

В даний час широко застосовується процес з використанням самоствердних сумішей (ХТС), для лиття робочих коліс. До появи цього методу, робочі колеса переважно відливали методом ЛВМ, що було дуже трудомістким і дорогим. За ДСТУ 26645-85 точність виливків за моделям що витоплюються (ЛВМ) 7-8, а для ХТС 9-10 клас, але збільшуючи припуски з 2 ... 3 мм до 4 ... 5 мм, отримали якісну виливку методом ХТС.

У ливарному виробництві, метод ХТС, є основним способом виготовлення виливків, тому виготовлення якісного модельного оснащення залишається, як і раніше, актуальним завданням у ливарному виробництві. Важливим елементом центробіжних насосів, є вилівки сталевих коліс, що створює обертання, яке необхідне для перекачування робочої рідини.

Перед початком виготовлення оснащення, необхідно уважно вивчити креслення та технічні вимоги робочого колеса. Особливу увагу потрібно звернути на внутрішню товщину основного та покривного диска, якщо товщина менше 10...15 мм в залежності від зовнішнього діаметра колеса, то внутрішній стрижень з лопатками не вдасться отримати ручним способом, потрібно виготовляти стрижневий ящик під стрижневу піскострільную машину. Також дуже важлива товщина лопаток, якщо вона менше 3 мм, то за технологією ХТС вони можуть не пролитися, слід розглянути можливість виготовлення такого колеса іншим методом лиття.

Розробка ливарної технології. Виробляємо розрахунок ливникової системи, підведення ливників робимо в нижній основний диск, по колу, для сталевих коліс ефективніше використовувати екзотермічні прибиля. У програмі AnyCasting виробляємо чисельне моделювання ливарних процесів, що складається з моделювання температурних полів, моделювання перебігу розплаву, моделювання напруг і мікроструктури. В обов'язкових параметрах вказується процес Alpha-Set. Програма може показати ливарні дефекти та дозволить їх усунути.

Проектування модельної оснастки. За допомогою програми SOLIDWORK створюється віртуальна модель оснащення робочого колеса.

Вона складається з моделей низу та верху, двох стрижневих ящиків, центрального та міжлопатевого. На останньому етапі проєктування, робиться складання комів і стрижнів, перевірили збирання форми та її зазори, тим самим виключається шлюб при формуванні ХТС.

Вибір матеріалу для оснащення. Найкращим сучасним матеріалом для модельного оснащення робочих коліс, враховуючи застосування методу ХТС, є модельний пластик, він має ряд переваг у порівнянні з іншими матеріалами. Модельний пластик забезпечує точність оснащення, має високу зносостійкість у порівнянні з деревом, легко обробляється та має меншу масу в порівнянні з металами, має однорідну структуру. Основним мінусом є його дорожнеча.

Виготовлення модельного оснащення. Все модельне оснащення на робоче колесо виготовляється на фрезерних верстатах з ЧПУ, крім відокремлених лопаток стрижневого ящика. Їх ми виготовляємо застосовуючи адитивну технологію. Після того, як всі елементи оснащення відфрезеровані, модельник вручну все збирає та зачищає.

Контроль якості та доведення оснастки. По закінченні виготовлення оснастка проходить контроль якості за точністю та відповідністю кресленням. Перевіряються розміри, геометрія та інші параметри. За потреби проводиться доопрацювання.

Фінальна перевірка та підготовка до виробництва. Після виконання всіх доопрацювань модельне оснащення робочого колеса тестується в ливарному цеху. Виготовляється формування та заливання пробної виливки. Потім виливок проходить механічну обробку, її перевіряють на наявність ливарних дефектів та геометрію. Якщо все гаразд, тоді на даному модельному оснащенні можна виробляти серію цих виливків.

Аналіз розробки модельної оснастки робочих коліс показує, що за допомогою сучасних програм, матеріалів та обладнання можна отримати якісну виливку методом ХТС, знизивши її собівартість, порівняно з методом ЛВМ, а за точністю ДСТУ досягти 9 класу, що є дуже прийнятним результатом.

Список використаних джерел

1. Шелепко П. В. Виготовлення модельного комплекту оснастки в сучасному ливарному виробництві [Електронний ресурс] / П. В. Шелепко, О. І. Пономаренко, М. М. Воробйов // Литво. Металургія. 2024 : матеріали 20-ї, 13-ї Ювілейної Міжнар. наук.-практ. конф., 28-30 травня 2024 р. / Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" [та ін.]; заг. ред. О. І. Пономаренко. – Електрон. текст. дані. – Харків; Київ, 2024. – С.283-284. URI <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/79688>