

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалтакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
Технічний університет Кошице
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО. ІНДУСТРІЯ 4.0. СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБМІНУ ДАНИМИ У ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Суми, 22–26 травня 2017 року)



Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми
Сумський державний університет
2017

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ МАТЕМАТИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ ЛИВАРНИХ ПРОЦЕСІВ

*Єчко Л.А., студент, Дегула А.І., к.т.н., доц.,
Сумський державний університет*

Технологічний прогрес в машинобудуванні відзначається появою все нових і нових методів отримання деталей механізмів. На зміну паливним печам пришли електричні, на противагу традиційному литтю – порошкова металургія, проте ливарне виробництво залишається головним способом отримання великої кількості елементів конструкцій та вузлів машин.

Найголовнішим етапом у виготовленні якісної деталі є створення оптимальної, сучасної та економічної технології виробництва. Від неї буде залежати якість не лише виробу, а і всього майбутнього механізму. Використання комп'ютерної техніки та різноманітних програмних забезпечень в проектуванні виробництва виливка дозволяють не лише скоротити час на розробку технології, витрату ресурсів металу та електроенергії, а й покращити якість майбутнього виробу.

На сучасному етапі існують десятки програм, які дозволяють візуалізувати та вдосконалити розроблену інженером-конструктором технологію виготовлення виливка. Найбільшого поширення серед програм такого типу набули MagmaSoft (Німеччина), ProCast (Франція), ПОЛИГОН та LVMFlow (Росія). Програми для моделювання ливарних процесів в основному розрізняються ступенем повноти факторів, що враховуються при моделюванні і відповідно вартістю. Друга суттєва відмінність пов'язана з математичними методами отримання і розв'язання різницевих рівнянь: рівняння тепломасопереносу можуть бути записані в диференціальному або інтегральному вигляді. Розв'язання цих рівнянь базується на методах скінченних різниць, скінченних елементів та скінченних об'ємів [1].

Візуалізація ливарної технології за допомоги програмного забезпечення по математичному моделюванню ливарних процесів включає в себе наступні етапи:

- створення в системі 3-Дмоделювання (SolidWorks , КОМПАС або ін.) конструкторської моделі виробу;
- створення технологічної моделі (тобто складальної моделі, що включає конструкторську модель, модель ливниково-живильної системи і моделі оснастки (холодильники тощо);
- моделювання та аналіз литтєвого процесу в системі візуалізації ливарних процесів (MagmaSoft, LVMFlow або ін.) — на базі технологічної моделі;
- оформлення, подання та обговорення проміжних і остаточних результатів[2].

Після завершення розрахунку можна оглянути отримані результуючі поля: усадки, критерію Ніями (характеру мікропористості), ступенню ліквідації, часу затвердіння, теплового модуля, а також проглянути всі дефекти у місцевих розрізах по трьох проєкціях і в рентгенівському тривимірному вигляді.

Окрім основних розрахунків такі програми мають також ряд додаткових функцій, серед яких: моделювання течії розплаву, теплові розрахунки, розрахунки напруг, деформації та усадки, прогнозування «гарячого» розтріскування та пористості виливка, дозволяє розрахувати тепловипромінювання та мікроструктури, виконувати зворотне моделювання.

Застосування даних програм можливо для ряду видів литва, а саме: лиття в піщано-глиняні форми, по виплавним моделям, в кокіль, під високим та низьким тиском, а також для відцентрового лиття.

Програми для математичного моделювання процесу лиття варіюються за своєю функціональністю, а отже мають різну цінову політику яка коливається від 10000 до 120000 \$ за одне робоче місце. При цьому, деякі розробники вимагають обов'язкової річної підписки на оновлення, яка може досягати 20 % від вартості придбаної версії [3]. Проте за рахунок економії ресурсів і підвищення продуктивності система повністю окупається протягом 1-2 років. Достовірність отримуваних результатів можна оцінювати з ймовірністю 90- 95% [4].

Висновки: Розвиток технологічного процесу в області ливарного виробництва супроводжується активним застосуванням програмного забезпечення для візуалізації ливарних процесів, що позитивно впливає на економічну, технічну, екологічну та прибуткову сферу не лише окремих підприємств, а і країни загалом. Проте висока вартість та недоступність таких програм для дрібних заводів гальмує їх поширення та активне користування в Україні. Розробка державних програм по підтримці машинобудівної промисловості дозволила б створити конкурентоспроможне ливарне виробництво на світовому ринку.

Список літератури

1. Турищев В. Моделирование литейных процессов: что выбрать? / Владислав Турищев // CADmaster. – 2005. – № 2. – С. 33-35.
2. Девятков С. Прогрессивные методы в литейной технологии – моделирование и анализ / Сергей Девятков // CADmaster. – 2003. – № 2. – С. 19-23.
3. <http://lvmflow.ru/liteinie-programmi/kak-vibrat/>
4. Севастьянов Л. Компьютерный анализ процесса литья металлов: экономия ресурсов / Леонид Севастьянов, Геннадий Пономаренко // САПР и графика. – 2001. – № 4. – С. 16-20.