РЕОЛОГІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ФОРМУВАЛЬНОЇ СУМІШІ

Лук'янов І.В, Пономаренко О.І.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Лиття – це технологічний процес отримання виробів шляхом заливки розплавленого матеріалу в форму, що потім затвердіє, зберігаючи конфігурацію порожнини. Головним компонентом є формувальна суміш, яка демонструє пружність, в'язкість і пластичність, що безпосередньо впливає на якість готових виробів. Формувальна суміш – це квазіоднорідний, квазіізотропний, складний реологічний матеріал, який володіє трьома фундаментальними реологічними властивостями такими як пругкістю, в'язкістю та пластичністю [1]. Формувальна суміш є основним компонентом ливарного виробництва, де її реологічні властивості безпосередньо впливають на якість відливок. Реологія – це наука, що визначає зв'язок між силами, які діють на матеріал, та його деформацією. Моделі реології описують поведінку формувальних сумішей під зовнішніми впливами, що дозволяє оптимізувати процеси, підвищити якість виливків і знизити витрати. Класичні моделі, такі як ньютонівська, не завжди враховують нелінійні ефекти, що зустрічаються на високих швидкостях деформації. Також існують ідеальне пружне тіло Гука, ідеальне пластичне тіло Сен-Венана. Різні реологічні властивості можуть бути змодельовані комбінаціями трьох основних моделей. Складні моделі, які поєднують ці ідеальні моделі, включають модель Кельвіна – Фойгта, модель Максвелла, модель Прандтля та модель Бінгама. Розробка цих моделей є важливим кроком у вдосконаленні процесу лиття, оскільки вони допомагають зрозуміти поведінку матеріалів з ускладненою реологією, сприяючи поліпшенню якості продукції та економії ресурсів. Подальші дослідження повинні зосередитися на розробці гібридних моделей, які поєднують класичні підходи з сучасними чисельними методами, а також на врахуванні додаткових параметрів, що впливають на процес лиття [2]. Таким чином, розробка реологічних моделей є важливим інструментом для розуміння і поліпшення процесу лиття, особливо якщо матеріал має складні реологічні властивості. Впровадження нових технологій і методів дослідження в цій галузі сприяє подальшому розвитку ливарного виробництва і забезпечує високу якість продукції та економію ресурсів.

Література:

1. Євтушенко С. Д. Методика вибору технології виготовлення виливків / С. Д. Євтушенко, О. І. Пономаренко, Н. С. Євтушенко // IX міжнародна науково-технічна конференція «Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві» /– Краматорськ : ДДМА, 2023. – С. 49-51.

2. Євтушенко Н. С. Використання 3D-технологій для вдосконалення процесу лиття Євтушенко Н. С., Пономаренко О. І., Масалітіна О. В. // Неметалеві вкраплення і гази у ливарних сплавах : зб. тез 17-ї Міжнар. наук.-техн. конф. – Запоріжжя, 2025. – С. 122-124.