

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО ВИМІРЮВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ ЧАСТИННИХ ПАРАМЕТРІВ ПЕРЕНЕСЕННЯ КРИЗЬ ГЕТЕРОГЕННІ СЕРЕДОВИЩА

М. О. Духаніна, О. В. Торopenко, А. В. Торopenко, Т. П. Становська

У ливарному виробництві, яке відрізняється високою динамічністю, багатовимірністю, високоінтенсивністю, широким діапазоном значень, важкодоступністю для вимірювань, прихованістю та запізнюванням, як в ніякому іншому, є велика потреба в метрологічній підтримці всіх його етапів. Проблема полягає в тому, що саме в ливарному виробництві із-за перерахованих вище особливостей майже нічого неможливо точно і адекватно вимірювати.

І справа навіть не в тому, що наразі не створені відповідні методи і засоби, – адже деякі параметри ливарного виробництва часто не піддаються прямому вимірюванню, і їх доводиться «збирати» з інших, більш-менш доступних характеристик, йдучи при цьому все далі і далі від адекватності результатів вимірювання реальними параметрами лиття. Це все одно, як шукати не там, де загубив, а там, де світло...

Ще однією важливою особливістю ливарного виробництва є те, що його вимірювані параметри неінформативні з точки зору кінцевого результату – якості вилівка. Дійсно, ретельно вимірявши, наприклад, тиск газів в піщаній ливарній формі після заливання металу, ми навряд чи зуміємо зробити з цього правильний висновок про майбутню якість поверхні сталевого вилівка, оскільки на неї впливають ще безліч інших параметрів, причому, сильно пов'язаних між собою.

Тому практики-ливарники часто вдаються до «кустарних» методів вимірювання, в яких логіка взаємодії «проміжний результат – кінцева якість» не завжди прослідковується на фізичному рівні, а результатом такої «самодіяльності» є те, що сьогодні до 40 % сталевих вилівоків, одержуваних в піщаних формах, бракуються.

З іншого боку метрологічна наука і практика дозволяють знаходити і користуватися новими комплексними параметрами, які об'єднують основні частинні характеристики об'єктів вимірювання і одночасно суттєво впливають на кінцевий продукт.

Замикаючи експериментально такі комплексні параметри на результат технологічного процесу, дослідники-метрологи і технологи-ливарники намагаються досягти вже високих суто метрологічних характеристик – їхньої адекватності та точності, що в кінцевому підсумку повинно позитивно позначитися на результатах проектування і управління ливарною технологією.

На жаль, на сьогоднішній день таких комплексних параметрів, які могли б служити ще й критеріями якості сталевого лиття в піщані форми (а отже прогносторами майбутньої якості на ранніх стадіях процесу), не існує, а отже, відсутні і методи та засоби їх вимірювань та інтерпретації як в проектуванні, так і в управлінні ливарними процесами.

Результати роботи були втілені в систему комплексного вимірювання

ефективних частинних параметрів перенесення крізь гетерогенні середовища «TRAPLAB», яка дозволяє відтворити в межах єдиної лабораторії умови, що спостерігаються в об'єкті «виливок – ливарна форма» після заливання рідкого металу. Лабораторія дозволяє вимірювати статичні та динамічні параметри процесу в заданих точках об'єкта дослідження, аналізувати їх та розраховувати єдиний комплексний показник – результат вимірювання функціонал «газоактивність».

Система «TRAPLAB» дозволяє також вимірювати якість поверхні виливків та будувати залежність між результатами такого вимірювання і значенням єдиного комплексного функціонала. Така залежність дозволила використовувати єдиний комплексний функціонал в якості критерію та прогнозатора якості результату процесу лиття в піщані ливарні форми.