

АКТУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ СТАНДАРТИЗАЦІЇ У ЛИВАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

В Україні і українців сьогодні лише одна загальна мета – Перемога над москвою і руським міром. Однак, на відміну від фільмів, які закінчуються щасливим весіллям, в реальному житті після неодмінної Перемоги потрібно буде будувати та відновлювати прогресивну, креативну, європейську та справедливую Україну, а задля цього потрібно багато працювати і багато виробляти продукції. Саме тому металургія та ливарне виробництво не мають іншого вибору як розвиватися та ще раз розвиватися.

Рушійними силами технологічного розвитку є теоретична та законодавча база, в тому числі система стандартизації. Цілком очевидно, що вона має бути підпорядкована світовій системі, або хоча б системі стандартизації ЄС, частиною якого Україна незабаром стане. Також цілком логічно те, що різні галузі виробництва майже повністю відмовилися від системи стандартів ЄС. Однак на заміну їм в багатьох випадках нічого не запропоновано: тобто старий стандарт відмінено, новий не розроблено, і навіть не запроваджено жодного нормативного документу, наприклад, з ЄС. Таким чином виявляється, що певні виробничі галузі взагалі не вніормовані і тому не мають системи контролю якості. Після вступу до Євросоюзу це призведе до того, що більшість українських товарів та сировини не зможуть бути об'єктом торгівлі або обміну.

Ливарне виробництво часів ЄСРР було забезпечено величезною всеохоплюючою базою стандартів: ГОСТ, РСТ, ТУ та іншими нормативними документами. Станом на зараз, за результатами проведеної нами перевірки, проти більшості подібних стандартів стоїть відмітка «втратив чинність». Це означає, що жодного механізму контролю немає, і всі умови мають окремо узгоджуватися договорами між замовником та виробником продукції.

До честі наших науковців та виробничого сектору, ряд стандартів в Україні все ж розроблено. Як приклад можна навести ДСТУ 2839-94 на алюмінієві сплави, або найбільш «молоді» стандарти на марки чавунів (2018), ливарних сталей (2018), припуски на механічне оброблення литих деталей (2020). Ці нормативні документи побачили світ завдяки співпраці кафедр ливарного виробництва, промислових підприємств і вчених ФТІМС НАН України.

Якщо говорити про забезпеченість стандартами ливарного виробництва в цілому, то слід визнати, що вона не перевищує 5...10 %, а тому питання розроблення нових документів є дуже актуальним.

Методика розроблення державного стандарту не передбачає написання його змісту «з нуля», як, наприклад, відбувається з науковою статтею. Навпаки, стандарт високої якості має враховувати переваги попередніх нормативних документів, виправляти їх недоліки, а також містити додаткові сучасні положення щодо нових матеріалів або методів. Як правило, за основу беруть попередню версію стандарту або закордонний аналог (стандарт ISO).

Формувальні матеріали, на відміну від сплавів, не забезпечені сьогодні державними стандартами. Тому і під час навчання, і виконання наукових досліджень, і у виробничих процесах немає іншого вибору як користуватися стандартами СРСР. Наприклад, маркування пісків здійснюють за ГОСТ 2138-91, визначення властивостей формувальних і стрижневих сумішей – за ГОСТ 24309-78. Кожен вогнетривкий наповнювач та зв'язувальний матеріал мають свій, сьогодні «недійсний» стандарт. До оновлення цієї бази слід підійти з наукової точки зору – тобто не просто розробити аналогічні документи з префіксом «ДСТУ», а систематизувати інформацію із попередніх джерел, осучаснити та актуалізувати її.

На підприємствах використовують багато різних вогнетривких наповнювачів, окрім кварцових. При цьому тільки для пісків на основі кварцу розроблено систему маркування, яка дає змогу отримати максимум інформації щодо характеристик цього матеріалу. Марка піску $1K_1O_102$ розшифровується так: 1 – вміст глинястої складової менше 0,2 %, K – кварцовий пісок, індекс 1 після «K» – вміст основного мінералу (SiO_2) не менше 99,0 %, O_1 – коефіцієнт однорідності не менше 80 %, 02 – середній розмір частинок близький до 0,2 мм.

Інші вогнетривкі наповнювачі таким маркуванням не забезпечені, тобто із промислової марки цирконового, олівінового, хромомagneзитового піску неможливо отримати такий обсяг інформації. Але ж усі формувальні матеріали так само характеризуються розміром частинок, фракційним складом, містять певну кількість шкідливих домішок тощо. Тому стандарт має об'єднувати в собі усі загальні характеристики матеріалів.

За аналогією з класифікацією пісків, пропонується позначати наступні характеристики матеріалів: мінералогічний склад, вміст шкідливих домішок, середній розмір частинок, коефіцієнт однорідності. Наприклад, в ряді наших робіт використано цирконовий пісок, який, за результатами ситового аналізу, обробленого в програмі «Gran N», має характеристики, наведені на рис. 1.

Вміст глинястої складової 0,96 %, середній розмір частинок 0,093 мм. В такому разі пропонується йому присвоїти наступне маркування: $3Ц_1O_201$: 3 – вміст глинястої складової від 0,5 до 1,0 %; Ц – цирконовий, індекс 1 – вміст основного мінералу $ZrSiO_4$ (визначається рентгенофазовим аналізом) не менше 99,0 %; O_2 – коефіцієнт однорідності в межах від 70 до 80 %; 01 – середній розмір частинок близький до 0,1 мм. Наведена марка цирконового

піску дасть повну інформацію щодо його складу і можливих властивостей формувальних та стрижневих сумішей з ним.

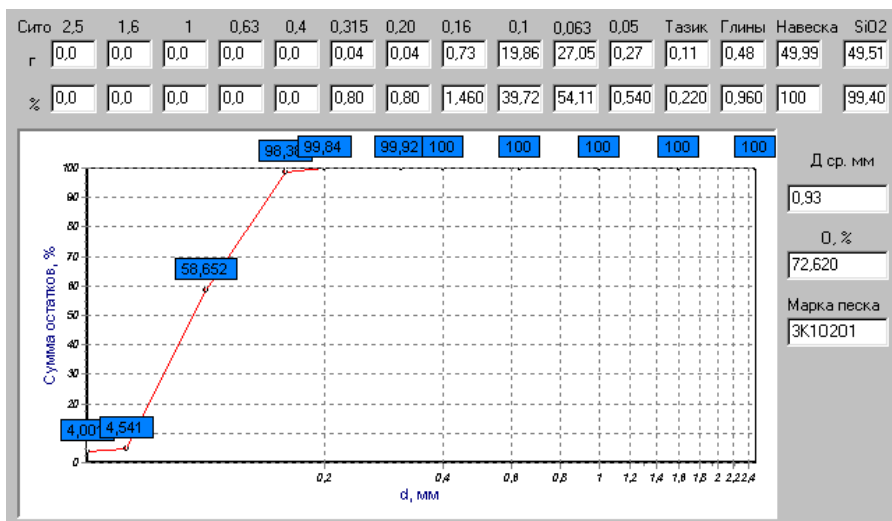


Рисунок 1 – Ситовий аналіз цирконового піску

За наведеною схемою слід маркувати й інші вогнетривкі наповнювачі. Проект визначальних ознак для маркування формувальних пісків для створення об'єднаного ДСТУ «Піски формувальні. Загальні технічні умови. Методи випробування. Маркування» наступний:

1. Природа вогнетривкого наповнювача: К – кварцові (на основі SiO₂, вміст глинястої складової менше 2,0 %), П – пісні (на основі SiO₂, вміст глинястої складової від 2,0 до 12,0 %), Ж – жирні (на основі SiO₂, вміст глинястої складової більше 12,0 %), Ц – цирконові, Д – дистен-силіманітові, О – олівінові, С – ставролітові, Х – хромітові, ХМ – хромо-магнетитові, Е – (електро)корундові, Г – графітові.

2. Вміст шкідливих домішок: 5 груп – орієнтовно менше 0,2 % в групі 1, до 0,5 % в групі 2, до 1,0 % в групі 3, до 1,5 % в групі 4 і до 2,0 % в групі 5. Однак за цим показником потрібно зробити уточнення, оскільки наприклад, для електрокорунду за старим стандартом дозволено було до 2,7 вмісту оксидів заліза; в дистен-силіманіті, хроміті та хромомагнетиті також допускається понад 3,0 % шкідливих домішок. Тому шкалу розподілу на групи слід зробити індивідуально залежно від природи наповнювача.

3. Вміст основного мінералу: 5 груп, які будуть позначатися індексами, наприклад Ц₂, Д₃, Е₄, ХМ₅. Орієнтовний розподіл – не менше 99 % у групі 1,

не менше 98 % у групі 2, не менше 97 % у групі 3, не менше 95 % у групі 4 та не менше 93 % у групі 5.

4. Коефіцієнт однорідності – уніфікований показник: 80...100 % – група О₁, 70...80 % – О₂, 60...70 % – О₃, 50...60 % – О₄, менше 50 % – О₅.

5. Середній розмір частинок: групи 01, 016, 02, 025 і 03.

Щодо пілоподібних вогнетривких наповнювачів, які застосовують у технологіях лиття за моделями, що витоплюють, або для приготування протипригарних фарб, слід також створити об'єднаний стандарт, який буде відображати основні фізичні характеристики цих матеріалів.

Іноземних стандартів, які дають змогу отримати такий обсяг інформації лише за маркуванням матеріалу, немає, тому доцільним є розроблення українського стандарту, який згодом може отримати світове визнання.

Список використаної літератури

1. Формовочные материалы и смеси / С. П. Дорошенко, В. П. Авдокушин, К. Русин, И. Мацашек. – Київ: Вища школа, 1980. – 416 с.

2. Лютий Р. В. Формувальні матеріали / Р. В. Лютий, І. М. Гурія. – Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2020. – 257 с.

3. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия / [А. Н. Болдин, Н. И. Давыдов, С. С. Жуковский та ін.]. – москва: Машиностроение, 2006. – 507 с.

4. Репях С. И., Меняйло Е. В., Пройдак Ю. С., Хрычиков В. Е. К вопросу об образовании горячих трещин в литых изделиях и сварных швах // *Металлургическая и горнорудная промышленность*, 2014. – №3. – С.37–41.

5. System analysis of modern areas of increasing environmental and sanitary hygienic safety of using cold hardening mixtures in foundry / [L. Solonenko, I. Prokopovitch, S. Repyakh та ін.]. // *Праці Одеського політехнічного університету*. – 2019. – №1(57). – С. 90–98.

6. Ткаченко С. С. Экология – как критерий эффективности литейного производства будущего / С. С. Ткаченко, А. Н. Болдин // *Литье Украины*. – 2013. – №7 (155). – С. 19–23

7. Опыт изготовления отливок на основе жидкого стекла с использованием АЦЭГ / О. И. Пономаренко, А. М. Каратеев, Н. С. Евтушенко, Т. В. Берлизева // *Металл и литье Украины*. – 2010. – № 11. – С. 20...23.

8. Осипенко И.А., Репях С.И. Применение тонкодисперсного кремнийсодержащего материала сухой газоочистки ферросплавного производства в формовочных смесях. *Вестник КГИУ*. 2020. № 4 (31). С. 36–41.