

О.Б. НАСТИЧ, канд. техн. наук, доц., Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.,  
Д.А. КРІШКО, канд. техн. наук, ст. викладач, Криворізькій національний університет

## ВИРОБНИЦТВО ЛИТИХ ДЕТАЛЕЙ ОСНАЩЕННЯ ВІДПАЛЮВАЛЬНИХ ПЕЧЕЙ

Відпал виливків з ковкого чавуну здійснюється на заводах з арматуробудування в електропечах в атмосфері азоту. Як оснащення застосовуються піддони, ролики, напрямні рейки і коробка з жароміцної сталі. Оснащення працює за високих температур (до 1000°C) у навантаженому стані. У найважчих умовах працює піддон, що несе на собі короб із 500 кг чавуну, що відпалюється.

Виливки піддонів виконуються зі сталі 36Х20Н25С2Л на ділянці індивідуального лиття в основній дуговій електропечі ДСН-1,5 методом переплаву відходів без застосування кисню. Кінцеве розкислення здійснюють алюмінієм (0,5 кг/т) і силікокальцієм (2 кг/т) у стопорному ковші. Готовий метал заливається в сирі піщано-глинисті форми. Литі деталі передаються на термообрубну дільницю для складання комплектів оснащення.

Переплав легованих відходів без кисню і застосування непросушених форм призводить до підвищеної газонасиченості лиття і, як наслідок, до швидкого виходу з ладу виробів за дефектом "гарячі тріщини". Відсутність експрес-аналізу під час плавки призводить до значних коливань хімічного складу в готовій сталі, що супроводжується нестабільною жароміцністю металу.

Практика високоякісного сталеваріння показала, що найкращі результати досягаються при індукційній плавці жароміцних сталей. Позитивний вплив на довговічність і працездатність металовиробів чинить мікролегування розплавів. Механізм їхнього впливу проявляється в розкислювальній і рафінуючій дії, у десульфурізації та модифікуванні сталей і сплавів, у здатності утворювати зі шкідливими домішками тугоплавкі хімічні сполуки.

На основі досліджень лабораторно-промислової плавки сталі 36Х20Н25С2Л проводили в основній індукційній печі ІСТ-0,16 ливарної лабораторії. Варіювали кількість легованих відходів у шихті, стан форм і кінцеве розкислення. При цьому на основі досвіду роботи з аустенітною сталлю 12Х18Н12М3ТЛ варіантами модифікування вибрали алюміній + силікобарій (0,5+5 кг/т) і алюміній + силікокальцій.

Як наповнювальну та облицювальну суміші використовували матеріали заводу. На плацу ливарної лабораторії напівформи набивалися вручну, висушувалися протягом доби на повітрі та збиралися за 1 год до заливки. На 4-й плавці форма готувалася в день плавки і заливалася в сирому стані. Маса вилівки "піддон" разом з ливниковою системою становить 144 кг, тому кожною плавкою з ІСТ-0,16 заливалася одна форма. Між зливним носком печі та ливниковою чашею встановлювали проміжну воронку. У міру розплавлення метал екранували вапняно-флюоритовим шлаком. При нагріванні сталі до 1560°C шлак знімали, присаджували в метал модифікатори, заливали основну форму і форми литих зразків для фізико-механічних випробувань. Під час візуального огляду тільки 4 з 5 піддонів були визнані придатними до подальшої експлуатації. На 5-му піддоні були ділянки з недоливами через знижену рідинотекучість сплаву внаслідок присадки силікобарію.

Фізико-механічні властивості металу були зіставлені з результатами натурних випробувань піддонів. При цьому виявилось, що механічні властивості в основному визначалися хімічним складом металу. Технологія плавки і формування істотно позначилися тільки на газовмісті і відповідно на експлуатаційних властивостях піддонів.

Найкращий комплекс властивостей мав метал, отриманий за такою технологією:

плавка в індукційній печі;

кількість легованих відходів у шихті не більше 50%;

кінцеве розкислення алюмінієм і силікобарієм -0,5+5 кг/т;

заливка в сухі облицьовані форми.

Для підвищення фізико-механічних та експлуатаційних властивостей литих деталей оснащення відпалювальних печей необхідно виплавку сталі 36Х20Н25С2Л здійснювати в індукційній електропечі з використанням у шихті не більше 50% легованих відходів з кінцевим розкисненням алюмінієм і силікобарієм, заливку готового металу здійснювати в сухі облицьовані форми.

Доповідь присвячена виробництву литих деталей оснащення відпалювальних печей.