

Селівьорстов В.Ю., Доценко Ю.В.

(НМетАУ, м. Дніпропетровськ)

ГАЗОДИНАМІЧНИЙ ВПЛИВ НА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ ВУГЛЕЦЕВОЇ СТАЛІ, ЩО ТВЕРДІЄ В МЕТАЛЕВІЙ ФОРМІ

E-mail: s-v-y@yandex.ru

Відомо, що наближення механічних властивостей виливків до рівня деформованого металу дозволить скорочувати їх масу на 10...30 % за рахунок зменшення товщини стінок при збереженні необхідної конструктивної міцності, а також переводити виготовлення деталей із поковки і прокату з низьким КВМ (0,3...0,5) на точні литі заготовки з КВМ 0,8...0,9.

На практиці, для одержання гарантованого ефекту ущільнення металу виливка під дією тиску, зниження ліквациї і т.п., як правило, перевагу віддають способам лиття, заснованим на використанні його максимальних значень. При існуючих способах такого лиття більша частина навантажень, пов'язаних з використовуваним тиском, реалізується за рахунок міцності ливарної форми, або ємності, в якій вона знаходиться, що суттєво обмежує можливий діапазон тиску та масу виливків.

Також негативним чином впливає на якість виливків неможливість передачі тиску рідкій фазі всередині виливка із-за наявності міцного поверхневого шару затверділого металу наприкінці поршневого пресування, або твердіння в автоклаві при герметизації форми разом з виливком. Разом з тим, поняття оптимальної технології полягає у встановленні саме мінімально достатнього тиску для досягнення необхідної якості виливка. Тому застосування високих і надвисоких тисків у ливарних технологіях повинно бути обумовлене відповідною необхідністю, тим більше, що як показав досвід, далеко не завжди інтенсивне зростання тиску супроводжується відповідним зростанням якості виливків.

Технологія газодинамічного впливу на розплав у ливарній формі дозволяє поліпшувати якість литого металу при використанні газового тиску в діапазоні, переважно, 0,3...20,0 МПа без застосування складного спеціального обладнання, і може бути вбудована в діючий технологічний процес. Проте, для визначення ефективності газодинамічного впливу на розплав, що твердіє, необхідне дослідження значної кількості фізико-технологічних параметрів литого металу, до числа найбільш значущих з яких можна віднести структуру та фазовий склад.

Проведені металографічні дослідження зразків литої сталі 30Л, яка отримана за традиційною технологією лиття в кокіль та з використанням газодинамічного впливу з середньою швидкістю підвищення тиску аргону в системі виливок-пристрій для введення газу $V_p = 0,04$ МПа/с та з максимальним тиском $P = 4$ МПа.

Встановлено, що після газодинамічного впливу структура сталі стає більш рівноважною, відповідає 3...4 балам (зерна перліту середньої величини і сітка фериту), а метал вихідної плавки – 4...5 балам (середні та крупні зерна перліту і сітка фериту). Найменший бал зерна перліту (третій) спостерігається на зразках, вирізаних як з периферійної частини темплету, так і з середньої частини. Мікротвердість структурних складових зразків сталі 30Л майже не змінюється після газодинамічного впливу для феритної складової, та дещо збільшується для перлітної складової: за традиційною технологією – 1300...1800 МПа для перліту та 1400...1600 МПа для фериту; після газодинамічного впливу – 1500...2000 МПа для перліту та 1500...1800 МПа для фериту. При цьому міжпластинчаста відстань цементиту та фериту зменшується. Межа міцності зразків сталі 30Л, отриманої за традиційною технологією, складає 550...680 МПа, а кристалізація із застосуванням газодинамічного впливу збільшує цей інтервал, до 700...750 МПа (на 12...15 %). Твердість металу досліджуваних зразків при використанні

газодинамічного впливу на розплав підвищується з 205...215 НВ, до 217...247 НВ. Також збільшується відносне подовження литого металу на 20...30 %.