

хімічної підготовки поверхні титану; контроль температури та часу заливки; гальмуванні утворення крихких інтерметалевих фаз.

Висновки:

Методика отримання біметалічної композиції «чавун – титановий сплав» ґрунтується на управлінні процесами змочування, дифузії та кристалізації. Ключовими факторами є стан поверхні титану, склад застосовуваних флюсів та покриттів, температурні режими, а також подальша термообробка. Дослідження структури дифузійного перехідного шару дозволяє визначити оптимальні умови формування міцного та надійного з'єднання.

Селівьорстов В. Ю., Доценко Ю. В.
(УДУНТ, м. Дніпро)

**ПЕРСПЕКТИВНІ МОЖЛИВОСТІ КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ НА
ВЛАСТИВОСТІ СПЛАВУ СИСТЕМИ AL-SI В ПРОЦЕСІ ЗАТВЕРДІННЯ**

E-mail: seliverstovvy@gmail.com

Створення нових технологій та підвищення механічних і експлуатаційних характеристик литих виробів є актуальною проблемою ливарного виробництва. При безперервно зростаючих вимогах до підвищення якості виливків та необхідності економії матеріалів традиційні технології стають дедалі менш ефективними. В теперішній час набувають більшої актуальності комплексні технології, що поєднують процеси рафінування, модифікування та зовнішніх впливів на метал вилівка, що кристалізується в ливарній формі.

В свою чергу, ефективним способом підвищення механічних властивостей сплавів є зміна морфології фаз, що формуються, за рахунок затвердіння і модифікування їх у різко нерівноважних умовах. При цьому створюються умови подрібнення структурних складових, значного підвищення розчинності у твердому стані, пригнічення зростання грубих включень первинних інтерметалідів.

Результати аналітичних досліджень ефективності спільного використання процесів впливу тиску та модифікування на кристалізацію сплавів системи Al-Si, а також результати використання розробленої на кафедрі ливарного виробництва

Українського державного університету науки і технологій комплексної технології модифікування та газодинамічного впливу на розплав у ливарній формі показали, що ця технологія дозволяє подрібнити структурні складові, підвищити механічні та експлуатаційні властивості литих виробів. Теоретичне обґрунтування доцільності і можливості саме комплексного впливу модифікуванням та газовим тиском на процес структуроутворення ливарних сплавів полягає, в тому числі, в наступному. Дія тиску на кристалізацію сплавів системи Al-Si проявляється у подрібненні структурних складових. Тиск сприяє збільшенню взаємної розчинності компонентів сплавів, а також змінює евтектичну концентрацію сплавів. Отримані дані показують, що проведення процесу кристалізації при впливі модифікування або тиску призводить до зсуву в область більш високих концентрацій другого компонента нерівноважних ліквідусу і солідусу з одночасним підвищенням температури евтектики, що дає підстави для використання комбінованих способів впливу на процес структуроутворення. Збільшення розчинності компонентів може пояснюватися гальмуванням первинної дифузії, яка має місце при переході сплаву з рідкого стану в твердий.

Зокрема, при виробництві виливків деталей «Опорний наконечник стійки конвеєра», що виготовляються зі сплаву АК5М способом лиття в кокіль, в порядок технологічних операцій виготовлення виливка були включені наступні етапи: проведення рафінування (препарат DEGASAL T 200) і введення модифікатора EUTEKTAL T 200), введення в робочу порожнину форми пристрою для подачі газу оригінальної конструкції, витримка виливка з пристроєм протягом заданого проміжку часу, подача газу (аргону) з початковими показниками тиску 0,15-0,20 МПа, наступне нарощування тиску до 1,0-1,1 МПа та витримка під тиском до повного затвердіння виливка.

Комплексна технологія газодинамічного впливу на розплав у ливарній формі та модифікування дозволяє досягти стійкого ефекту подрібнення кристалічної структури, зниження макро- і мікродфектів та підвищення механічних властивостей сплаву АК5М, що твердіє в неохолоджуваному кокілі у порівнянні з традиційною технологією: тимчасовий опір збільшується з 161-162 МПа до

184-185 МПа (на 11-12 %), твердість – з 68-70 НВ до 184-185 НВ, відносне подовження з 0,9-1,0 % до 1,26-1,27 % (на 26-27 %).

Отримані дані свідчать про перспективність проведення подальших досліджень у даному напрямку з використанням можливостей інших способів впливу на процес формування структури алюмінієвих сплавів в процесі їхнього затвердіння.

Сіренко К. А.

(ФТІМС НАН України, Київ)

**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ У ЛИВАРНМУ ВИРОБНИЦТВІ
МЕТОДОЛОГІЇ ПРОГНОЗУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧАВУНУ
(ЙМОВІРНІСНИЙ ПІДХІД)**

E-mail: thermoexp.metal@gmail.com

Актуальною задачею у ливарному виробництві є впровадження у виробничу практику неруйнівних способів контролю і прогнозування властивостей литва за даними хімічного складу чавуну, визначеного у процесі його виплавлення. Показано можливості вирішення цієї задачі при використанні, як узагальнюючих показників якості чавуну, його вуглецевого еквівалента і ступеня евтектичності. Висвітлено резерви удосконалення розрахунку шихти, а також регулювання хімічного складу чавуну у процесі його виплавлення шляхом застосування ймовірнісного підходу для врахування нестабільності компонентів шихти.

Розвиток ливарного виробництва нині полягає у його комп'ютеризації, впровадженні автоматичних систем управління технологічними процесами тощо. Актуалізувалася задача застосування ймовірнісного підходу і методу Монте-Карло для врахування нестабільності хімічного складу компонентів шихти та контролю і регулювання хімічного складу чавуну. На особливу увагу заслуговує тема прогнозування механічних властивостей виливків на підставі результатів заміру вмісту хімічних елементів розплаву чавуну в процесі його виплавлення. Проблема розробки теорії, математичних моделей, алгоритмів, комп'ютерних програм для