

тивление при растяжении и снижается относительное удлинение. Характер влияния показателя ССГ и масштабного фактора в легированном 1,0 масс. % Ni высокопрочном чугуна по сравнению с нелегированным существенно не изменяется. Отливки из высокопрочного чугуна легированного никелем с толщиной стенки 20...30 мм имеют высокое временное сопротивление при растяжении  $\sigma_B = 735...705$  МПа и относительное удлинение  $\delta = 7,4...6,8\%$ .

Во всех вариантах легирования медью (1,0...3,0 масс. % Cu) микроструктура клиновидных проб состояла из перлитной металлической основы (количество перлита не менее 94%). Поэтому наблюдаемое отличие механических свойств отливок различной толщины определялось особенностями сформировавшейся тонкой структуры металлической основы и влиянием масштабного фактора. В условиях проведенного исследования с увеличением толщины стенки отливки с 8 до 45 мм временное сопротивление при растяжении высокопрочного чугуна с шаровидным графитом и перлитной металлической основой снижается с 950 до 750 МПа и относительное удлинение с 2,6 до 2,0%.

По сравнению с высокопрочным чугуном легированным никелем, при легировании медью увеличивается количество перлита в металлической основе, повышается временное сопротивление при растяжении и значительно снижается относительное удлинение.

**Булига Д.С., Кочешков А.С., Тошева О.Ю.**

*(КПИ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)*

#### **ВИПРАВЛЕННЯ БРАКУ ТОЧНИХ ЛИТИХ ЗАГОТОВОК ЛАЗЕРОМ**

**E-mail:** asko@iff.kpi.ua

Виробництво точних литих заготовок найчастіше відбувається за допомогою спеціальних способів лиття. Значний відсоток із них складає процес лиття за моделями, що витоплюються. Через багатоопераційність такого виробництва та широку номенклатуру виробів, цей спосіб є одним із найскладніших і вартісних. Незважаючи на успіхи вітчизняних та зарубіжних фахівців, деякі проблеми так і залишаються не вирішеними [1].

Основними причинами браку є частіше за все недосконалість технологічного процесу на окремих етапах, а також порушення технології та недоброякісність технологічних матеріалів.

Дефектні виливки поділяють на три основні види:

- остаточний брак – виливки, виправлення яких неможливе або економічно недоцільне;
- умовний брак – виливки з дефектами, при яких допускається їх використання, але

їх пропускають у виробництво з картою відхилень, за погодженням з конструктором;

– виправний брак – виливки, дефекти яких можуть бути виправлені (наприклад, заварюванням або додатковим механічним обробленням), після чого вони стають придатними [2].

Отже необхідно визначити рентабельні методи виправлення специфічних видів браку, найчастіше таких як:

- поруватість;
- тріщини;
- неспай;
- корольок.

Ці види браку виливків можливо легко виправити з допомогою прогресивної технології лазерного зварювання.

Нагрівання та плавлення металу при лазерному зварюванні відбуваються настільки швидко, що деформація тонкої кромки може не встигнути відбутися до того, як метал затвердіє, і застосовуються там, де використання традиційних методів не дає бажаних результатів чи технічно неможливе до здійснення.

Дослідження проводили моделюванням процесу зварювання лазерним маркуванням.

Технологічні режими роботи лазерних зварювальників відрізняються потужністю та розміром плями променя. Досліджували такі параметри лазерного оброблення сплавів:  $N$  – потужність,  $V$  – швидкість пересування променя,  $h$  – глибина оброблення.

З даних досліджень визначено найкращі режими роботи лазера для таких сплавів:

- сталь 12Х18Н9:  $V=20$  мм/хв;  $N = 27$  Вт.
- сплав титану ВТ6:  $V = 20$  мм/хв;  $N = 25$  Вт.
- латунь Л60:  $V = 10$  мм/хв;  $N = 20$  Вт.

Таким чином, якісний перехід на лазерне зварювання є перспективним напрямком. За даними дослідженнями можна визначити, що краще буде зварюватися сплав Л60, адже він має більшу теплопровідність, ніж сталь і сплав титану. Точковий промінь ефективніше зварюватиме можливі дефекти при максимальній потужності і мінімальній швидкості пересування променя.

#### Література:

1. Тошева О.Ю., Кочешков А.С., Самарай В.П. Питання якості виливків із сплавів кольорових металів за моделями, що витоплюються // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії: збірник наукових праць. – Краматорськ : ДДМА, 2014. – № 1 (32).

2. Литье по выплавляемым моделям / В. Н. Иванов, С. А. Казеннов, Б. С. Курчман и др.; под общ. ред. Я. И. Шкленника, В. А. Озерова. – 3 изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 408 с.

**Буря О.І.<sup>1</sup>, Черданцева К.О.<sup>1</sup>, Штеменко О.В.<sup>2</sup>**

*(<sup>1</sup>ДДТУ, м. Кам'янське, <sup>2</sup>ДВНЗ «УДХТУ», м. Дніпро)*

**ТЕРМІЧНА СТІЙКІСТЬ МЕТАЛОПЛАСТИКУ НА ОСНОВІ  
ФЕНІЛОНУ, НАПОВНЕНОГО РЕНІЄМ**

**E-mail:** ksenijapiletska@gmail.com

Розвиток промисловості та техніки нерозривно пов'язаний з розробкою нових матеріалів, що будуть задовольняти їх потреби. Саме тому, все більшого значення набувають композиційні матеріали (КМ) на основі полімерних зв'язуючих з різними модифікаторами та наповнювачами, що можуть максимально задовольнити експлуатаційні вимоги. Велику увагу до себе привернули КМ на основі поліамідів. Це обумовлено тим, що вони доволі зносостійкі, мають низький коефіцієнт тертя та можуть працювати у доволі широкому інтервалі температур. Типовим представником ароматичних поліамідів є фенілон С-2, перевагою якого є хімічна стійкість та можливість використання при високих температурах. Відомо, що фенілон наповнений металами, як правило, має кращі триботехнічні характеристики у порівнянні з чистим поліамідом. Не менш важливим є підвищення термічної стійкості КМ, оскільки це розширює області застосування нових матеріалів.

Як полімерну матрицю для виготовлення металопластику використовували ароматичний поліамід фенілон С-2, а в якості наповнювача (НП) було обрано реній. Тетрахлориди- $\mu$ -ацетат диренію (III) при низьких температурах зазнає ряд фазових перетворень, кінцевою стадією яких є термічний розклад з виділенням металевого ренію. Така властивість кластерного хлорацетату ренію (III)  $Re_2Cl_4(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$  дає підставу сподіватися на отримання композиційного матеріалу матричного типу.

Рівномірний розподіл наповнювача в полімерній матриці досягався шляхом змішування вихідних компонентів в обертовому електромагнітному полі. Переробку композиції в блокові вироби здійснювали методом компресійного пресування при 623 К і питомому тиску 50 МПа.

Термостійкість КМ проводили за допомогою дериватографа О-1500Д, швидкість зростання температури 10 град/хв. На рис. 1 представлено криву залежності втрати маси від температури металопластику на основі фенілону С-2 з вмістом 5% ренію. Спираючись