

**Небожак І.А.<sup>1</sup>, Дерв'янка О.В.<sup>2</sup>, Верховлюк А.М.<sup>1</sup>**  
**(<sup>1</sup>ФТІМС НАН України; <sup>2</sup>ІПМ НАН України, м. Київ)**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПО ОТРИМАННЮ ДВОМІРНОГО ЛИТОГО  
КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ СИСТЕМИ [СЧ300 – Ст3 – ЧХ3]**

E-mail: <sup>1</sup>nebozhak@ukr.net, <sup>2</sup>alederevyanko@gmail.com, <sup>1</sup>anatoliiverkhovliuk@gmail.com

Багатьом галузям народного господарства і промисловості для реалізації новітніх технологічних процесів, за потреби, можуть бути потрібними вироби з металу із фізико-механічними і спеціальними властивостями, які були б неоднорідними по поверхні чи об'єму. Це, перш за все, обумовлено умовами експлуатації деталей, собівартістю та деякими іншими чинниками. І тільки із диференційованими й спеціальними властивостями (ВДСВ) вироби (виливки) можуть відповідати такому комплексу потреб. Проте, виготовлення ВДСВ традиційними методами є, у цілому, процесом складним, тривалим та неекономічним.

Виробництво ВДСВ методом лиття, насамперед, і дозволяє уникнути недоліків при застосуванні традиційного отримання виробів. Найперспективнішим методом виготовлення ВДСВ є лиття за моделями, що газифікуються (ЛГМ-процес). Головна особливість його – це можливість застосування дисперсно-наповненої газомоделі, яка не виймається перед заповненням ливарної форми (ЛФ) рідким металом. Це й визначає основні переваги висунутого на обговорення технологічного процесу у порівнянні з іншими способами лиття.

У ФТІМС НАН України за ЛГМ-процесом одержано виливки двомірного литого композиційного матеріалу (ЛКМ) системи [СЧ300–Ст3–ЧХ3]. Результати металографічного аналізу (рис. 1) та механічних випробувань (рис. 2) після розрізання виливка натемплети показали, що досліджуваний литий зразок має оптимальну мікроструктуру й номінальну твердість в функціональних шарах. Наявність розмитих границь розділу між суміжними фазами та перехідних зон між функціональними шарами завтовшки 0,15...0,18 мм говорить про існування у системі [СЧ300–Ст3–ЧХ3] дифузійного зв'язку. Графічна інтерпретація за

результатами досліджень дозволила з'ясувати, що твердість функціональних шарів двомірного ЛКМ системи [СЧ300 – Ст3 – ЧХ3] залежить від висоти КОМПОЗИТНОГО ВИЛИВКА.

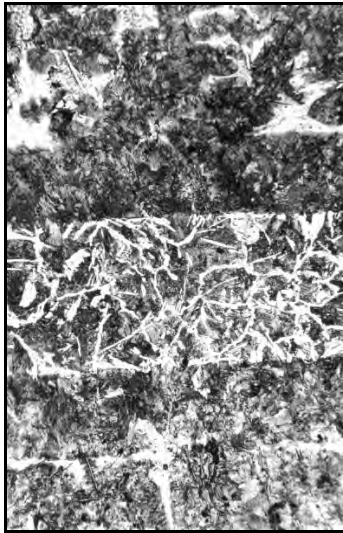


Рис. 1. Мікроструктура ( $\times 100$ )  
двомірного ЛКМ системи  
[СЧ300 – Ст3 – ЧХ3]

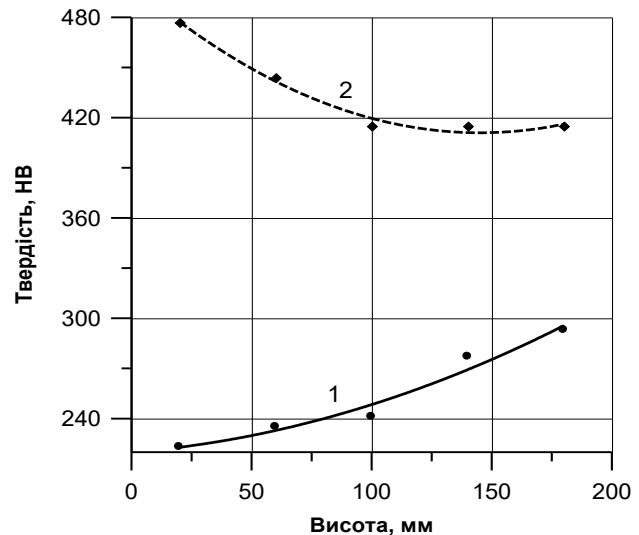


Рис. 2. Зміна твердості виливка по висоті: 1 – сірий чавун СЧ300; 2 – жарозносостійкий чавун ЧХ3

Тип графічних ліній на рис. 2 пояснюється гідродинамікою процесу формозаповнення і рухом циркуляційних потоків у “порожнині” ЛФ, які безпосередньо впливають на розподіл  $Si$  та  $Cr$  в об’ємі металічної ванни. На практиці від їх концентрації в матеріалі кожного функціонального шару ЛКМ системи [СЧ300–Ст3–ЧХ3] залежить структура шарів. Так при верхньому підведенні розплаву у “порожнину” ЛФ твердість чавуну марки СЧ300 (ДСТУ 8833:2019) плавно підвищується, натомість твердість хромистого жаро-, зносостійкого чавуну марки ЧХ3 (ДСТУ 8851:2019) поступово знижується по висоті виливка.