

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Азадський університет
Каракалтакський державний університет
Київський національний університет технологій та дизайну
Луцький національний технічний університет
Національна металургійна академія України
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Одеський національний політехнічний університет
Сумський національний аграрний університет
Східно-Казахстанський державний технічний
університет ім. Д. Серікбаєва
Технічний університет Кошице
Українська асоціація якості
Українська інженерно-педагогічна академія
Університет Барода
Університет ім. Й. Гуттенберга
Університет «Politechnika Świętokrzyska»
Харківський національний університет
міського господарства ім. О. М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет

СИСТЕМИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПОСТАНОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО. ІНДУСТРІЯ 4.0. СУЧАСНИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ОБМІНУ ДАНИМИ У ВИРОБНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Суми, 22–26 травня 2017 року)



Сайт конференції: <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

Суми
Сумський державний університет
2017

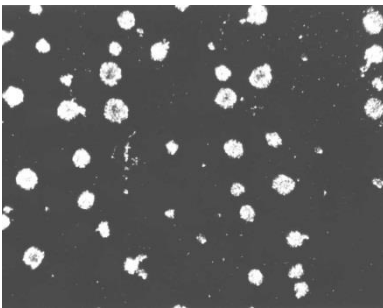
СТРУКТУРА ТА ВЛАСТИВОСТІ ВИСОКОМІДИСТИХ ЧАВУНІВ

*Гусачук Д.А., к.т.н., Парфентьева І.О., к.т.н., Дмитріюк М.В., к.т.н.,
Луцький НТУ*

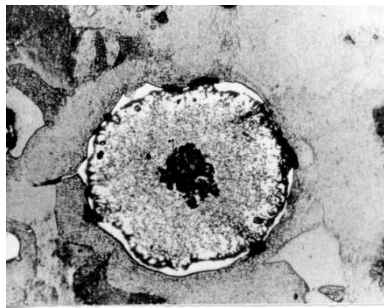
Відповідальні деталі у вузлах тертя, зі сплавів кольорових металів, часто замінюють композитними матеріалами. Окрему групу серед них займають ливарні композитні матеріали, отримані на основі чавунів [1,2]. Тому, певна увага матеріалознавців зосереджена на процесах структуроутворення простих та легованих чавунів як основи для створення литих композитних матеріалів. Простота створення для чавунів нерівноважних станів і, як наслідок, пов'язана з цим нерівноважність системи та утворення динамічних (дисипативних) структур, дозволяє в процесі синтезу сплавів створити сукупність об'єктів, які будуть сприяти дисипації енергії та впорядкуванню в середині системи при різних зовнішніх діях.

Таким особливостям відповідають високомідисті чавуни (Cu-чавуни), леговані міддю в кількостях, що перевищують розчинність її як в твердих, так і в рідких розчинах заліза (6...12 % мас. Cu). Структурний стан виливок з Cu-чавунів характеризується яскраво вираженою гетерогенністю металевої системи, що пов'язано з появою нової високомідистої ϵ -фази [3].

В теоретичних та прикладних аспектах розробки литих композитів певного успіху досягнуто при використанні в якості основи для їх створення чавунів з компактным та кулястим графітом. Особливого зацікавлення викликає морфологія ϵ -фази для чавунів з вуглецевим еквівалентом більше 4 %. Поряд із звичайними дрібними включеннями, високомідиста фаза в таких чавунах здатна утворювати оболонку навколо первинних кристалітів графіту (рисунок 1). По-суті в структурі Cu-чавунів з'являються нові сферичні включення $\Gamma+\epsilon$, які суттєво відрізняються за хімічним складом та структурно-механічним станом від металевої матриці і графіту.



а



б

Рисунок 1 – Структура високомідистих чавунів у виливках та після термічної обробки: а – $\times 30$; б – $\times 500$

Такий структурний стан Cu-чавунів обумовлює якісну зміну як експлуатаційних, так і технологічних властивостей ЛКМ. В експериментах встановлене значне підвищення зносостійкості Cu-чавунів в умовах тертя. По рівню триботехнічних параметрів розроблені ЛКМ можна порівняти з такими відомими антифрикційними сплавами як бронзи (БрО5Ц5С5, БрО10Ф1). Крім того, розроблені ЛКМ характеризуються високою пластичністю, в порівнянні з відомим в машинобудуванні графітізованими чавунами. Це дозволяє застосовувати різні методи обробки тиском для отримання зносостійких деталей.

При дослідженнях високомістих чавунів в умовах пластичної деформації була виявлена підвищена їх здатність до пластичного формування. Найвищих ступенів залишкової деформації без руйнування досягали при використанні способу видавлювання чи пресування, коли в осередку деформації виникає схема всестороннього нерівномірного стиснення. Це дозволяє використовувати технологічні способи обробки тиском для отримання трибовиробів за конструкцією втулок, стержнів.

Присутність ϵ -фази в Cu-чавунах відкриває багато можливостей щодо керування їх властивостями у виливках. Зокрема, останніми дослідженнями доведена здатність до поглинання ϵ -фазою елементів, що сприяють підвищенню її триботехнічних параметрів: Sn, Pb, Zn, P. Отже, якісно та кількісно змінюючи флукуаційну ситуацію в рідких та твердих розчинах сірих чавунів можна розширити області їх застосування та отримати ЛКМ з широкою гамою властивостей.

Список літератури

1. Найдек В.Л. Композиционные материалы – тенденции, проблемы и перспективы развития // В.Л. Найдек, С.С. Затуловский // Процессы литья. – 2004. – №4. – С.3-10.
2. Бобро Ю.Г. Износостойкие литые композиты, синтезированные на основе серых чугунов // Гусачук Д.А., Парфентьева И.А., Дмитриюк Н.В. // Процессы литья. – № 4. – 2004. – С.75-80.
3. Гусачук Д.А., Особливості формування структури високомістих чавунів / Д.А. Гусачук, І.О. Парфентьева, М.Д. Мельничук // International Scientific-Methodological Conference «How to teach material sciences: new approaches and experiences from the MMATENG project», conference proceedings (23 July 2015, Krakow-Mariupol) / ed. O. Cheiliakh. – Krakow: Politechnika Krakowska, 2015. – P.153-156.