

давлением. Температура заливки составляла 730-750°C, давление в расплаве- 70 – 80 кПа, скорость охлаждения- 70 – 80 град/мин. В структуре образцов (рис.1) равномерно расположены частицы различных форм, состоящие из латуни ЛС59 и стали с 0,6 %C окруженные матричным сплавом.

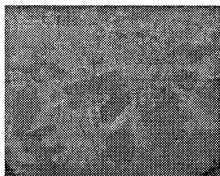


Рис.1 Микроструктура литого алюмоматричного материала с частицами композита бронза-стальная дробь.

В матрице (силумин АК12) находятся фрагменты бронзы и стальных гранул. Можно отметить соединение матрицы и армирующих элементов по растворно-диффузионному механизму. Триботехнические испытания показали, что износостойкость произведенных композитов выше, чем у моносплава в 2-3 раза.

На ТОВ «Іллічівський ремонтно-механічний завод» были проведены опытно-промышленные испытания разработанной технологии. Установлено, что использование технологии позволило снизить общее количество трудно перерабатываемых отходов участка механической обработки биметаллических композиционных изделий на 82 %, при степени усвоения металлической составляющей отходов 95%. Эксплуатационная стойкость подшипников скольжения из нового композита превысила стойкость серийных из бронзы Бр.О5Ц5С5 в 1,3-1,4 раза.

УДК 621.744.3

**Т.В. Лисенко, В.О. Шинський, К. В. Волянська**

Одеський національний політехнічний університет, Одеса

### **ПІНОПЛІСТИРОЛОВІ МОДЕЛІ З ІМПЛАНТАМИ ДЛЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА**

В даний час у світовій практиці знайшли широке застосування пінополістиролові матеріали в якості технічної та побутової тари, а також тари для харчових продуктів.

Після використання пінополістирол не підлягає утилізації, а накопичується у великій кількості в навколишньому середовищі, створюючи екологічну проблему.

Тому проблема переробки відходів пінополістиролу та розробка на їх основі нових зв'язуючих матеріалів для ливарного виробництва є актуальною проблемою..

У літературі можна зустріти досить суперечливі дані з питання про розчинність полістиролу в ацетоні: розчиняється, частково розчиняється, не розчиняється. А так як ацетон є одним з дуже відомих у ливарному виробництві розчинників, то важливо з'ясувати фактичний стан справ у цьому питанні, а так само те розходження, яке повинно мати місце при порівнянні полістиролу з пінополістиролом.

Уже перші експерименти показали, що поведінка пінополістиролу в контакт з ацетоном носить вельми активний характер. При зануренні пінополістиролу в ацетон спостерігається інтенсивне бурління рідини в зв'язку з виділенням газу, укладеного в комірках пінополістиролу. Одночасно відбувається «розчинення», а точніше поглинання пінополістиролом частини ацетону з утворенням набряклого осаду. А так як стінки комірок пінополістиролу є дуже тонкими, то цей процес відбувається досить інтенсивно.

Було проведено дослідження системи "пінополістирол - ацетон", яке дозволило створити технологію отримання пінополістиролових моделей з імплантатами. Йдеться, насамперед, про кінетику набухання пінополістиролу в ацетоні і склад набряклого осаду пінополістиролу.

Нова технологія отримання пінополістиролових моделей з імплантатами виключає необхідність використання спеціального зв'язуючого для фіксації на поверхні підвспенених гранул імплантантів. Замість цього зв'язуючого в змішувальний пристрій вводять суворо дозовану кількість ацетону, який рівномірно розподіляється по поверхні підвспенених гранул полістиролу і активно ними поглинається. При цьому на поверхні цих гранул тонким шаром утворюється клейка маса, яка є зв'язуючою для імплантантів. А так як згідно з даними по кінетиці набухання цей процес відбувається дуже швидко і співвідношення «пінополістирол : ацетон» дорівнює 1:1, то при цьому створюються всі необхідні умови для якісного зв'язку вводимих компонентів (легуючих, модифікуючих) з поверхнею підвспенених гранул полістиролу [2].

При дослідженні в системі «пінополістирол - ацетон» встановлено, що пінополістирол не розчиняється в ацетоні, однак характеризується обмеженням у ньому набуханням при співвідношенні пінополістирол до ацетону як 1:1 і короткочасним циклом поглинання (15-30 хв.). А це дозволило розробити нову технологію отримання пінополістиролових моделей з імплантатами, що виключає необхідність викорис-

тання спеціального зв'язуючого для фіксації імплантів на поверхні підвспенених гранул полістиролу.

### Литература

1. Тагер А. А. Физико-химия полимеров, М., «Химия», 1978., - 544
2. Николаев А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. М.-Л., «Химия», 1966, - 768 с.
3. Бедрик В. С., Чулков П.В., Калашников С. И., Справочник. Растворители и составы для очистки машин и механизмов. М. «Химия», 1989, - 176
4. Дринберг С. А., Ицко Э. Ф. Растворители для лакокрасочных материалов. Справочное пособие. Л. «Химия», 1986., - 208 с.
5. Рейнольдс В. В. Физическая химия нефтяных растворителей Л.: «Химия», 1967, - 184 с.

УДК 669.018.28: 532.74

**В. А. Локтионов-Ремизовский, И. В. Олексенко, В. Г. Новицкий**

Физико-технологический институт металлов и сплавов

НАН Украины, г. Киев

Тел. 044 4241322, e-mail: [loktionov@ptima.kiev.ua](mailto:loktionov@ptima.kiev.ua)

### **СТРУКТУРА И ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИТЫХ СПЛАВОВ (СЧ + CuS)**

Для повышения жизненного уровня населения и обеспечения его экологической безопасности необходимо непрерывное развитие одного из ведущих научных направлений «новые материалы». К этой категории можно отнести материалы, обладающие высокими эксплуатационными характеристиками в экстремальных условиях. В этих условиях эксплуатируются материалы для рабочих органов оборудования и узлов трения. В качестве таких материалов можно использовать литые сплавы (ЛС), так как, варьируя химическим составом, режимами термической обработки, введением в металл легирующих и модифицирующих добавок, применяя специальные технологические методы, можно синтезировать материалы, отвечающие комплексу необходимых требований. В качестве исследуемого объекта были выбраны

ЛС на основе серого чугуна (СЧ + CuS), легированного медью (4,2%) и серой (0,6-1,2%) с дополнительным легированием алюминием (1,6%), хромом (1,4%) или титаном (1,1%). Все опытные ЛС имеют структуру половинчатого чугуна, состоящую из трооститной матрицы, карбидной сетки, высокомедистой  $\epsilon$ -фазы и компактных включений сульфидной фазы, которые могут служить твердой смазкой (Рис. 1).

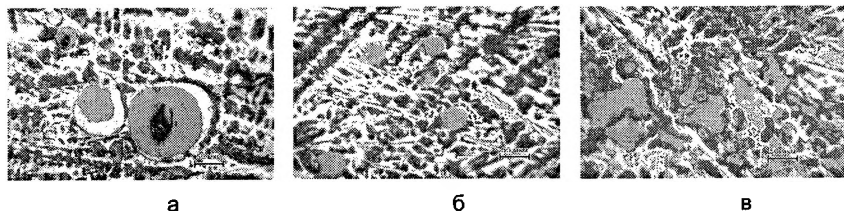


Рис. 1 Микроструктура ЛС (СЧ + CuS) легированных Al (а), Cr (б), Ti (в)

Легирование хромом и титаном уменьшает размеры высокомедистой  $\epsilon$ -фазы, т.к. не уменьшается количество меди, входящей в состав сульфидов, в то время как алюминий способствует уменьшению количества меди в сульфиде, в результате чего вокруг них выделяются значительные по размерам оторочки высокомедистой  $\epsilon$ -фазы. При легировании титаном сферическая форма сульфидных включений нарушается, но остается компактной. Твердость для ЛС составляла 42,2 HRC (а), 56,2 (б) и 52 (в).

Испытания ЛС на износ проводили по схеме торцового трения в условиях граничного трения (в среде индустриального масла И-20А). Образцы изготавливали из опытных ЛС, а контртело из стали 5 после закалки. Скорость скольжения составляла 0,02 м/с, а удельная нагрузка - 10, 15 и 20 МПа. Полученные результаты позволили установить следующее:

➤ Интенсивность изнашивания ЛС (СЧ + CuS) и пар трения в целом при дополнительном легировании ЛС Al, Cr и Ti зависит от структурных особенностей этих ЛС и, в первую очередь, химического состава сульфидной фазы и микротвердости фаз, а также наличия или отсутствия в структуре ЛС высокомедистой  $\epsilon$ -фазы. Все испытанные ЛС обладают достаточно высокой износостойкостью, однако, имеют различное влияние на интенсивность изнашивания контртела и, в связи с этим, пары трения. Это, в первую очередь, определяет износостойкость пар трения при различных удельных нагрузках.