

3. *Гнатуш В. А., Дорошенко В. С.* Тенденції світового та українського ринків виливків і розвитку технології лиття в дзеркалі 2016 р. // *Металл и литье Украины.* - 2018. - №1-2, С. 29-34.

4. <https://www.ikb.de/en/press>

5. *С.В. Гнилоскуренко, Е.П. Белоусова.* Динамика научных исследований в литейной отрасли. / *Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Литво. Металургія».* 2018: – Запоріжжя, ЗТПП-ФТІМС, 2018, С. 55-57

6. <https://plit-periodical.com.ua/>

7. <https://steelcast.com.ua/>

8. <https://momjournal.com.ua/uk>

9. *В. О. Стригун, Н. М. Волошин, С.В. Гнилоскуренко.* Дослідження з питань стандартизації в діяльності ТК 177 «Ливарне виробництво». // *Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Литво. Металургія».* 2018: – Запоріжжя, ЗТПП-ФТІМС, С. 187-189.

10. *В.А. Стрыгун, Н.М. Волошин, С.В. Гнилоскуренко, Л.С. Чаплыгина.* Научные исследования в стандартизации литейного производства Украины. // *Металл и литье Украины.* – 2019, №5-6, С. 28-32.

11. *В.О. Стригун, Н.М. Волошин, С.В. Гнилоскуренко, Л.С. Чаплыгина.* Стандартизація у ливарному виробництві. / *Матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції «Литво. Металургія».* 2019: – Запоріжжя, ЗТПП-ФТІМС, 2019, С. 194-195.

УДК 669.71:532.694:539.216

С.В. Гнилоскуренко¹, М.В. Семенов², О.В. Бякова²

¹Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

²Інститут проблем матеріалознавства НАН України, м. Київ

Тел.: +38 044 424-12-50, e-mail: expro@ptima.kiev.ua

СПІНЕНІ АЛЮМІНІЄВІ СПЛАВИ ЯК ЕЛЕМЕНТИ УДАРОСТІЙКИХ КОМПОЗИТІВ

Зменшення ваги транспортних засобів та інженерних конструкцій за умов збереження їх механічних та службових характеристик є актуальною задачею при виробництві металевих виробів. Найбільшим сектором споживання 3D деталей є ав-

томобілебудування, випуск продукції якого за багатьма прогнозами до 2025 року досягне приросту майже у два рази – до 18 млн. шт. [1]. При цьому буде зростати попит на легкі конструкційні матеріали - алюмінієві, магнієві, тонкостінні сталеві листи високих марок, вуглепластики для зменшення витрат пального та шкідливих викидів.

Для зниження матеріалоємності крім проектування більш технологічних деталей та вузлів, перспективним є застосування високопористих композитів, зокрема, на основі спінених алюмінієвих сплавів. Такі багатофункціональні матеріали за рахунок комірчастої структури характеризуються новими фізико-механічними властивостями, зокрема, високою питомою жорсткістю та міцністю, здатністю витримувати в умовах стиснення значні (до 60-80%) деформації майже при сталому напруженні та поглинати значну механічну енергію [2].

Хоча натеper відома велика кількість методів спінювання сплавів [2,3], найбільш розповсюдженими з них для одержання об'ємних деталей безпосередньо з металевих розплавів є їх спінювання реагентами, які виділяють газ.

З точки зору оцінки якості спіненого матеріалу та його роботи у конкретних експлуатаційних умовах особливо актуальною є всебічна атестація поведінки такого матеріалу під впливом зовнішніх факторів, зокрема при стисканні в умовах статичного та динамічного навантаження. Особливо важлива реакція спіненого алюмінію в умовах локального навантаження для розуміння механізму руйнування та оцінки рівня захисту композитних конструкцій внаслідок інтенсивної деформації [4]. Дослідження чутливості спіненого алюмінію до швидкості деформації має неабияку цінність для розробки інженерного дизайну захисних елементів та композитів [5,6]. З огляду на його застосування в ударостійких конструкціях необхідно дослідити реакцію спінених алюмінієвих сплавів на стискання в умовах статичного та динамічного навантаження з урахуванням ефективного балансу між їх здатністю до поглинання механічної енергії та матеріальними витратами на виготовлення.

Таким чином аналіз сучасного стану вивчення властивостей спінених алюмінієвих сплавів дозволив виокремити задачі щодо проведення систематичних досліджень поведінки коміркової структури в специфічних умовах навантаження.

Список літератури

1. <https://www.ikb.de/en/>
2. *Ashby, M. F. Metal Foams: A Design Guide / M.F. Ashby, A.G. Evans, N.A. Fleck.* – Butterworth: Heinemann, 2000. – 251 p.

3. *О. В. Бякова, В. В. Скороход, О. І. Юркова.* Спінені та високопористі матеріали з комірковою структурою /– Київ: Гарант сервіс, 2011. – 320 с.

4. *Ramahandra, S.* Impact energy absorption in an Al foam at low velocities / S. Ramahandra, P. Sudheer Kumar, U. Ramamurty // Scripta Materialia. – 2003. – V.49, No. 8. – P.741-745.

5. *Tan, H.* Impact of Cellular Materials / H. Tan, S. Qu // Cellular and Porous Materials in Structures and Processes: Proceedings. – Wien, New York, 2010. – P.309-334.

6. *Duarte, I.* Variation of quasi-static and dynamic compressive properties in single Aluminium-alloy foam block / I. Duarte, M. Vesenjak, L. Krstulović-Opara // Procedia Materials Science. – 2014. – V.4. – P.157-162.

УДК 621.72.669

А. Б. Головня

Харьковский машиностроительный колледж, Харьков

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИТЫХ МАРГАНЦЕВОМЕДНЫХ СПЛАВОВ

Среди литейных сплавов с высоким уровнем внутреннего трения, особое внимание заслуживают сплавы системы Mn – Cu, с содержанием Mn свыше 50 %, по массе, т.к. они обладают целым комплексом положительных характеристик: прочностными характеристиками, на уровне конструкционных сталей:

$\sigma_B = 426...478$ Мпа, $\delta = 21,5...16,0$ %; двойные с содержанием Mn 75 % [1];

$\sigma_B = 563...565$ Мпа, $\delta = 27,0...27,3$ %, сложнолегированные, с содержанием Mn 52% [2];

-немагнитны;

-коррозионностойкие, в агрессивных средах, в частности в морской воде,

-обладают хорошей жидкотекучестью и заполняемостью формы, на уровне оловянистых бронз, относительно низкой температурой заливки в форм, для двойных сплавов от 410 до 1450 °С и от 1200 до 1250 °С для сложнолегированных. Несмотря на то, что сплавы обладают высокой пластичность при температурах усадки, в тепловых узлах образуются усадочные раковины, ведущие к развитию трещин, особенно в зонах затрудненной усадки отливок. Аналогичные процессы наблюдаются и при выполнении сварки деталей, как плавящимся электродом, так и не плавя-