

Література:

1. Ishikawa K. Guide to Quality Control. Industrial engineering and technology. Asian Productivity Organization, 1986. – 226 p.
2. Ishikawa K. What is Total Quality Control? The Japanese Way. – London: Prentice Hall, 1985. – 215 p.
3. Kumar S., Kumar P., Shan H.S. Effect of Process Parameters on the Solidification Time of Al 7 % Si Alloy Castings Produced by VAEPC Process. Materials and Manufacturing Processes. Sept. 2007. 22(7-8):879-886.

**Мініцька А.А., Козленко О.В., Биба Є.Г., Мініцький А.В.**  
*(КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ)*

**РОЗРОБКА НАДЛЕГКИХ МЕТАЛОПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ ДЛЯ  
ПРОТИМІННОГО ЗАХИСТУ**

E-mail: [minitska78@gmail.com](mailto:minitska78@gmail.com)

Через повномасштабну військову агресію росії Україна стала однією з найбільш замінованих країн світу. На сьогодні, замінованою є близько 30 % територій України, оскільки навіть при відступі, російські окупанти залишають після себе тисячі вибухонебезпечних предметів, багато нерозірваних боєприпасів залишається у лісах, протитанкових мін в полях, на фермах та на територіях агрокомпаній. При цьому деякі міни взагалі не піддаються розмінуванню, і їх потрібно знищувати просто на місці, що значно ускладнює процеси розмінування загалом. Робота саперів та евакуаційних машин потребує спеціального захисту, здатного поглинути основну частину кінетичної енергії вибуху та удару уламків, що дозволить зменшити травматизм та втрати особового складу Збройних Сил України та підвищити обороноздатність України.

Метою даної роботи є створення надлегких композиційних металополімерних матеріалів з великою роботою деформації, що здатні поглинати основну частину кінетичної енергії вибуху та знизити травмування людей.

В ході роботи було проведено низку експериментів з розроблення надлегкого металополімерного композиту на основі пористого алюмінію та полімеру. При

розробці композиту було досліджено параметри створення пористого алюмінію із заданим об'ємом та розміром пор, параметри просочування пористого алюмінію полімерними матеріалами методом екструзії, визначено густину та досліджено структуру і механічні властивості отриманих матеріалів.

В якості полімерів було обрано поліетилен низької густини (ПНГ або LDPE - Low-Density Polyethylene), а також етиленвінілацетат (EVA – Ethylene vinylacetate)). Поліетилен LDPE є одним з найвідоміших комерційних поліетиленів з високими механічними властивостями, які використовуються для лиття та екструзії. Етиленвінілацетат є полімером, що за своїми властивостями дуже близький до поліетилену LDPE, при цьому має дуже високі пружні характеристики, що робить його привабливим для виготовлення виробів з високими демпфувальними якостями, які мають поглинати удар. Встановлено, що просочування пористого алюмінію різними полімерами забезпечує не однакове заповнення пор і залежить від хімічного складу полімерів, які мають відмінності в температурах плавлення. Етиленвінілацетат має нижчу робочу температуру (55 °C) порівняно із поліетиленом (80 °C), що значною мірою знизило в'язкість етиленвінілацетату при нагріванні, через що його частина вийшла з відкритих пор. Поліетилен LDPE зберігав високу в'язкість під час екструзії і забезпечив повне просочування пористого алюмінію.

Результати досліджень показали, що найбільш ефективним полімером, який забезпечує високі значення міцності (51,3 МПа), межі плинності (37,5 МПа), що вище за межу плинності литого металу, та ступеню деформації (40,4 %), що більше за ступінь деформації алюмінію (35,0 %) є поліетилен низької густини (LDPE), який повністю заповнює пори та формує надлегкий металополімерний композит з густиною 1,35-1,4 г/см<sup>3</sup>.

Таким чином розроблений металополімерний композит не поступається за властивостями литому металу, маючи при цьому меншу питому вагу і може бути використаний для виготовлення протимінного захисту для легких машин військової техніки, надлегких та міцних корпусів бойових човнів та мобільних легких захисних споруд.