

УДК 749

Савицький І.Д. студент спеціальності 132.

Науковий керівник: Мацюк І.М. к.т.н., доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

## ВИКОРИСТАННЯ МЕТАЛЕВОГО СКЛА В ОДЯЗІ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЙОГО ВИТРИВАЛОСТІ ТА СТІЙКОСТІ

Металеве скло, або аморфний метал, це інноваційний матеріал, який стрімко привертає увагу завдяки своїм унікальним властивостям. Його структура, на відміну від звичайних металів, не кристалічна, а аморфна, як у скла, що забезпечує особливу міцність, легкість і стійкість до корозії [1]. Здатність витримувати високі навантаження та несприятливі умови відкриває нові можливості для використання металевого скла в різних галузях [2]. Існує багато сплавів металевого скла, п'ять найвідоміших із них представлені на рисунку 1.

Металеве скло виготовляється шляхом надзвичайно швидкого охолодження розплавленого металевого сплаву – для деяких сплавів швидкість перевищує мільйон градусів за секунду. Такий процес не дозволяє атомам сплаву впорядкуватися у звичну кристалічну структуру, що призводить до утворення аморфної, або "склоподібної," структури [3]. Це охолодження зазвичай досягається за допомогою спеціальних методів, таких як лиття розплаву на охолоджену поверхню [4].

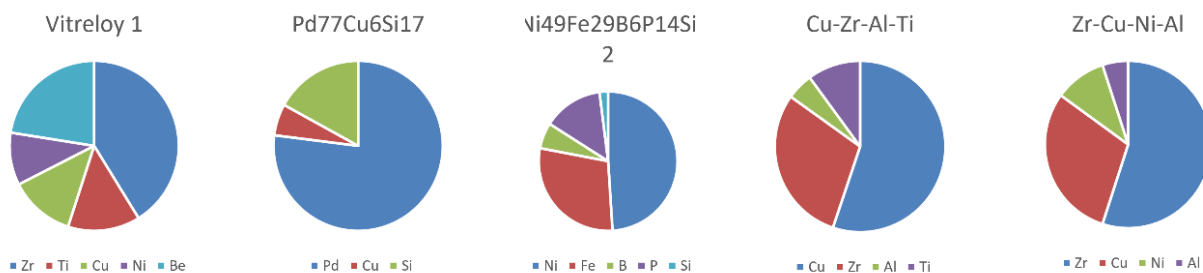


Рисунок 1 – П'ять найвідоміших сплавів металевого скла

Попри численні переваги, металеве скло має певні обмеження, які ускладнюють його широке застосування. Виготовлення аморфного металу є складним і дорогим процесом, оскільки для збереження його аморфної структури потрібне надзвичайно швидке охолодження. Це вимагає дорогого обладнання та точного контролю температури, що обмежує масштабне виробництво. Крім того, через крихкість металеве скло може бути схильне до раптових руйнувань під надмірними навантаженнями, що знижує його придатність у деяких умовах. Незважаючи на ці виклики, тривають наукові розробки, спрямовані на оптимізацію виробництва та вдосконалення властивостей металевого скла, що може розширити його застосування у майбутньому та знизити вартість виготовлення.

У роботі пропонується використовувати металеве скло для покращення властивостей текстилю. Інтеграція волокон із металевого скла в структуру одягу може надати цьому матеріалу 50% міцності і тривкості до впливу навколишнього середовища без зростання маси. Вироби, виготовлені з використанням металевого скла, зможуть не лише витримувати значні механічні навантаження, але й залишатимуться комфортними та легкими. Запропонована 3D-модель металевого скла в структурі тканини (рис. 2.)

Такий одяг буде надзвичайно зносостійким і може знайти застосування у спортивному одязі, створюючи довговічні аксесуари.

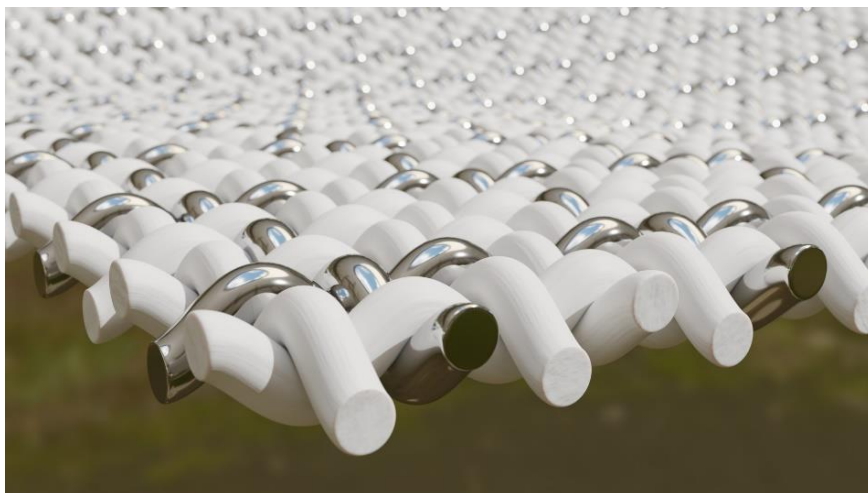


Рисунок 2 – 3D-модель металевого скла в структурі тканини

Крім спортивної індустрії, металеве скло має великий потенціал у розробці спеціального одягу для професій, пов'язаних з екстремальними умовами. Зокрема, це можуть бути пожежники, космонавти, рятувальники та працівники інших галузей, де люди щодня стикаються з небезпечними умовами.

Для пожежників та рятувальників, які працюють в умовах високих температур і підвищеного ризику, одяг, виготовлений із застосуванням металевого скла, забезпечить додатковий захист від механічних пошкоджень і підвищену стійкість до високих температур. Міцність та корозійна стійкість аморфного металу захищатиме їх від пошкоджень під час роботи у складних умовах, де звичайні матеріали можуть швидко зношуватись.

Таким чином, у роботі запропоновано використання металевого скла в одязі для покращення його витривалості та стійкості, яке є надзвичайно перспективним матеріалом завдяки своїм унікальним властивостям та показано 3D-модель металевого скла в структурі тканини. Інтеграція цього матеріалу у текстиль може суттєво змінити багато галузей, покращивши якість життя людей і підвищивши рівень безпеки в екстремальних умовах. У майбутньому цей матеріал може бути використаний не лише для виготовлення одягу, але й у будівельних матеріалах, медичних приладах та іншій продукції, яка потребує підвищеної міцності та стійкості.

#### Список використаних джерел:

1. <https://rhp.at/en/services-know-how/material-development/metallic-glasses>
2. <https://www.oeaw.ac.at/en/news/metallic-glasses-are-revolutionizing-medicine-energy-and-electronics>
3. <https://civil.poriyaan.in/topic/metallic-glasses-40133/>
4. <https://www.samaterials.com/a-comprehensive-guide-to-amorphous-metals.html>