

**ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ, ЗМІЦНЕНИХ ШАРОМ ПОЛІМЕРІВ
З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ 3D-ДРУКУ**

Зозуля П.Ф. – аспірант, *zozulia_petro@ukr.net*

Поліщук А.О. – викладач, *andrepol215@gmail.com*

Поліщук О.С. – д.т.н., доц., *opolishchuk71@gmail.com*

Хмельницький національний університет

Мета роботи. Матеріали з нанесеним шаром полімерного матеріалу широко використовуються в різних галузях легкої промисловості, дизайні, рекламній індустрії, оформленні інтер'єрів тощо. Виготовлені з таких матеріалів вироби є абсолютно безпечними для здоров'я людини. Тому матеріали можна застосовувати при виробництві як виробів повсякденного так і спеціального призначення [1].

Проведений аналітичний огляд існуючих технологічних та технічних рішень в даному напрямку показав, на сьогодніснує велика кількість способів нанесення полімерного шару на матеріал. Умовно їх можна поділити на декоративні (вишивка, ручний розпис) та поліграфічні (сублімаційний друк, термоперенесення, трафаретний друк, друк флексплівками, прямий друк на тканинах). Але окрім цих методів, можна також наносити на матеріал шари із полімерних відходів методом 3D-друку (рисунок 1).



Рисунок 1– Зображено різні види тканин із нанесеним полімерним шаром

З метою нанесення полімерних мас на матеріал була розроблена експериментальна установка, що дозволяє методом екструзії здійснювати переробку відходів полімерних мас.

Для проведення експериментальних досліджень було підібрано зразки різних швейних матеріалів, зокрема джинсову тканину, кашемір та синтетичні тканини. У якості 3D-покриття, було використано ABS пластик.

Платформа: ЕЛЕКТРОПОБУТОВА ТЕХНІКА

Було проведено дослідження вибраних зразків матеріалів з нанесеним полімерним покриттям на стійкість до руйнування клиноподібним лезом. З цією метою було розроблено експериментальну установку, що приведена на рисунку 2.

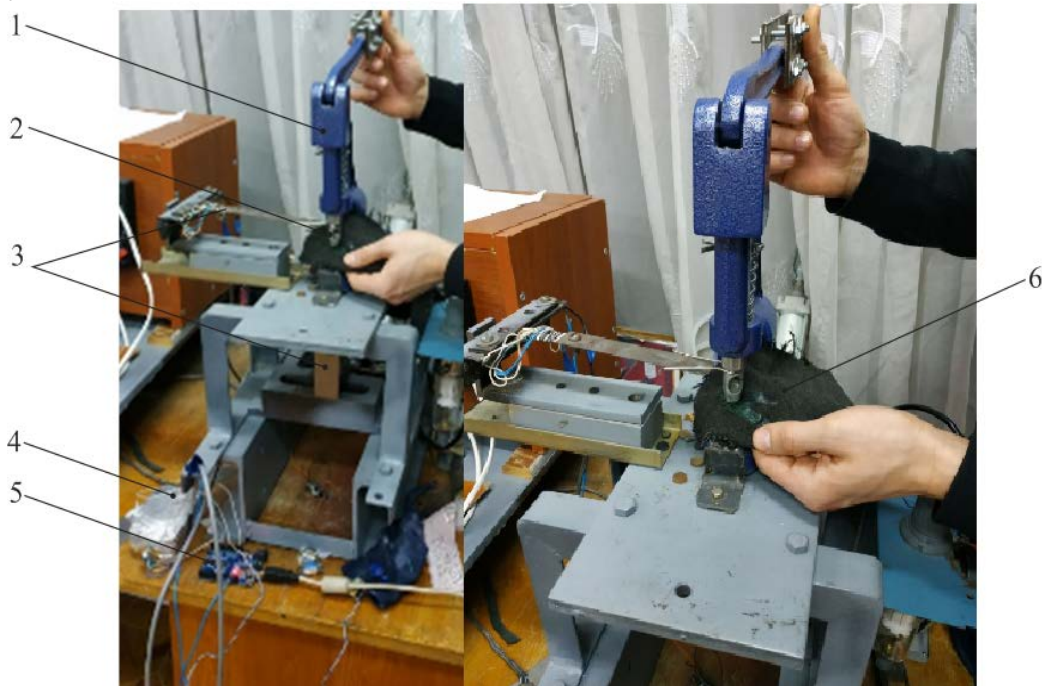


Рисунок 2 – Експериментальна установка для дослідження стійкості матеріалів при руйнуванні клиноподібним лезом: 1– прес для виконання операції пробивання; 2 – робочі органи (пробійник і підставка); 3 – тензобалка; 4 – підсилювач; 5 – аналогово-цифровий перетворювач (АЦП); 6 – зразок матеріалу

Принцип роботи експериментальної установки заключається в наступному. Попередньо в шток пресу було вкручено пробійник, а в нижній частині пресу розміщено підставку, що знаходиться на тензометричній балці. Дана тензобалка дозволяє вимірювати силу прорізання матеріалу. Інша тензобалка, що з'єднана з пуансоном, дозволяє визначати величину занурення пробійника у матеріал. Матеріал, в свою чергу, розміщується на підставці. За допомогою рукоятки пресу створюється зусилля необхідне для прорізання матеріалу. Сигнали, що при цьому виникають в тензометричних балках, підсилюються, поступають на АЦП, перетворюються та надходять на комп'ютер. За допомогою встановленого програмного забезпечення сигнали обробляються та будуються графіки залежностей технологічних зусиль пробивання $F_{проб}$ матеріалу від глибини занурення пробійника Δ .

За отриманими експериментальними даними були побудовані графіки залежностей технологічних зусиль $F_{проб}$ для різних матеріалів, що

Платформа: ЕЛЕКТРОПОБУТОВА ТЕХНІКА

досліджувалися без та з нанесеними покриттями від глибини занурення пробійника Δ (рис.3).

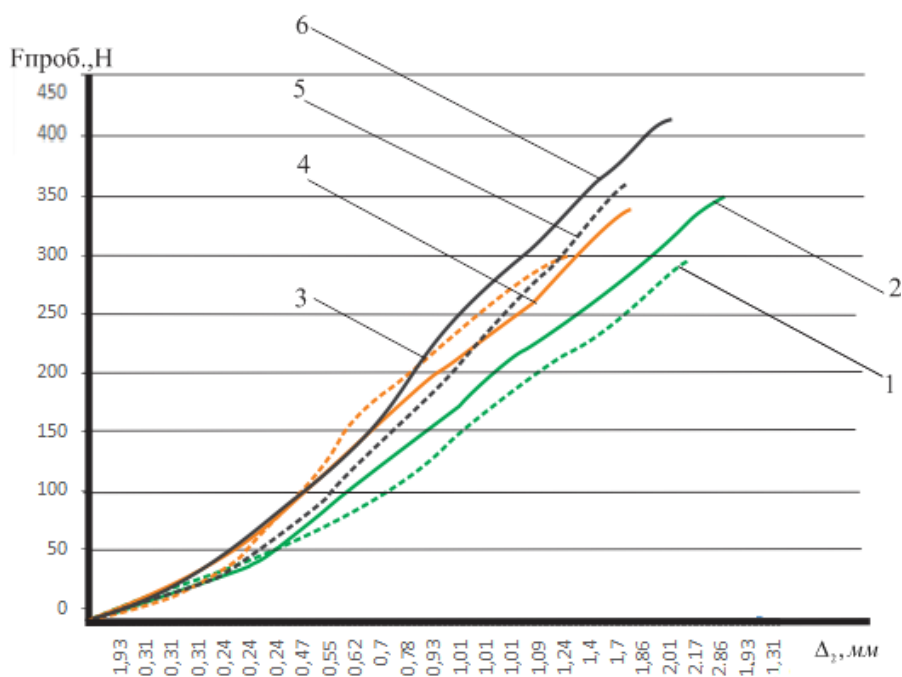


Рисунок 3 – Графіки залежностей технологічного зусилля пробивання $F_{проб}$ для різних матеріалів від глибини занурення пробійника в матеріал Δ : 1 – графік руйнування поверхні кашеміру без шару полімерного матеріалу; 2 – графік руйнування поверхні кашеміру з шаром полімерного матеріалу; 3 – графік руйнування поверхні синтетичного матеріалу без шару полімерного матеріалу; 4 – графік руйнування поверхні синтетичного матеріалу з шаром полімерного матеріалу; 5 – графік руйнування поверхні джинсового матеріалу без шару полімерного матеріалу; 6 – графік руйнування поверхні джинсового матеріалу з шаром полімерного матеріалу

Висновок. Аналіз отриманих графіків показав, що після нанесення поверхневого шару полімеру на матеріал за рахунок значної адгезії, що виникає між матеріалами в процесі 3D-друку, збільшується стійкість матеріалів до руйнування, підвищується їх міцність та зносостійкість.

Л і т е р а т у р а

1 Узоры на ткани : ефектно, ярко, необычно. Современные возможности печати // Формат – 2008. – № 3. – Режим доступа : http://www.kur-siv.ru/kursivnew/format_magazine/archive/35/4.php#text.

2 Зозуля П.Ф., Поліщук О.С., Поліщук А.О. Перспективи застосування 3D-друку в легкій промисловості // Вісник Хмельницького національного університету. – 2017. – №4. – С.102–104.