



УДК 678.7

ОСОБЛИВОСТІ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФОТОПОЛІМЕРІВ

Студ. Бурдак М.О., гр. МГПП-17

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета - вивчити наявні наукові матеріали щодо використання фотополімерів; дослідити властивості фотополімерів та виявити області їх застосування. Завдання: на основі літературних даних та стандартних лабораторних досліджень вивчити основні фізико-механічні властивості фотополімерів, визначити їх переваги та недоліки, сферу застосування.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом являється технологія виготовлення композиційного матеріалу на основі фотополімеру, який містить модифікуючу добавку. Предметом є процес зміни властивостей композиції при опроміненні ультрафіолетом або лазером.

Методи та засоби дослідження. В роботі використовуються стандартні методики дослідження фізико – механічних і реологічних властивостей відповідно до державних і міжнародних стандартів.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Запропоновано методики покращення властивостей фотополімерних композицій, запропоновано модифікатори, при яких досягається значне покращення зовнішнього вигляду і оптичних показників вторинного останніх при збереженні фізико – механічних характеристик.

Результати дослідження. Фотополімери - світлочутливі смоли, стан яких змінюється на твердий при опроміненні ультрафіолетом або лазером. Фотополімерні форми дозволяють відтворювати складні зображення з текстовими, штриховими та растровими елементами. Фотополімерні композиції після їх нанесення на підкладку і висихання стають придатними для негативного копіювання при ультрафіолетовому опроміненні і подальшого отримання рельєфу шляхом вимивання спиртами або лужними водними розчинами.

Композитами є матеріали, полімеризація яких ініціюється вільними радикалами, здатними утворюватися в результаті нагрівання, а також хімічної та фотохімічної реакції. Ініціація нагріванням останнім часом не застосовується внаслідок певних незручностей і існування досконаліших методик, тому в даний час в залежності від того, яким чином запускається реакція полімеризації, композитні матеріали діляться на дві групи: хімічного і світлового затвердіння. Визначення «композити хімічного затвердіння» не є за своєю суттю абсолютно правильним терміном, який би характеризував їх відміну від світлозатверділих, тому що в обох випадках полімеризація відбувається завдяки хімічній реакції. Різниця полягає лише в механізмі активації полімеризації. У самотвердіючих композитів вона здійснюється хімічним активатором, а у світлозатверділих - фотонною (світловою) енергією [1]. 3D-принтери можна сортувати не тільки по застосовуваних технологій друку, але і по використовуваних видаткових матеріалів. Якщо пластик в затверділому вигляді надходить для 3D-друку, і під впливом високих температур перетворюється в рідку форму; то фотополімерна смола-це рідкий полімер, який заливається в рідкому вигляді і твердне завдяки опроміненню світлом. При 3D-друку фотополімером, робоча платформа, на якій вже нарощений черговий шар, зсувається від голівки і потрапляє під промені ультрафіолетової лампи.

Фотополімерні смоли - рідкі полімери, які затвердівають при опроміненні світлом. Як правило, такі матеріали чутливі до ультрафіолетового діапазону, що обумовлює конструкцію фотополімерних принтерів. Одним з поширених елементів

конструкції служить прозорий кольоровий ковпак або корпус з матеріалу, що фільтрує ультрафіолетове випромінювання. Це робиться як для захисту очей користувача, так і для захисту витратного матеріалу всередині принтера від впливу сонячних променів і фонового освітлення [2]. Останнім часом запропоновано ручні друковані пристрої, які називаються 3D-ручками. На даний момент існує три основні варіанти таких пристроїв: крапельно-струменеві ручки (DOD), що отримали назву BioPen і використовуються в розробці нових методів лікування пошкоджених тканин, FDM 3D-ручки, які є ручними екструдерами (по суті, аналогом звичних термоклейових пістолетів, але використовують термопластики) і напрацювання по 3D-малюванню фотополімерними смолами. Першим «ручним фотополімерним принтером» стала 3D-ручка CreoPen. Ручка лише видавлює смолу через кінчик, оточений світлодіодними випромінювачами [3]. Таким чином, смола твердне одразу після нанесення, дозволяючи в буквальному сенсі малювати по повітрю. Перевагою таких ручок є низька температура роботи - в пристрої відсутні будь-які нагрівальні елементи. У підсумку, такими ручками можна малювати навіть на шкірі. Єдиним недоліком можна вважати відносно високу вартість витратних матеріалів, однак навряд чи такі пристрої будуть вимагати більших обсягів фотополімерної смоли при застосуванні в побуті.

Повне затвердіння моделей може зайняти досить тривалий час, тому моделі при SLA і DLP-друку піддаються лише частковій полімеризації, достатньої для збереження фізичної форми деталі. Після виготовлення моделі, як правило, поміщаються в камери, оснащені ультрафіолетовими лампами, до повного затвердіння. Варто лише мати на увазі, що звичайне скло практично не пропускає ультрафіолетове світло, тому вплив сонячних променів має бути прямим. При бажанні можна використовувати контейнер з прозорого для ультрафіолету кварцового скла [4].

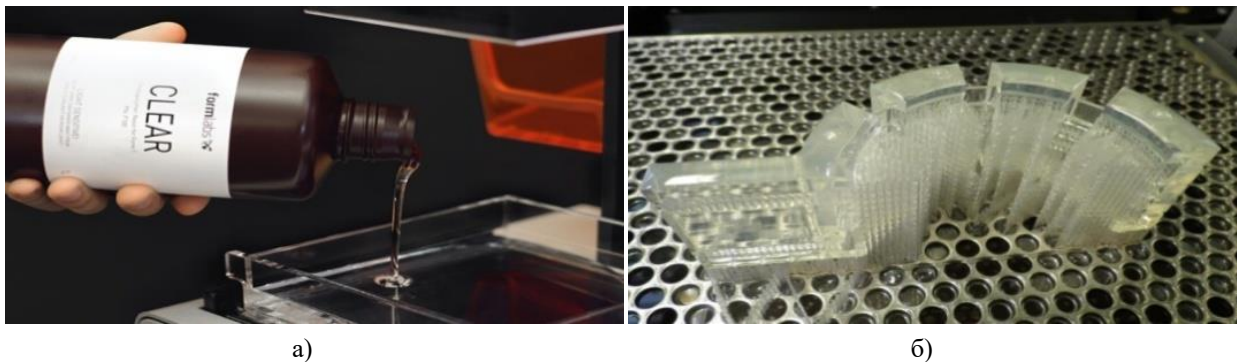


Рисунок 1 – а) заливка фотополімерної смоли, б) отриманий виріб

Висновки. Вивчили наявні матеріали з даної теми; проаналізували значимість фотополімерів. Фотополімер ідеально підходить для друку деталей автомобілів, іграшок, сувенірів. Він застосовується в сферах, де потрібна більш точна деталізація, потрібна більш гладка поверхня, міцність, і швидкість. І можна не сумніватися, що застосування фотополімерів у нашому повсякденному житті буде безупинно розширюватися.

Ключові слова: фотополімер, фотополімерна смола, композити, полімеризація.

ЛІТЕРАТУРА

1. <http://3dtoday.ru/wiki/fotopolymer/>
2. <https://stomport.ru/articles/polimerizaciya-kompozitov>
3. Горьков Д. Студия 3D печати с нуля, 2015.
4. Светочувствительные полимерные материалы/ Под ред. А. В. Ельцова.— Совместное издание СССР и ЧССР.— Л.: Химия, 1985.