



УДК 685.31

ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЛИТТЯ ВЗУТТЄВИХ КОЛОДОК ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ 3D-ТЕХНОЛОГІЙ

Асп. А.М. Шаповал
Науковий керівник проф. С.С. Гаркавенко
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета – провести аналіз матеріалів, що можуть бути використані для лиття взуттєвих колодок з використанням тривимірною моделювання та виготовлення.

Завдання – застосовуючи аналітичні методи пошуку і обробки інформації провести дослідження матеріалів на відповідність вимогам лиття колодок та здатність витримувати навантаження в процесі виготовлення взуття.

Об'єкт та предмет дослідження. Процес виготовлення взуттєвих колодок та види полімерних матеріалів, що використовуються при литті під тиском, їх характеристики. Предметом дослідження є обґрунтування вибору матеріалів для виготовлення взуттєвих колодок.

Методи та засоби дослідження. Для отримання результатів та висновків було використано метод порівняльного аналізу.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Визначено основні та вимоги до матеріалів, що застосовуються при литті взуттєвих колодок із застосуванням 3D-технологій.

Результати дослідження. Для вирішення технічних задач потрібен матеріал, який мав би високу міцністю, витримував достатньо велике навантаження особливо, в процесі виготовлення взуття.

Досліджено три полімерні матеріали конструкційного призначення з описом їхніх особливостей та напрямів застосування, що дозволить раціонально підібрати полімер для виготовлення взуттєвих колодок.

PLA (Полілактид) зроблений з органічних щорічно поновлюваних ресурсів (кукурудзяний крохмаль і цукрова тростина). Вироби з PLA мають глянцекий і блискучий зовнішній вигляд. PLA має більш низькі температури лиття (190-220°C), але вироби з PLA не можуть бути використані в процесі виготовлення взуття, тому що вони виходять крихкими і не удароміцними, також температура експлуатації таких виробів не перевищує 60°C, якщо використовувати температуру вище, вироби розм'якшуються і не тримають форму. Не дивлячись на те що, вироби з PLA менш міцніші ніж з ABS і більш тендітні при згинанні, вони можуть досягти більш високого рівня деталізації друку на 3D-принтерах. [1,2]

ABS-пластик – ударостійка технічна термопластична смола на основі полімеру акрилонітрилу з бутадіеном і стиролом. ABS-пластик має ряд переваг: різноманітна кольорова гама, волого-, масло-, кислотостійкість, підвищену ударостійкість, теплостійкість 103°C, широкий діапазон експлуатаційних температур (від -40°C до +90°C), нетоксичність в нормальних умовах, високу еластичність, високу довговічність при відсутності прямого сонячного світла. [1,3]

CoPET так само як і ABS заснований на нафтопродуктах, з такою ж температурою лиття 190-220°C. Він міцніший ніж ABS і PLA, тому може використовуватися в робочих механізмах, таких як шестерні, вали та ін. CoPET володіє досить високою прозорістю, що дозволяє використовувати його для лиття напівпрозорих приладів побутового призначення, а також наявність додаткової гама кольорів збільшує список його застосування.

Сучасні матеріали і технології виробництва виробів широкого вжитку та спеціального призначення

Технологія виробів із шкіри

Всі технології 3D-лиття засновані на чотирьох базових методах переробки полімерів: екструзія – видавлювання розплавленого матеріалу, фотополімеризація – затвердіння полімеру УФ або лазерним випромінюванням, гранулювання – склеювання або спікання частинок матеріалу і ламінування – склеювання шарів матеріалу з подальшим вирізанням.

На рисунках представлені результати моделювання процесу заповнення прес-форми при литті під тиском колодки Court DelcamCRISPIN LastMaker.

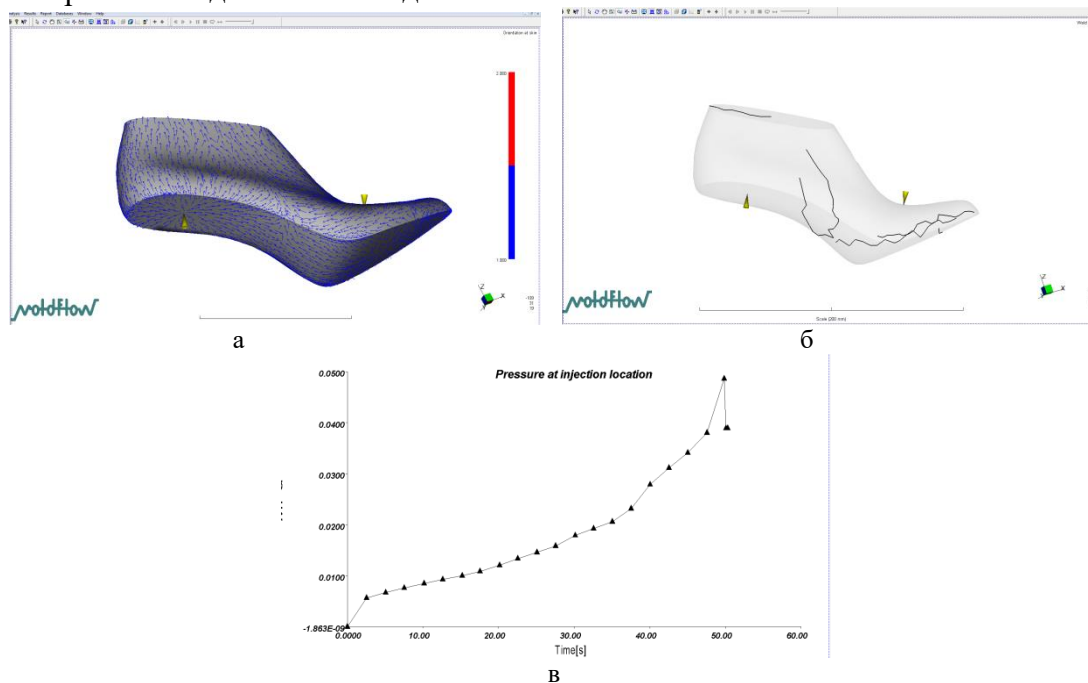


Рисунок - Результати моделювання процесу заповнення прес-форми при литті під тиском колодки Court DelcamCRISPIN LastMaker: а) орієнтація структури заповнення прес-форми; б) наявність спаїв полімеру; в) тиск в місцях вприску полімерного матеріалу

Як видно на рисунках, що відображають орієнтацію структури і наявність спаїв полімеру, найбільш навантажені зони колодки можуть бути послабленими при неправильному виборі параметрів процесу лиття, складу полімеру та технологічного оснащення.

Висновки. Використання 3D технологій у проектуванні та виготовленні колодок та інших виробів у взуттєвому виробництві дозволяє проаналізувати не лише геометричні параметри, а й забезпечити задані фізико-механічні властивості полімерного матеріалу.

Ключові слова. 3D технології, полімер, лиття під тиском, екструзія, гранулювання, фотополімеризація.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анализ и испытания полимерных материалов [Електронний ресурс] – Режим доступа: https://monofilament.com.ua/science_articles/abs-pla-ili-copet-cto-vybrat
2. Полимерные материалы [Електронний ресурс] – Режим доступа: <http://rusabs.ru/blogs/blog/razlichie-mezhdu-abs-i-pla-dlya-3d-pechati>
3. Полимерные материалы и их свойства [Електронний ресурс] – Режим доступа: <https://polimerinfo.com/kompozitnye-materialy/abs-plastik-cto-eto-takoe.html>