

УДК 621.7.01

## РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОЛІМЕРНИХ ДЕТАЛЕЙ

Т.І. Кулік, кандидат технічних наук, доцент  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: полімерні вироби, технологія лиття, лиття під тиском, лиття у відкриті форми, проектування форм для лиття.

Полімерні матеріали набувають все більш широкого поширення при виготовленні різних деталей в усіх галузях промисловості, поступово витісняючи використання традиційних конструкційних матеріалів. З них виготовляють як дрібні, але конструктивно складні і відповідальні деталі машин і механізмів, так і великогабаритні корпусні деталі, що несуть значні навантаження.

Незважаючи на значно меншу вартість пластмасових деталей, за своїми характеристиками вони не поступаються виробам з металів, а іноді й перевершують їх [1]. У порівнянні з деталями зі сталі полімерні деталі мають невелику вагу, високі тепло- гідро- та електроізоляційні властивості, високу хімічну та біологічну стійкість. Виготовлення виробів з пластмас відзначається низькою трудоемністю, енергоемністю, доступністю вихідної сировини. Значною перевагою полімерних деталей є їх висока технологічність – відносна простота переробки різними методами, можливість отримання виробів довільної форми. Вибір того чи іншого методу переробки полімерів значною мірою визначається обсягами виробництва (табл. 1) [2].

Таблиця 1 – Економічно обґрунтовані обсяги виробництва полімерних виробів для різних способів переробки

Спосіб переробки	Обсяги виробництва, шт
Механічна обробка	1 – 100
Термоформування	100 – 1 000
Вільне лиття	500 – 1 000
Ротаційне формування	500 – 1 000
Пресування	1 000 – 2 000
Екструзія	2 000 – 3 000
Екструзія з роздувом	3 000 – 10 000
Лиття під тиском	10 000 – 10 0000

Механічна обробка є найбільш небажаним способом виготовлення полімерних деталей, оскільки її використання викликає появу напружень у поверхневих шарах та може призвести до утворення деформацій та тріщин у готовому виробі. Проте даний спосіб може бути доцільним при виготовленні одиничних виробів або їх дослідної партії.

Використання інших способів переробки дозволяє отримати вироби складної конфігурації, які, як правило, не потребують додаткової механічної обробки.

Найбільш поширеним способом переробки полімерів є метод лиття під тиском. Технологія лиття термопластичних та термореактивних полімерних матеріалів передбачає плавлення та гомогенізацію гранульованого матеріалу в матеріальному циліндрі, після чого підготовлений розплав упорскується в прес-форму та витримується під тиском для компенсації усадки. Проте використання вказаної технології може викликати труднощі при виготовленні деталей з розвиненою поверхнею та різкими перепадами товщин.

Виготовлення полімерних деталей складної геометричної форми з потребує створення нового підходу до проектування технологічного процесу інжекційного формування. Наявність у конструкції деталі елементів стрижневої, трубчастої та інших форм значно ускладнює геометричну форму виробу, а формування таких елементів зумовлює складний рельєф оформлюючої порожнини прес-форми, що ускладнює її заповнюваність та рівномірність охолодження. В свою чергу, складна форма оформлюючої порожнини потребує більш високого тиску лиття та збільшує тривалість заповнення прес-форми. У зв'язку з цим використання традиційних методик визначення технологічних параметрів процесу лиття призводить до більш тривалого перебування розплаву полімеру під дією високої температури та перепадів тиску, що зумовлює його деструкцію та погіршення фізико-механічних властивостей вилитих виробів.

Враховуючи розвинену оформлюючу поверхню прес-форм, для забезпечення необхідного тиску формування доцільно заповнювати її у відкритому стані при нижньому положенні пуансона, з подальшим підпресуванням за рахунок переміщення останнього. Таким чином створюються умови для рівномірного затікання розплаву в порожнини складної конфігурації.

У випадку, коли конфігурація оформлюючої поверхні прес-форми не включає глибокі порожнини для формування складних елементів, доцільно її заповнення здійснювати у закритому стані, з нижнім положенням пуансона, при подальшому підпресуванні розплаву за рахунок підйому пуансона.

При литті як у закриті, так і відкриті форми важливим є вибір раціональних технологічних параметрів процесу: температури розплаву та прес-форми, тиску лиття, часу заповнення прес-форми тощо.

#### Список використаних джерел

1. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. – Л.: Растр-7, 2007. – 376 с.
2. Бобович Б. Б. Неметаллические конструкционные материалы. – М.: МГИУ, 2009. – 384 с.