

Напівфабрикати з інженерних пластиків

1. Механізми та інструменти

Заготовки інженерних пластиків можуть бути легко оброблені на металообробних і деревообробних верстатах за допомогою HSS (швидкорізальної сталі) або твердих металевих інструментів. Що стосується обробки циркулярним пилами, то рекомендовано застосовувати циркулярні пили з твердих металів. Використовуйте тільки правильно заточені інструменти.

Для обробки матеріалів з армованого скловолокна можна використовувати інструменти з важких металів, але у зв'язку з високим рівнем зношення важко досягти хороших економічних показників, тому рекомендовано використовувати інструменти з алмазним покриттям, які є більш дорогими, проте мають тривалий термін служби.

2. Обробка і затиск деталей

Порівняно з металами пластики мають більш низькі теплопровідність і модуль пружності. Неправильна обробка призводить до нагрівання робочого матеріалу, що спричиняє розширення. Високий тиск затиску й тупі інструменти створюють деформації робочого матеріалу в процесі обробки. Як наслідок — відхилення розмірів і форм за допусками.

Для досягнення потрібного результату обробки деяких матеріалів повинні бути виконані особливі вказівні принципи.

- Швидкість різання повинна бути якомога вищою.
- Слід забезпечити ідеальне видалення стружки, щоб запобігти її загортанню навколо частин інструмента або виробів.
- Інструменти мають бути гострими. Тупі інструменти призводять до нагрівання, яке спричиняє спотворення і розтягування.
- Занадто високий тиск затиску призводить до деформації заготовки та відбивання затиску інструмента.
- Оскільки інженерні пластики не такі жорсткі, як метали, необхідно відповідно забезпечити заготовку й забезпечити рівномірне закріплення.
- За необхідності матеріали з високим рівнем водопоглинання (наприклад, поліамід) повинні бути піддані кондиціонуванню перед початком обробки.
- Допустимі відхилення для обробки деталей з інженерних пластиків ширші, ніж для металевих частин.

3. Охолодження в процесі обробки

Взагалі охолоджувальні рідини не є необхідними для обробки термопластичних матеріалів. Коли потрібні охолоджувачі, рекомендовано використовувати стиснене повітря. Воно має додаткову перевагу видалення стружки з робочої зони, що запобігає попаданню її в деталі ріжучого інструмента й заготовки.

Звичайні бурові емульсії також можуть бути використані, особливо під час свердління глибоких отворів і довгих різьблень. Крім того, можливе досягнення більш високої швидкості подачі, що призводить до зменшення часу обробки.

У разі використання бурових емульсій слід приділяти увагу подальшому очищенню, щоб запобігати забрудненню будь-якого додаткового процесу, як-от зрощення або полірування.

4. Характерні дані для різних операцій з обробки

4.1. Свердління

Звичайні загострені високошвидкісні інструменти можуть бути використані для свердління.

Подбайте про стружку під час свердління глибоких отворів, щоб запобігти надлишковій температурі, часта зміна свердла також може бути необхідна. Крім того, рекомендується для великих отворів спочатку просвердлити отвір з меншим діаметром (10–20 мм), а потім закінчити однокрапковим ріжучим інструментом.

Свердла повинні бути охолоджені для забезпечення нормального видалення стружки, в іншому випадку пластик може нагрітися до температури плавлення і теплопровідність матеріалу запобігає розсіюванню тепла, що призводить до надмірного розширення матеріалу в центрі.

Оскільки зовнішня стінка залишається холодною, генерується величезна площа напруги. Ефект надрізу інструменту може призвести до псування матеріалу (утворення тріщин), якщо не дотримувати вищезгаданих правил.

Цей ефект може також з'являтися у високоударостійких матеріалів.

Матеріали з армованого пластику особливо чутливі до утворення тріщин під час обробки з матеріалами, у яких менший показник ударостійкості, оскільки мають вищі, ніж матеріали з неармованого пластику, показники залишкової напруги.

Ці матеріали треба нагрівати до 120 °C перед свердлінням. (Час нагріву близько 1 години на 10 мм товщини). Також ця процедура рекомендована для Zellamid® 250 (ПА 6,6), як і для Zellamid® 1400 і 1400T (ПЕТ і ПЕТ + тверде мастило).

4.2. Токарська обробка

Токарська обробка більшості термопластів дає безперервний потік стружки. Ідеальне видалення стружки повинно бути забезпечено, щоб запобігти загортанню або затисканню стружки навколо частини інструмента чи виробу.

У зв'язку з тим що пластмаси мають меншу жорсткість, довгі обертові частини можуть провисати, тому рекомендовано використовувати люнет (стабілізатор).

4.3. Розпилювання

Інженерні пластики можуть бути розпилені за допомогою стрічкових пилок або циркулярних пилок. Вибір залежить від форми напівфабрикатів.

Застосування стрічкових пилок особливо рекомендується під час різання стрижнів і труб. Тепло, що виділяється, розсіюється лезом пилки. Подбайте про хрестоподібне розташування зубців, щоб запобігти затисканню пилки.

Циркулярні пили, як правило, використовуються для різання плит з прямими окрайками.

Працуйте з високою швидкістю подачі, щоб забезпечити хороше видалення стружки і запобігти затисканню диска або перегріву пластику по ріжучому окрайку.

Рекомендовано використовувати пили з фрезєю і бічними скребками.

Матеріали з армованого пластику особливо чутливі до утворення тріщин під час обробки з матеріалами, у яких менший показник ударостійкості, оскільки мають вищі, ніж матеріали з неармованого пластику, показники залишкової напруги.

Ці матеріали треба нагрівати до 120 °C перед розпилюванням.

4.4. Фрезерування

Гарне видалення стружки разом із гарною якістю поверхні та точністю можна досягнути за високої швидкості різання й помірної подачі на звичайних фрезерах.



ZELLAMID®	Свердління					Токарна обробка				
	α	γ	ϕ	V	S	α	γ	χ	V	S
202 (ПА 6), 202 МО (ПА 6 + MoS ₂), 1100 (ПА 6 С)	5–15	5–20	90	50–150	0,1–0,3	6–10	0–5	45–60	250–500	0,1–0,5
250 (ПА 6.6)	5–15	10–20	90	50–150	0,1–0,3	6–10	0–5	45–60	200–500	0,1–0,5
900 (ПОМ–С), 900 Н (ПОМ–Г), 900 ХU ELS (ПОМ–С струмопровідний), 900 AS (ПОМ–С антистатик)	5–10	15–30	90	50–200	0,1–0,3	6–8	0–5	45 Х60	300–600	0,1–0,4
1400, 1400 Н, 1400 ПБТ	5–10	10–20	90	50–100	0,2–0,3	5–15	0–5	45–60	300–400	0,2–0,4
1500 (ПЕЕК)	5–10	10–30	90–120	70–200	0,1–0,3	6–8	0–5	45–60	250–500	0,1–0,4
1000 (ПЕІ)	3–10	10–20	90	20–80	0,1–0,3	6	0	45–60	350–400	0,1–0,3
1900 (ПФС)	5–10	10–30	90	50–200	0,1–0,3	6–8	0–5	45–60	250–500	0,1–0,5
2100 (ПФСУ)	3–10	10–20	90	20–80	0,1–0,3	6	0	45–60	350–400	0,1–0,3
Наповнені/Посилені Zellamid® продукти	6	5–10	120	80–100	0,1–0,3	6–8	2–8	45–60	150–200	0,1–0,5

ZELLAMID®	Розпилювання				Фрезерування		
	α	γ	V	t	α	γ	V
202 (ПА 6), 202 МО (ПА 6 + MoS ₂), 1100 (ПА 6 С)	20–30	2–5	500	3–8	10–20	5–15	250–500
250 (ПА 6.6)	20–30	2–5	500	3–8	10–20	5–15	250–500
900 (ПОМ–С), 900 Н (ПОМ–Г), 900 ХU ELS (ПОМ–С струмопровідний), 900 AS (ПОМ–С антистатик)	20–30	0–5	500–800	2–5	5–15	5–15	250–500
1400, 1400 Н, 1400 ПБТ	15–30	5–8	300	2–8	5–15	5–15	250–400
1500 (ПЕЕК)	15–30	0–5	500–800	3–5	5–15	6–10	180–450
1000 (ПЕІ)	15–30	0–4	500	2–5	2–10	1–5	250–500
1900 (ПФС)	15–30	0–5	500–800	3–5	5–15	6–10	250–500
2100 (ПФСУ)	15–30	0–4	500	2–5	2–10	1–5	250–500
Наповнені/Посилені Zellamid® продукти	15–30	10–15	200–300	3–5	15–30	6–10	80–100