

Фасонные детали из конструкционного пластика

1. Станки и инструменты

Обработка фасонных деталей из конструкционного пластика может осуществляться при помощи металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков с инструментами из быстрорежущей стали или твердого металла. Для обработки циркулярными пилами рекомендуется использовать лезвия из твердого металла. Используйте только остро заточенные инструменты.

Для обработки материалов со стекловолокном можно использовать инструменты из твердого металла, однако, из-за высокого износа таких инструментов данный способ не является высокоэкономичным. Рекомендуется использовать инструменты с алмазным покрытием, которые отличаются более долгим сроком службы.

2. Механическая обработка и фиксация детали

В отличие от металлов, пластмассы характеризуются более низкой теплопроводностью и модулем упругости.

Неправильная механическая обработка приведет к нагреву детали с последующим ее расширением.

Использование инструментов с высоким усилием зажима и тупых инструментов в процессе механической обработки может привести к возникновению деформации детали.

Размеры и форма детали зависят от пределов допуска.

Для получения удовлетворительных результатов механической обработки необходимо придерживаться некоторых правил обработки материалов:

- Обеспечить как можно более высокую скорость резки.
- Для предотвращения навивания стружки вокруг инструмента или детали необходимо осуществлять полное удаление стружки.
- Использовать острые инструменты. Тупые инструменты ведут к увеличению температуры, что приводит к деформации и расширению детали.
- Слишком высокое усилие зажима ведет к деформации детали и отпечатыванию на ней следа зажимной детали.
- Конструкционный пластик не является таким же жестким материалом, как и металл. Необходимо закреплять деталь таким образом, чтобы обеспечить одинаковую

опору такой детали.

- При необходимости материалы с высоким влагопоглощением (например, полиамид) перед механической обработкой необходимо просушить.
- Допуски на механическую обработку деталей из конструкционного пластика шире металлических деталей.

3. Охлаждение в ходе механической обработки

Как правило, термопласты не требуют охлаждения при машинной обработке. При необходимости охлаждения термопластов в качестве хладагента рекомендуется использовать сжатый воздух. Сжатый воздух обладает дополнительным преимуществом, так как одновременно удаляет стружки с рабочей зоны, предотвращая их попадание на режущий инструмент и на деталь. Также можно использовать обычные эмульсии для сверления. В частности использование таких эмульсий рекомендуется при сверлении глубоких отверстий и длинной резьбы. Кроме того, это позволит достичь более высокой скорости подачи, что приведет к снижению времени механической обработки.

При использовании эмульсий для сверления необходимо учитывать последующие операции очистки для предотвращения загрязнения любого дополнительного процесса, как например, сращение или нанесение лака.

4. Характеристические данные для различных операций механической обработки

4.1. Сверление отверстий

Как правило, для сверления отверстий могут использоваться инструменты из быстрорежущей стали. Необходимо обеспечить удаление стружек во время сверления (особенно во время сверления глубоких отверстий) для предотвращения чрезмерных температур. При этом может потребоваться периодически убирать сверлильный инструмент. Кроме того, при сверлении глубоких отверстий рекомендуется сначала просверливать отверстие меньшего диаметра (около 10–20 мм), а затем расширять его до необходимого размера при помощи резца.

Кроме того, для обеспечения удаления стружек сверлильный инструмент необходимо охлаждать. В противном случае пластик нагреется до точки плавления и низкая теплопроводность материала, предотвращающая рассеивание тепла, приведет к предельному расширению материала в центре детали. Так как внешняя поверхность детали остается холодной, создастся

огромное напряжение. При несоблюдении настоящего требования, эффект надреза может привести к возникновению трещины.

Кроме того, эффект надреза может возникнуть при высокой ударной прочности материалов. Так как усиленный пластик характеризуется более высоким остаточным напряжением, возникающим при механической обработке, и более низкой ударной прочностью, чем неусиленный пластик, усиленный пластик очень чувствителен к образованию трещин. Перед сверлением отверстий такие материалы необходимо нагреть до 120 °С (время нагрева 1 час для деталей толщиной 10 мм). Нагревать перед сверлением также рекомендуется ZELLAMID® 250 (PA 6.6), ZELLAMID® 1400 и 1400 T (PET и PET + консистентная смазка).

4.2 Вращение

При вращении большинства термопластов образуется непрерывная стружка. Для предотвращения наматывания стружки вокруг инструмента или детали необходимо обеспечить полное удаление такой стружки. В связи с низкой устойчивостью пластиков возможен прогиб длинных деталей и, таким образом, для этих деталей рекомендуется использовать неподвижный люнет.

4.3 Резка

Резка конструкционного пластика может осуществляться при помощи ленточных

или циркулярных пил.

Выбор пилы зависит от формы заготовки. Использовать ленточную пилу рекомендуется при резке стержней и трубок. Выделяемая теплота рассеивается ленточной пилой. Для предотвращения зажимания ленточной пилы необходимо следить, чтобы зубцы пилы были поперечными.

Циркулярные пилы, как правило, используются для резки пластин под прямым углом. Высокая скорость резки обеспечивает хорошее удаление стружек, предотвращает зажимание пилы или перегрев пластика по режущей кромке.

Рекомендуется использовать циркулярные пилы с боковыми фрезами и лезвиями для нарезки желобов.

Так как усиленный пластик характеризуется более высоким остаточным напряжением, возникающим при механической обработке, и более низкой ударной прочностью, чем неусиленный пластик, усиленный пластик очень чувствителен к образованию трещин. Перед сверлением отверстий такие материалы необходимо нагреть до 120 °С (время нагрева 1 час для деталей толщиной 10 мм).

4.4 Фрезеровка

Высокая эффективность нарезки с хорошим качеством поверхности и точностью может достигаться благодаря высокой скорости резки и умеренной подаче обычных фрез.



	Сверление					Обкатка				
	α – задний угол на главной режущей кромке γ – передний угол ϕ – угол резания V – скорость резки (м/мин) S – скорость подачи (м/мин) Угол подъема β должен быть в диапазоне от 120° до 160°					α – задний угол на главной режущей кромке γ – передний угол χ – угол наклона режущей кромки V – скорость резки (м/мин) S – скорость подачи (м/мин) Значение радиуса режущей кромки r должно быть не менее 0,5 мм				
ZELLAMID®	α	γ	ϕ	V	S	α	γ	χ	V	S
202 (PA 6), 202 MO (PA 6 + MoS ₂), 1100 (PA 6 C)	5–15	5–20	90	50–150	0,1–0,3	6–10	0–5	45–60	250–500	0,1–0,5
250 (PA 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 (POM-C), 900 H (POM-H), 900 XU ELS (POM-C нанотехнология), 900 AS (POM-C антистатик)	5–10	15–30	90	50–200	0,1–0,3	6–8	0–5	45–60	300–600	0,1–0,4
1400, 1400 H, 1400 PBT	5–10	10–20	90	50–100	0,2–0,3	5–15	0–5	45–60	300–400	0,2–0,4
1500 (PEEK)	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 (PEI)	3–10	10–20	90	20–80	0,1–0,3	6	0	45–60	350–400	0,1–0,3
1900 (PPS)	5–10	10–30	90	50–200	0,1–0,3	6–8	0–5	45–60	250–500	0,1–0,5
2100 (PPSU)	3–10	10–20	90	20–80	0,1–0,3	6	0	45–60	350–400	0,1–0,3
Наполненные материалы	6	5–10	120	80–100	0,1–0,3	6–8	2–8	45–60	150–200	0,1–0,5

	Распил				Фрезерование		
	α – задний угол на главной режущей кромке γ – передний угол V – скорость резки (м/мин) t – шаг (мм)				α – задний угол на главной режущей кромке γ – передний угол V – скорость резки (м/мин)		
ZELLAMID®	α	γ	V	t	α	γ	V
202 (PA 6), 202 MO (PA 6 + MoS ₂), 1100 (PA 6 C)	20–30	2–5	500	3–8	10–20	5–15	250–500
250 (PA 6.6)	20–30	2–5	500	3–8	10–20	5–15	250–500
900 (POM-C), 900 H (POM-H), 900 XU ELS (POM-C нанотехнология), 900 AS (POM-C антистатик)	20–30	0–5	500–800	2–5	5–15	5–15	250–500
1400, 1400 H, 1400 PBT	15–30	5–8	300	2–8	5–15	5–15	250–400
1500 (PEEK)	15–30	0–5	500–800	3–5	5–15	6–10	180–450
1000 (PEI)	15–30	0–4	500	2–5	2–10	1–5	250–500
1900 (PPS)	15–30	0–5	500–800	3–5	5–15	6–10	250–500
2100 (PPSU)	15–30	0–4	500	2–5	2–10	1–5	250–500
Наполненные материалы	15–30	10–15	200–300	3–5	15–30	6–10	80–100

Перед началом обработки, пруты диаметром 80 мм и более, а также плиты толщиной 50 мм и более необходимо предварительно подогреть, если они изготовлены из усиленных версий ZELLAMID® – 250 GF30, 1500 GF30, 1500 GF30, 1000 GF30, 1900 GF40, а также ненасыщенных версий 1400, 1400H, 1900. Рекомендуется постепенный разогрев материала до 100-120 °С, с увеличением температуры на 10°С/час, и также медленное снижение температуры после разогрева. Работайте только с остро заточенными инструментами и с низкой скоростью подачи материала. Плиты и пруты, изготовленные из любого другого материала, перед механической обработкой необходимо нагревать до комнатной температуры!

Письменные и устные консультации по выбору применимых технологий имеют целью оказать поддержку в вашей собственной работе. Данные консультации не являются рекомендациями, накладывающими какие-либо обязательства на производителя, также и в отношении каких-либо прав прочих лиц. Мы не принимаем на себя ответственность за возможные повреждения, которые могут возникнуть во время обработки материала. Право вносить изменения, которые служат усовершенствованию технологий производства и обработки, производитель оставляет за собой.

Примечание

ZELLAMID® является международным зарегистрированным торговым знаком, символизирующим качество производства и услуг.

Информация, приведенная в этой публикации, представляет собой полезные рекомендации. Так как реальные эксплуатационные условия не всегда соответствуют методам проводимых испытаний, информация, приведенная в настоящем каталоге, может рассматриваться исключительно как рекомендация и не может использоваться в качестве основания для расчетов, так как допуски должны устанавливаться с учетом рабочих условий. Мы не несем никакой ответственности за применение, пригодность, функционирование или иное использование наших продуктов или за последствия, возникающие в результате их использования.

Данные, приведенные в каталоге, не освобождают распространителей, переработчиков, производителей и конечных потребителей от необходимости проведения собственных испытаний и экспериментов, а также не подразумевают юридических гарантий. Покупатели и потребители ZELLAMID® несут полную ответственность за выбор и использование продукции. Ответственность за соблюдение прав собственности и существующего законодательства несут потребители ZELLAMID®.



Спецификации

Международные спецификации пластиков используются в целях обеспечения качества реализуемых фасонных деталей или безопасности людей. Такие спецификации издаются правительством, частными организациями или техническими сообществами (как правило, US, DIN и JIS).

Являясь на мировом рынке лидирующим поставщиком пластиковых заготовок, ZELLAMID® соответствует общепризнанным стандартам.

Наши полуфабрикаты соответствуют следующим стандартам:

ASTM D-6778; ASTM D-5989; ASTM D-6100
ASTM D-6261; ASTM D-6779; DIN 16977;
DIN 16978; DIN 16980; DIN 16982; DIN
16983; DIN 16984; DIN 16985; DIN 16986;
DIN 16809; DIN 16810; CEN EN 15860.

Промышленные спецификации частных фирм могут соответствовать приведенной информации. Листы спецификации и листы технических данных материалов предоставляются по запросу.

Delrin® является зарегистрированной торговой маркой E. I. du Pont de Nemours and Company.

