Рекомендации по обработке инженерных пластмасс QUADRANT™

Нарезание резьбы

Нарезание резьбы следует выполнять одноточечно с использованием твердосплавной пластины и делать на конце от четырех до пяти проходов по 0,001 дюйма.
Рекомендуется использование охлаждающей жидкости. Для нарезания резьбы используйте указанное сверло с метчиком с двумя канавками.
Не забывайте, что метчик должен быть чистым от стружки Также рекомендуется использовать охлаждающую жидкость при нарезании резьбы.

Фрезерование

Достаточное крепление обеспечивает быстрое перемещение стола и высокие скорости шпинделя при концевом фрезеровании пластмасс.
При торцевом фрезеровании используйте фрезы с положительной геометрией.
Советы по фрезерованию
Фрезерование с подъемом рекомендуется по сравнению с обычным фрезерованием (см. Диаграммы).

Рекомендации по концевому фрезерованию / нарезанию пазов

Материалы на основе TIVAR® UHMW-PE, Nylatron® PA6 и Acetron® POM-H	
Рекомендовать карбид	1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма, 1 дюйм, 2 дюйма, 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма
Глубина резания	0,250 0,050
Скорость футов / мин.	270-450 300-500
Подача / зуб	0,002, 0,003, 0,005, 0,008, 0,001, 0,002, 0,004
Proteus® PP, PC 1000, PSU, PPSU и материалы на основе Duratron® PEI	
Рекомендовать карбид	1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма, 1 дюйм, 2 дюйма, 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма
Глубина резания	0,250 0,050
Скорость футов / мин.	270-450 300-500
Подача / зуб	0,002, 0,003, 0,005, 0,008, 0,001, 0,002, 0,004
Материалы на основе Ertalyte® PET-P	
Рекомендовать карбид	1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма, 1 дюйм, 2 дюйма, 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма
Глубина резания	0,250 0,050
Скорость футов / мин.	270-450 300-500
Подача / зуб	0,002, 0,003, 0,005, 0,008, 0,001, 0,002, 0,004
Материалы на основе Ketron® PEEK	
Рекомендовать карбид	1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма, 1 дюйм, 2 дюйма, 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма
Глубина резания	0,250 0,050
Скорость футов / мин.	270-450 300-500
Подача / зуб	0,002, 0,003, 0,005, 0,008, 0,001, 0,002, 0,004
Материалы на основе ПТФЭ Fluorosint® [1]	
Рекомендовать карбид	1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма, 1 дюйм, 2 дюйма, 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма
Глубина резания	0,250 0,050
Скорость футов / мин.	270-450 300-500
Подача / зуб	0,002, 0,003, 0,005 0,008, 0,001, 0,002, 0,004

[1] По вопросам Fluorosint MT-01 PTFE обращайтесь в службу технической поддержки Mitsubishi Chemical Advanced Materials.

Материалы на основе Techtron® PPS	
Рекомендовать карбид	1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма, 1 дюйм, 2 дюйма, 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма
Глубина резания	0,250 0,050
Скорость футов / мин.	270-450 300-500
Подача / зуб	0,002, 0,003, 0,005, 0,008, 0,001, 0,002, 0,004
Материалы на основе Duratron® PAI и Duratron® PI	
Рекомендовать карбид	1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма, 1 дюйм, 2 дюйма, 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма
Глубина резания	0,250 0,050
Скорость футов / мин.	270-450 300-500
Подача / зуб	0,002, 0,003, 0,005, 0,008, 0,001, 0,002, 0,004
Материалы на основе Duratron® PBI	
Рекомендовать карбид	1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма, 1 дюйм, 2 дюйма, 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма
Глубина резания	0,015
Скорость футов / мин.	250–350
Подача / зуб	0,002

Торцевое фрезерование
(C-2, твердосплавный инструмент)

Материалы на основе TIVAR® UHMW-PE, Nylatron® PA6 и Acetron® POM-H	
Глубина резания	0,150 0,060
Скорость футов / мин.	1300-1500 1500-2000
Подача / зуб	0,020 0,005
Proteus® PP, PC 1000, PSU, PPSU и материалы на основе Duratron® PEI	
Глубина резания	0,150 0,060
Скорость футов / мин.	1300-1500 1500-2000
Подача / зуб	0,020 0,005
Материалы на основе Ertalyte® PET-P	
Рекомендовать карбид	1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма, 1 дюйм, 2 дюйма, 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма
Глубина резания	0,250 0,050
Скорость футов / мин.	270-450 300-500
Подача / зуб	0,002, 0,003, 0,005, 0,008, 0,001, 0,002, 0,004
Материалы на основе Ketron® PEEK	
Глубина резания	0,150 0,060
Скорость футов / мин.	500-750
Подача / зуб	0,020 0,005
Материалы на основе ПТФЭ Fluorosint® [1]	
Глубина резания	0,150 0,060
Скорость футов / мин.	500-700 550-750
Подача / зуб	0,010 0,005

[1] По вопросам Fluorosint MT-01 PTFE обращайтесь в службу технической поддержки Mitsubishi Chemical Advanced Materials.

Материалы на основе Techtron® PPS	
Глубина резания	0,150 0,060
Скорость футов / мин.	1300-1500 1500-2000
Подача / зуб	0,020 0,005
Материалы на основе Duratron® PAI и Duratron® PI	
Глубина резания	0,035
Скорость футов / мин.	500-800
Подача / зуб	.006-.035
Материалы на основе Duratron® PBI	
Рекомендовать карбид	1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма, 1 дюйм, 2дюйма, 1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 3/4 дюйма
Глубина резания	0,015
Скорость футов / мин.	250–350
Подача / зуб	0,002

Распиловка

Распиловка

Ленточная пила универсальна для выполнения прямых, непрерывных кривых или неровных пропилов. Настольные пилы удобны для прямых пропилов и могут использоваться для резки различной толщины и более толстого поперечного сечения до 4 дюймов с соответствующей мощностью. Пильные полотна следует выбирать в зависимости от толщины материала и желаемой отделки поверхности.

Советы по пилению

- Продольные и комбинированные полотна с углом наклона зубьев 0 ° и набором зубьев от 3 ° до 10 ° лучше всего подходят для обычного пиления, чтобы уменьшить нагревание от трения.
- Полые шлифованные полотна циркулярной пилы без набора позволяют получать гладкие пропилы толщиной до 3/4 дюйма.
- Лезвия из карбида вольфрама хорошо изнашиваются и обеспечивают оптимальную чистоту поверхности.

Материалы на основе TIVAR® UHMW-PE, Nylatron® PA6 и Acetron® POM-H				
Толщина материала	<.5 "	.5 "-1.0"	1.0 "-3.0"	> 3,0 "
Диапазон скоростей футов / мин.	3 000	2,500	2 000	1,500
Шаг зубьев / дюйм.	10-14	6	3	3
Форма зуба	Точность		Butress	
Proteus® PP, Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PC 1000, Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PSU, материалы на основе Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PPSU и Duratron® PEI				
Толщина материала	<.5 "	.5 "-1.0"	1.0 "-3.0"	> 3,0 "
Диапазон скоростей футов / мин.	4 000	3500	3 000	2,500
Шаг зубьев / дюйм.	10-14	6	3	3
Форма зуба	Точность		Butress	
Материалы на основе Ertalyte® PET-P				
Толщина материала	<.5 "	.5 "-1.0"	1.0 "-3.0"	> 3,0 "
Диапазон скоростей футов / мин.	3 000	2,500	2 000	1,500

Шаг зубьев / дюйм.	10-14	6	3	3
Форма зуба	Точность		Butress	
Symalit® PVDF и материалы на основе ECTFE				
Толщина материала	<.5 "	.5 "-1.0"	1.0 "-3.0"	> 3,0 "
Диапазон скоростей футов / мин.	3 000	2,500	2 000	1,500
Шаг зубьев / дюйм.	10-14	6	3	3
Форма зуба	Точность		Butress	
Материалы на основе Ketron® PEEK				
Толщина материала	<.5 "	.5 "-1.0"	1.0 "-3.0"	> 3,0 "
Диапазон скоростей футов / мин.	4 000	3500	3 000	2,500
Шаг зубьев / дюйм.	8-14	6-8	3	3
Форма зуба	Точность		Butress	
Материалы на основе ПТФЭ Fluorosint® [1]				
Толщина материала	<.5 "	.5 "-1.0"	1.0 "-3.0"	> 3,0 "
Диапазон скоростей футов / мин.	3 000	2,500	2 000	1,500
Шаг зубьев / дюйм.	8-14	6-8	3	3
Форма зуба	Точность		Butress	

[1] По вопросам Fluorosint MT-01 PTFE обращайтесь в службу технической поддержки Mitsubishi Chemical Advanced Materials.

Материалы на основе Techtron® PPS				
Толщина материала	<.5 "	.5 "-1.0"	1.0 "-3.0"	> 3,0 "
Диапазон скоростей футов / мин.	3 000	2,500	2 000	1,500
Шаг зубьев / дюйм.	8-14	6-8	3	3
Форма зуба	Точность		Butress	
Материалы на основе Duratron® PAI и Duratron® PI				
Толщина материала	<.5 "	.5 "-1.0"	1.0 "-3.0"	> 3,0 "
Диапазон скоростей футов / мин.	5 000	4 300	3500	3 000
Шаг зубьев / дюйм.	8-14	6-8	3	3
Форма зуба	Точность		Butress	

Материалы на основе Duratron® PBI		
Толщина материала	<0,375 "-1,0"	1.0 "-2.0"
Диапазон скоростей футов / мин.	3 000	1,500
Шаг зубьев / дюйм.	10	10
Форма зуба	Точность	Butress

Бурение

Изоляционные характеристики пластмасс требуют учета во время операций сверления, особенно когда глубина отверстия превышает диаметр вдвое.

Отверстия малого диаметра

(от 1/32 дюйма до 1 дюйма)

Для небольших отверстий обычно достаточно спиральных сверл из быстрорежущей стали. Чтобы улучшить удаление стружки, рекомендуется частое извлечение (сверление). Сверло с медленной спиралью (с малой спиралью) позволит лучше удалить стружку.

Отверстия большого диаметра

(1 дюйм и больше)

Рекомендуется использовать сверло с медленной спиралью (с малой спиралью) или сверло общего назначения, заточенное под углом при вершине 118 ° с зазором кромки от 9 ° до 15 °. Грабли следует отшлифовать (оттереть), а полотно истончить.

Обычно лучше всего просверливать пилотное отверстие (максимальный диаметр 1/2 дюйма) со скоростью от 600 до 1000 об / мин и положительной подачей от 0,005 до 0,015 дюйма на оборот. Избегайте подачи вручную из-за захвата сверла, которое может привести к образованию микротрещин. Вторичное бурение со скоростью от 400 до 500 об / мин и от 0,008 до 0,020 дюйма за оборот требуется для расширения отверстия до большего диаметра.

Двухэтапный процесс с использованием как сверления, так и растачивания может использоваться для материалов, чувствительных к надрезам, таких как Ertalyte® PET-P и армированных стекловолокном материалов. Это сводит к минимуму нагревание и снижает риск растрескивания.

1. Просверлите отверстие диаметром 1 дюйм, используя сверло со пластинами, со скоростью от 500 до 800 об / мин и скоростью подачи от 0,005 до 0,015 дюйма за оборот.
2. Просверлите отверстие до окончательных размеров, используя расточную оправку с твердосплавной пластиной с радиусом от 0,015 до 0,030 дюйма при скорости от 500 до 1000 об / мин и скорости подачи от 0,005 до 0,010 дюйма на оборот.

Рекомендации по бурению

	Номинальный диаметр отверстия	Подача В / Об.
Материалы на основе TIVAR® UHMW-PE, Nylatron® PA6 и Acetron® POM-H	От 1/16 дюйма до 1/4 дюйма от 1/2 дюйма до 3/4 дюйма от 1 дюйма до> 2 дюймов	.007 - .015 .015 - .025 .020 - .050
Proteus ® PP, Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PC 1000, Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PSU, Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PPSU & Duratron® PEI материалы на основе	От 1/16 дюйма до 1/4 дюйма от 1/2 дюйма до 3/4 дюйма от 1 дюйма до> 2 дюймов	.007 - .015 .015 - .025 .020 - .050
Материалы на основе Ertalyte® PET-P	1/16 ", 1/8", 1/4 " 1/2", 3/4 " 1", 1-1 / 2 ", 2",> 2 "	002 - .005 .015 - .025 .020 - .050
Symalit PVDF & ECTFE	От 1/16 дюйма до 1/4 дюйма от 1/2 дюйма до 3/4 дюйма от 1 дюйма до> 2 дюймов	.002 - .005 .015 - .025 .020 - .050
Материалы на основе Ketron® PEEK	1/16 ", 1/8", 1/4 " 1/2", 3/4 " 1", 1-1 / 2 ", 2",> 2	.007 - .015 .015 - .025 .020 - .050
Материалы на основе ПТФЭ Fluorosint® [1]	1/16 ", 1/8", 1/4 " 1/2", 3/4 " 1", 1-1 / 2 ", 2",> 2 "	.007 - .015 .015 - .025 .020 - .050
Материалы на основе Techtron® PPS	1/16 ", 1/8", 1/4 " 1/2", 3/4 " 1", 1-1 / 2 ", 2",> 2 "	.007 - .015 .015 - .025 .020 - .050
Материалы на основе Duratron® PAI и Duratron® PI	1/16 ", 1/8", 1/4 " 1/2", 3/4 " 1", 1-1 / 2 ", 2",> 2 "	.007 - .015 .015 - .025 .020 - .050
Материалы на основе Duratron® PBI	1/2 дюйма или больше	0,015–025

Токарная обработка

Для токарных операций требуются пластины с положительной геометрией и шлифованной периферией. Шлифованные периферии и полированные верхние поверхности обычно уменьшают накопление материала на пластине, улучшая достижимую чистоту поверхности. Мелкозернистый карбид C-2 обычно лучше всего подходит для токарных операций.

Советы по повороту

Пластины с положительной геометрией и шлифованной периферией.

- Используйте рекомендованную геометрию токарного инструмента (см. Диаграммы).

Рекомендации по токарной обработке

(C-2, твердосплавный инструмент)

Материалы на основе TIVAR® UHMW-PE, Nylatron® PA6 и Acetron® POM-H	
Глубина резания	Глубина резания 0,150 дюйма Глубина резания 0,025 дюйма
Скорость футов / мин.	500-600 600-700
Подача / зуб	.010-.015 .004-.007
Proteus® PP, Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PC 1000, Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PSU, материалы на основе Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PPSU и Duratron® PEI	
Глубина резания	Глубина резания 0,150 дюйма Глубина резания 0,025 дюйма
Скорость футов / мин.	500-600 600-700
Подача / зуб	.010-.015 .004-.007
Материалы на основе Ertalyte® PET-P	
Глубина резания	Глубина резания 0,150 дюйма Глубина резания 0,025 дюйма
Скорость футов / мин.	500-600 600-700
Подача / зуб	.010-.015 .004-.007
Syamlit® PVDF и материалы на основе ECTFE	
Глубина резания	Глубина резания 0,150 дюйма Глубина резания 0,025 дюйма
Скорость футов / мин.	500-600 600-700
Подача / зуб	.010-.015 .004-.007
Материалы на основе Ketron® PEEK	
Глубина резания	Глубина резания 0,150 дюйма Глубина резания0,025 дюйма
Скорость футов / мин.	350-500 500-600
Подача / зуб	.010-.015 .003 -.008
Материалы на основе ПТФЭ Fluorosint® [1]	
Глубина резания	Глубина резания 0,150 дюйма Глубина резания 0,025 дюйма
Скорость футов / мин.	600–1000 600–700
Подача / зуб	.010-.016 .004-.007

[1] По вопросам Fluorosint MT-01 PTFE обращайтесь в службу технической поддержки Mitsubishi Chemical Advanced Materials.

Материалы на основе Techtron® PPS	
Глубина резания	Глубина резания 0,150 дюйма Глубина резания0,025 дюйма
Скорость футов / мин.	100-300 250-500
Подача / зуб	.010- .020 .005-.010
Материалы на основе Duratron® PAI и Duratron® PI	
Глубина резания	Глубина резания 0,025 дюйма
Скорость футов / мин.	300-800
Подача / зуб	.004-.025
Материалы на основе Duratron® PBI	
Глубина резания	Глубина резания 0,025 дюйма
Скорость футов / мин.	150-225
Подача / зуб	0,002–0,006

Отжиг

Когда следует отжигать детали после обработки, чтобы обеспечить оптимальную производительность деталей?

Опыт показал нам, что очень немногие обработанные пластмассовые детали требуют отжига после механической обработки для удовлетворения требований к размерам или характеристикам.

Все заготовки Mitsubishi Chemical Advanced Materials подвергаются отжигу с использованием запатентованного цикла снятия напряжений, чтобы минимизировать любые внутренние напряжения, которые могут возникнуть в процессе производства. Это гарантирует, что материал останется стабильным по размерам во время и после обработки.

Механическое напряжение может снизить производительность детали и привести к ее преждевременному выходу из строя. Чтобы предотвратить механическое напряжение, важно определить причины.

Механическое напряжение создается за счет:

- Использование тупого или неправильно сконструированного инструмента
- Чрезмерное тепло - вызвано несоответствующими скоростями и подачей
- Обработка больших объемов материала - обычно с одной стороны заготовки.

Чтобы снизить вероятность механического напряжения при механической обработке, ознакомьтесь с инструкциями по изготовлению для конкретного материала. Помните, что рекомендации меняются по мере изменения типа материала.

Преимущества отжига поле механической обработки:

Улучшенная химическая стойкость

поликарбонат, полисульфон и Ultem® ПЭИ, как и многие аморфные (прозрачные) пластики могут быть отжигу , чтобы минимизировать стресс микротрещин. Duratron® PAI также выигрывает от отжига

после механической обработки. Отжиг готовых деталей становится более важным по мере увеличения объема обработки. Отжиг после механической обработки снижает «механические» напряжения, которые могут способствовать преждевременному выходу из строя.

Лучшая

плоскостность и **возможность более жесткого** допуска Детали с очень жесткими допусками, требующие прецизионной плоскостности и несимметричного контура, иногда требуют промежуточного отжига между операциями обработки. Улучшенная плоскостность может быть достигнута путем черновой обработки, отжига и чистовой обработки с очень легким резом. Сбалансированная обработка с обеих сторон центральной линии формы также может помочь предотвратить коробление.

Повышенная износостойкость

Детали из материала Duratron® PAI, изготовленные методом экструдирования или литья под давлением, для которых требуются высокие значения PV или минимально возможный коэффициент износа, получают дополнительное отверждение после обработки. Этот процесс отверждения оптимизирует износостойкость. От такого цикла выигрывает только PAI.

Советы по отжигу

- Убедитесь, что детали закреплены на желаемой форме или плоскости.
- Не открепляйте до тех пор, пока детали не завершат полный цикл и не станут холодными на ощупь.
- Не выбирайте короткие пути.

После отжига следует проводить чистовую обработку критических размеров.

Важно: циклы отжига распространены на большинство обрабатываемых деталей. Если поперечные сечения тонкие, возможны изменения во времени нагрева и выдержки. Во время отжига детали следует зафиксировать, чтобы предотвратить деформацию.

Рекомендации по воздушному отжигу после обработки

Материал	Разогреть	Держать	Остывать	Среда
Нейлон типа 6	От 4 часов до 300 ° F	30 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Масло или азот
Тип 6/6 нейлон	От 4 часов до 350 ° F	30 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Масло или азот
Ertalyte® ПЭТ-П	От 4 часов до 350 ° F	30 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Масло или азот
Ацетрон® GP POM-C	От 4 часов до 310 ° F	30 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Азот или воздух
Ацетрон® ПОМ-Н	От 4 часов до 320 ° F	30 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Азот или воздух
Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PC 100	От 4 часов до 275 ° F	30 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Азот или воздух
Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PSU	От 4 часов до 330 ° F	30 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Азот или воздух
Mitsubishi Chemical Advanced Materials® PPSU	От 4 часов до 390 ° F	30 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Азот или воздух
Duratron® PEI	От 4 часов до 390 ° F	30 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Воздух
Techtron® PPS	От 4 часов до 350 ° F	30 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Воздух
Ketron® PEEK	От 4 часов до 300 ° F От 4 часов до 375 ° F	60 минут на толщину 1/4 дюйма 60 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Воздух
Duratron® PAI	От 4 часов до 300 ° F От 4 часов до 420 ° F От 4 часов до 470 ° F От 4 часов до 500 ° F	1 день 1 день 1 день от 3 до 10 дней	50 ° F в час	Воздух
Duratron® PI	От 4 часов до 300 ° F От 4 часов до 450 ° F От 4 часов до 600 ° F	60 минут на толщину 1/4 дюйма 60 минут на толщину 1/4 дюйма	50 ° F в час	Воздух

В буклете использованы материалы с сайта Mitsubishi Chemical Advanced Materials (https://www.mcam.com/