

2. Порезка

PARAPAN обычно режется путём применения дисковых или ленточных пил. Также допустимо использование ножовок и ручных пил.

Использование беззубых пил не приносит удовлетворительных результатов.

2.1. Дисковые пилы

Производители изделий из пластика обычно используют в работе дисковые отрезные пилы со столами, в то же время вертикальные панельные пилы часто применяются в торговле пластиком. Кроме того, существуют режущие линии с компьютерным управлением для порезки больших объемов материала. Качество резки заметно улучшится с использованием автоматической подачи. Другими преимуществами являются равномерная нагрузка на инструмент, сокращение машинного времени, а также больший срок службы инструмента.

Диск ручной или стационарной дисковой пилы должен лишь слегка выступать за лист PARAPAN.

Другие указания:

- никогда не работайте без перерыва
- включайте пилу до начала порезки, начинайте порезку аккуратно

- проверяйте правильность направления диска
- не наклоняйте материал
- предотвращайте колебания листа
- работайте на средней скорости подачи.

PARAPAN должен быть охлаждён водой, охлаждающей смазкой или сжатым воздухом.

Рисунок 3 показывает зависимость скорости резки, диаметра диска пилы и скорости вращения пилы: например, скорость вращения пилы 4200 об/мин является оптимальной, если диаметр диска 320мм. В таком случае скорость резки составляет 4230 м/мин.

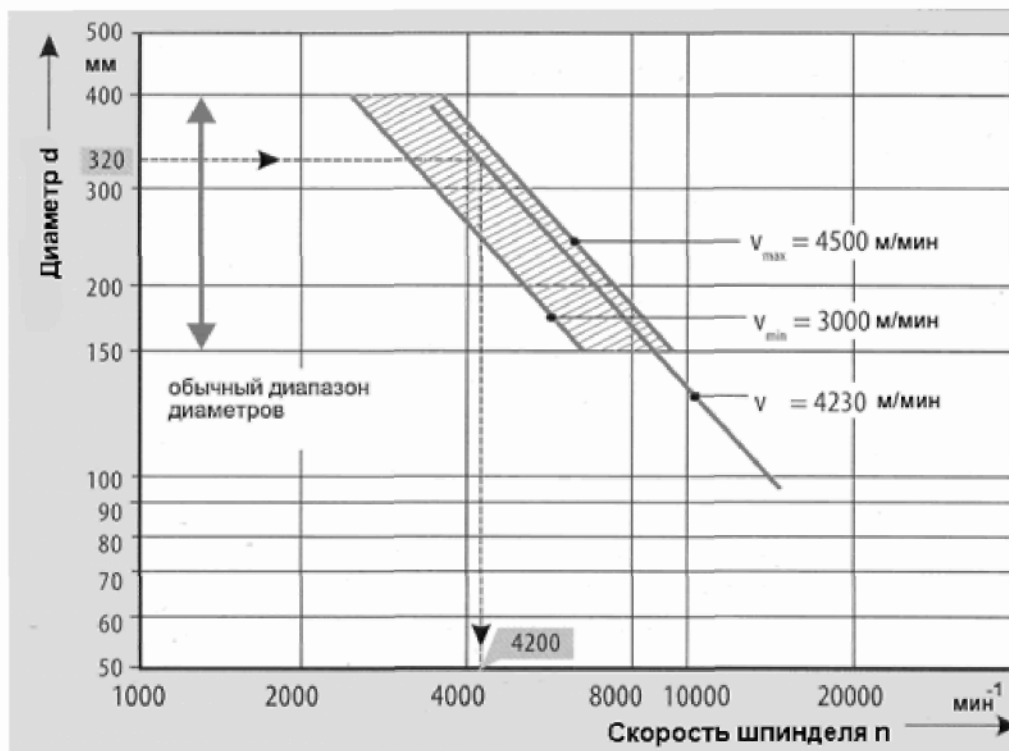


Рисунок 3 - Рекомендуемые скорости резки, диаметры дисков пилы и скорости вращения пилы для порезки на дисковых пилах.

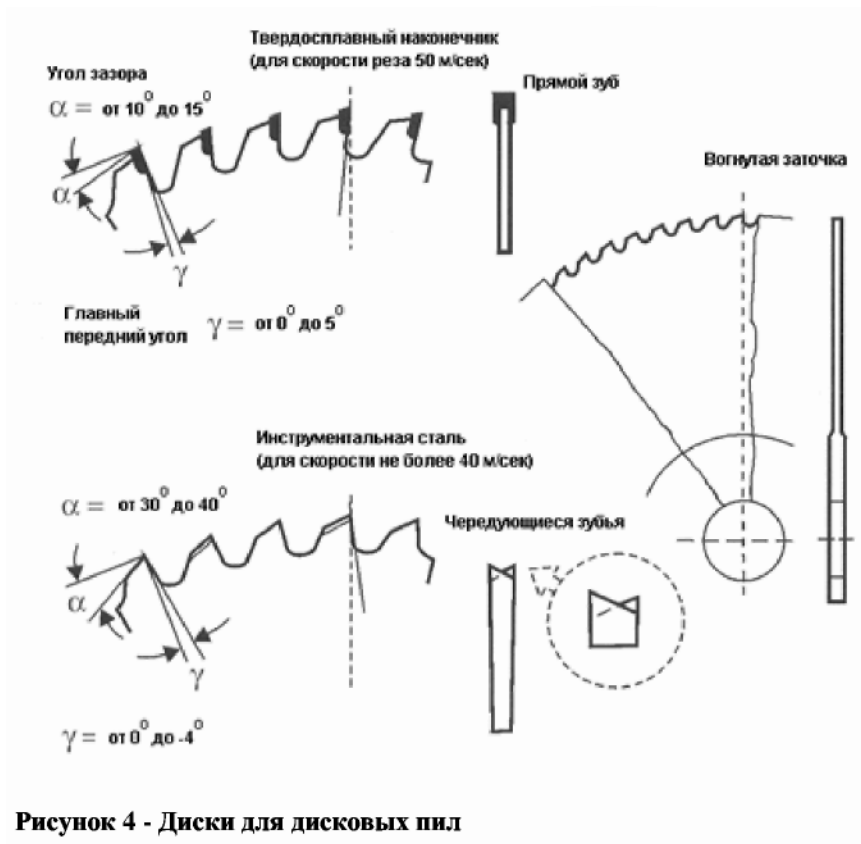


Рисунок 4 - Диски для дисковых пил

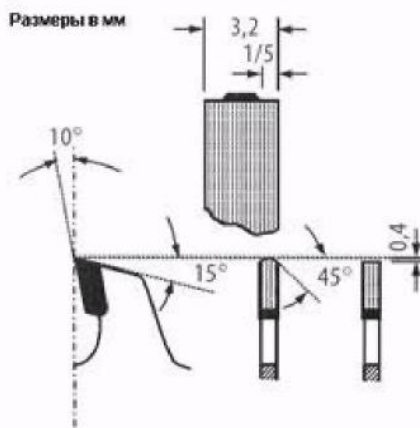
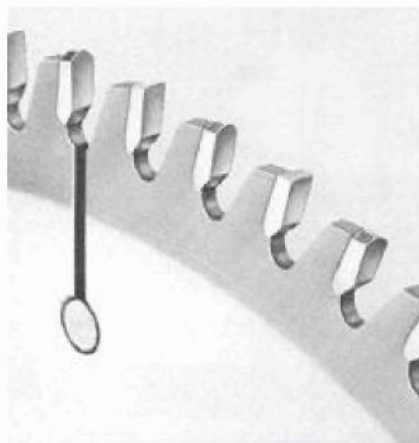


Рисунок – оптимизированный диск для дисковой пилы; форма зуба: плоская трапецевидная, диаметр 300 мм, количество зубьев: 72, шаг зуба ~13 мм

Для дисковых пил (диски с твердосплавными наконечниками):

- угол зазора, α от 10 до 15°
- главный передний угол, γ от 0 до 5°
- скорость резки, v_c до 4,500 м/мин
- расстояние между зубьями от 9 до 15 мм

Для резки PARAPAN используйте только **несмещенные** диски для пилы. Это единственный способ обеспечить гладкость и чистоту режущей кромки.

Также мы рекомендуем вам использовать только диски с твердосплавными наконечниками с наибольшим количеством зубьев, в частности, поскольку они имеют более длительный срок службы, в сравнении с дисками из инструментальной стали. Тупые и неправильно установленные диски вызывают появление сколов с обратной стороны заготовки. Зубья могут быть прямыми или поочередно скошенными (см. Рисунок 4).

Диски с твердосплавными наконечниками с прямыми зубьями режут менее агрессивно, если

два угла каждого зубца или каждого второго зубца скошены (трапециевидные прямые зубья).

Подача пилы должна исключать появление сколов на кромке реза. Если скорость подачи слишком низка, результатом может послужить трение, что повлечёт нежелательное наращивание тепла на режущей кромке.

Среди инноваций в области порезки - дисковые пилы с зубьями специальной формы ("Bombastic", "Spacecut"), которые обеспечивают чистую и гладкую кромку PARAPAN при использовании на сложном оборудовании с контролем вращения пилы и подачи материала.

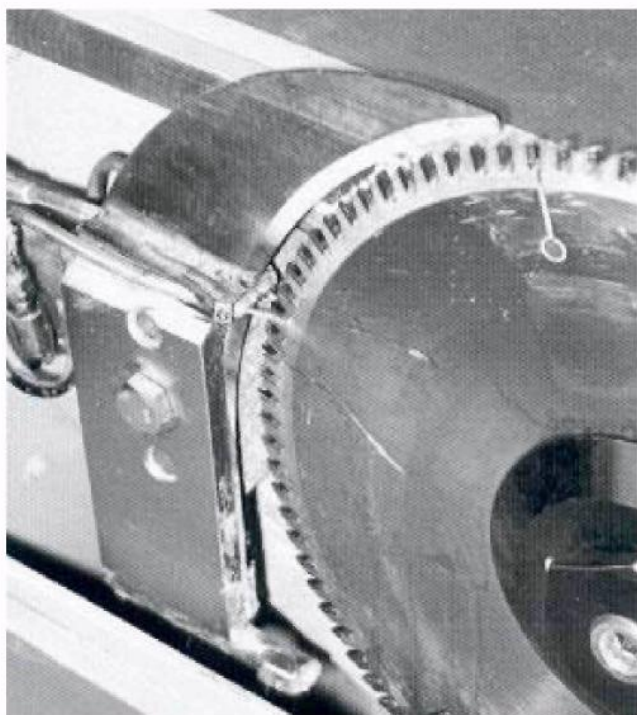


Рисунок 5 – Охлаждение диска при помощи pulverизатора

Во время порезки PARAPAN дисковая пила должна быть оснащена комплектом с охлаждающим pulverизатором, который также может быть установлен на более поздней стадии. Основанный на принципе водоструйного насоса, сжатый воздух распыляет холодный воздух или смазку и распределяет его тонким налётом на движущемся диске. Рисунок 5 демонстрирует подобный охлаждающий узел.

К сожалению, этот тип охлаждающей системы не часто используется на практике по различным причинам, например, из-за отсутствия места под столом дисковой пилы. Иногда проблемы возникают в связи с использованием охлаждающей жидкости. Дополнительная чистка необходима при последующих операциях покраски, склейки, и т.д.

После большой серии испытаний была найден

стандартный диск для дисковой пилы, принадлежащий к группе рекомендованных выше дисков, который идеально подходит для PARAPAN. Шаг зубьев около 13 мм.

При помощи этого диска даже толстые листы и их стопки могут резаться без дополнительного охлаждения. Листы PARAPAN в каждой возможной толщине были порезаны без каких-либо проблем. Результаты порезки практически независимы от темпа подачи. Напряжение, возникающее на кромке реза столь низкое, что риск образования микротрещин минимален. Это преимущество производитель оценит при последующей склейке. Однако его преимущество становится наиболее очевидным при толщинах 4 мм и выше, и должен использоваться в случае отсутствия возможности охлаждения жидкостью. Вообще говоря, охлаждающая жидкость все еще является наиболее предпочтительным методом, при условии использования подходящей жидкости.

2.2. Ленточные пилы

Для контурной порезки и обрезки края формованных частей, произведенных из PARAPAN, производители часто используют ленточные пилы, обычно применяемые в дерево- и металлообработке. Их полотна всегда слегка отклонены в сторону (разведены). Это приводит к образованию более грубой кромки, по сравнению с кромкой, образующейся после применения дисковых пил вне зависимости от материала. Поэтому обычно требуется последующая обработка краев. Ширина полотна используемой ленты находится в пределах между 3 мм и 13 мм и зависит от желаемого контура порезки и типа используемой пилы. Количество зубцов должно быть между 3 и 8 на 1см длины ленты. Скорость движения ленты (скорость порезки) может варьировать от 1000 до 3000 м/мин. (см Рисунок 6). Основное правило следующее: чем ниже скорость резки, тем больше зубьев требуется.

Во время резки должны быть приняты меры по устранению вибрации и колебаний листов.

Рисунок 6 показывает, что, идеальная скорость резки составляет, например, 1675 м/мин, если диаметр колеса пилы равен 380 мм, а скорость вращения шпинделя 1400 об/мин.

В случае использования горизонтальной ленточной пилы для отрезки краев отформованных частей, лента может быть направлена лучше, если ее ширина более 13мм. Проверьте, чтобы отформованная деталь была надежно закреплена на поддерживающем шаблоне, для того, чтобы исключить возможность раскалывания.

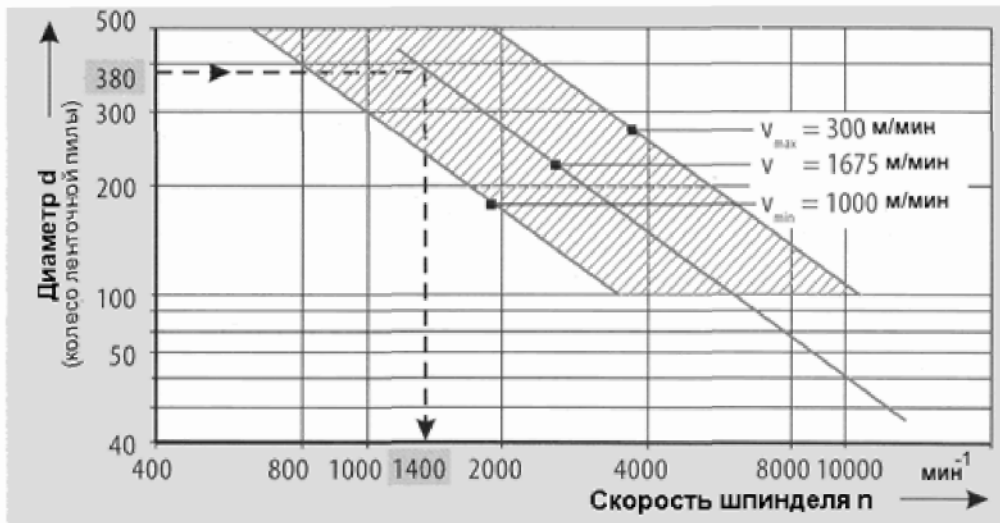


Рисунок 6 - Рекомендуемые скорости резки, диаметры дисков и скорости их вращения для ленточных пил при обработке

2.3. Лобзики

Для резки тонких листов с частой сменой направления могут использоваться лобзики. Мелкая металлическая стружка, появляющаяся во время распиливания, должна сдуваться с помощью сжатого воздуха. Низкая скорость подачи лобзика и скорость резки ниже 1,500 м/мин предотвращают перегрев материала. Особенно подходящими являются инструменты, которые двигаются не только вверх и вниз, но также и в горизонтальном направлении.

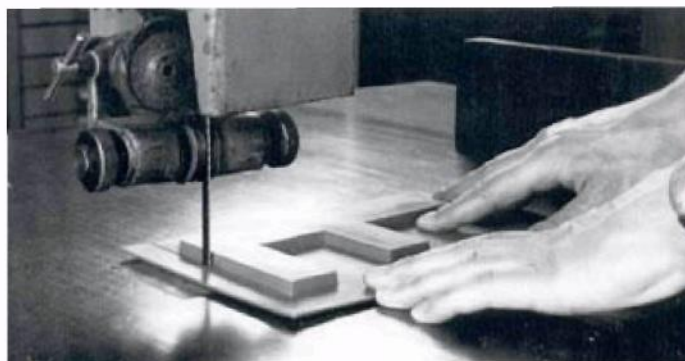


Рисунок 7 – Обрезка края при помощи ленточной пилы

2.4. Ножовочные станки

Ножовочные станки хорошо себя показывают при выпиливании форм типа ласточкин хвост. Однако, кромка получается достаточно грубой и должна затем сглаживаться. Ножовочное полотно станка должно иметь мелкие зубцы и небольшую разводку. На упаковке полотна должна быть отметка о пригодности использования для твердых пластика.

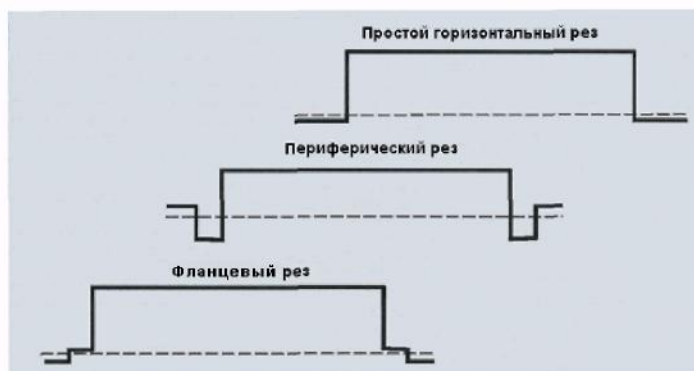


Рисунок 8 – Возможные типы реза при помощи ленточной пилы

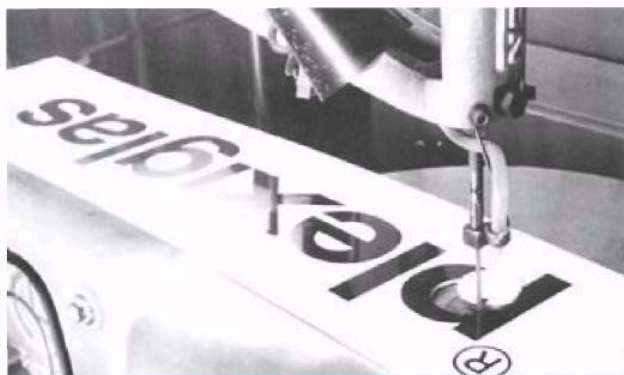


Рисунок 9 - Выпиливание лобзиком логотипа PLEXIGLAS

Во время работы с ножовочными станками должны соблюдаться следующие правила:

- Устанавливайте функцию хода на ноль для порезки плит до 4 мм толщиной и на 1 или 2 для более толстых плит; выбирайте средний темп подачи;
- Устанавливайте пилу на высокую скорость реза;
- Всегда включайте пилу перед началом реза;

- Устанавливайте основание пилы плотно на защитной плёнке;
- Охлаждайте PARAPAN, при помощи воды или сжатого воздуха.

При вырезке канавок или пазов должны быть предварительно высверлены угловые отверстия с целью избежания зарубок и возможной поломки заготовки.

2.5. Ручные пилы

Для самодельной и художественной работы PARAPAN могут поддаваться порезке при помощи таких ручных пил с тонкими зубцами, как мелкозубая ножовка с обушком, ножовка и лобзик. Если работа осуществляется осторожно, вы добьётесь хороших результатов.

2.6. Высечка и гильотинная порезка

Перед тем как подвергнуться высечке или гильотинной порезке, листы PARAPAN должны быть нагреты в пределах от 100 до 150°C. Режущие инструменты должны иметь температуру от 120 до 130°C. Рекомендуемая максимальная толщина листа - 4 мм. Стальные шаблоны обеспечивают практически прямоугольныерезы, если угол клина составляет 20°.

Во время высечки или гильотинной порезки нагретого материала учитывайте эффект расширения и сжатия.

2.7. Нанесение бороздок и поломка

На листы PARAPAN толщиной 4 мм могут быть нанесены бороздки с помощью резца (цикли) вдоль линейки или изогнутого шаблона с не слишком малым диаметром, а затем по месту бороздок листы могут быть аккуратно сломаны. Этот способ популярен среди сторонников метода «сделай сам», а также среди строителей, если все остальные инструменты недоступны. В отличие от распилки и фрезерования, поверхности разлома содержат незначительное присущее ему напряжение и потому не нуждаются в отжиге. С кромки нужно снять заусенцы с помощью шабера.

2.8. Лазерная порезка

Обычно листы PARAPAN могут быть аккуратно порезаны с помощью лазеров CO₂. Глянцевая кромка после порезки лазером, обычно получаемая на акриловых материалах, может быть разной по

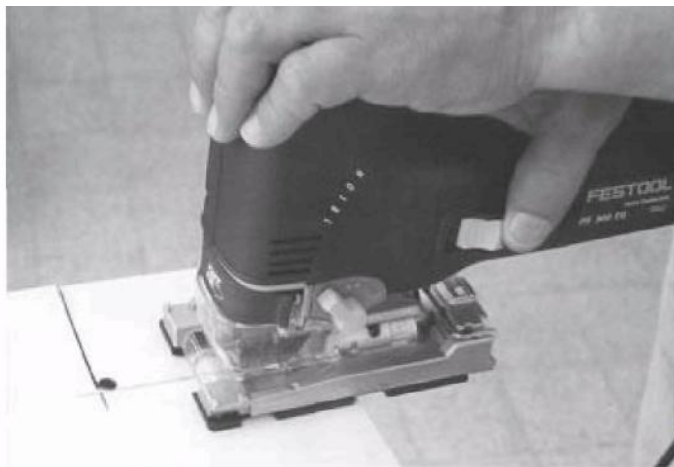


Рисунок 10 - Порезка ножовочным станком после предварительного просверливания



Рисунок 11 - Нанесение бороздки и поломка

качеству в зависимости от модификации материала, его толщины и цвета. Это должно быть проверено заранее, и лазер настроен соответствующим образом.

CO₂ лазер обычно имеет мощность от 250 и 1000 ватт. На большинстве лазерных линий кроме PARAPAN обычно обрабатываются и другие материалы. Поэтому трудно рекомендовать определенную мощность для индивидуальных работ, поскольку она зависит от ряда факторов, таких как чистота и содержание воды в лазерном газе, пропускная способность газа, состояние ИК оптики, и т.д.

Были произведены тесты на листах различной толщины и разной степенью глянца кромки с использованием лазеров мощностью от 300 Вт до 700 Вт.

В зависимости от мощности лазера, скорость подачи должна настраиваться для достижения желаемого глянца кромки реза: чем тоньше лист, тем выше скорость подачи, и наоборот. Если подача слишком медленная, то результатом будет тусклый край, если подача слишком быстрая, то будут появляться полосчатость и выемки. Однако это феномен может быть также результатом неправильной фокусировки лазерного луча.

Края плиты большой толщины всегда будут слегка скошены. Лазерный луч должен быть сфокусирован по центру толщины листа. Если фокусировка происходит выше или ниже этой точки, то будет получена V-образная форма или, для особенно толстых листов, вогнутая форма поверхности края. Для получения края, наиболее близкого к прямоугольному, рекомендуется настраивать следующие фокусные расстояния:

- Для толщины листа до 6 мм: линзы 2,5"
- Для толщины листа от 6 до 15 мм: линзы 5"
- Для толщины листа свыше 15 мм: линзы 10"

Между фокусными расстояниями 5" и 10" лазерная оптика не оказывает влияния на внешний вид края реза, однако вместе с позицией фокусировки и толщиной листа она влияет на угол края.

С целью предотвращения попадания на линзы брызг испаряющегося газа достаточна минимальная подача сжатого воздуха (с отделением масел и воды) на головку лазера.

В то же время выделяемые испарения должны соответствующим образом удаляться со стороны выходы лазерного луча при помощи небольшой вытяжки и, опять же, подачи воздуха.

В дополнение к вышеуказанным системам нагнетания или вытяжки, некоторые системы оборудованы соплами на головке лазера для

подачи инертного газа, например, азота. Это решение не является необходимым для обычной порезки, но может быть полезно для точных работ.

Возможное отражение лазерного луча в результате использования плоской опоры для листа PARAPAN может загрязнять линзы. Опора в виде решетки обычно предотвращает это явление.

Лазерный луч с контролем скорости и мощности может улучшать результаты порезки. Лазерное оборудование, совмещенное с компьютером, может осуществлять резку даже самых сложных контуров. Соответствующие системы дают возможность обработки трехмерных деталей.

Напряжение, образующееся возле кромки, может быть снято последующим отжигом во избежание появления волосных трещин (см. 8 Отжиг).

2.9. Резка водой

Порезка пластиковых листов на воднорезущем станке подобна порезке с помощью лазерного луча. Несмотря на меньшие затраты, вода не позволяет достигать таких же высоких скоростей резки, как лазерный луч и не обеспечивает образование глянцевой кромки.

Имеется две альтернативы:

- резка с помощью струи чистой воды
- резка с помощью абразивной воды

Порезка с помощью струи воды не дает хороших результатов на акриловых материалах. Однако добавление в воду абразивов позволяет работать с PARAPAN.

В результате кромка выглядит как после пескоструйной обработки. Скорость подачи зависит от толщины материала, желаемого качества резки и зернистости абразива.