



Руководство по проектированию алюминиевого профиля

Весь производственный процесс и производство начинается с дизайна. Именно здесь для экструзии складываются факторы для снижения веса, упрощения сборки, увеличения функциональности, словом, минимизации затрат и издержек. Тут-то и возможно воспользоваться уникальным преимуществам алюминия, в сочетании с процессом экструзии, чтобы сделать экономически эффективный продукт с оптимальной функциональностью и привлекательным внешним видом.

1. Толщина стенки
2. Одинаковая толщина стенки
3. Исключения
4. Мягкие линии
5. Твердые профили, если это возможно
6. Меньше полости в полых профилях
7. Профили с глубокими каналами
8. Радиаторы
9. Хитрости

Толщина стенки

При принятии решения, какой должна быть толщина стенки в алюминиевом профиле, руководствуются двумя основными параметрами – это оптимальная стоимость (эффективность) и прочность.

Профили с равномерной толщиной стенки проще в изготовлении. Тем не менее, в случае необходимости, толщина стенки в профиле может быть разной. Например, для прочности на изгиб в профиле может быть увеличена стенка за счет концентрации веса на необходимом расстоянии от центра тяжести.

Экономически эффективное производство

Для оптимизации эффективности затрат, проектирование алюминиевого профиля всегда должно опираться на технологию производства, насколько это возможно. Чтобы добиться этого, профиль должен:

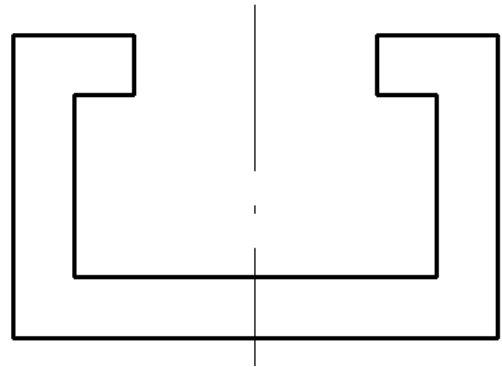
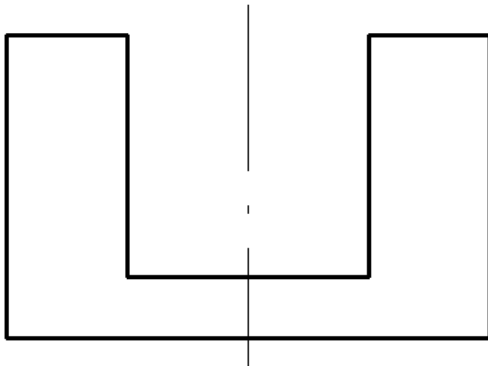
- иметь постоянную толщину стенки
- простые линии
- углы скруглены
- симметричным
- не иметь глубоких, узких проходов, пазов

Рекомендуемая толщина стенки - руководящие принципы

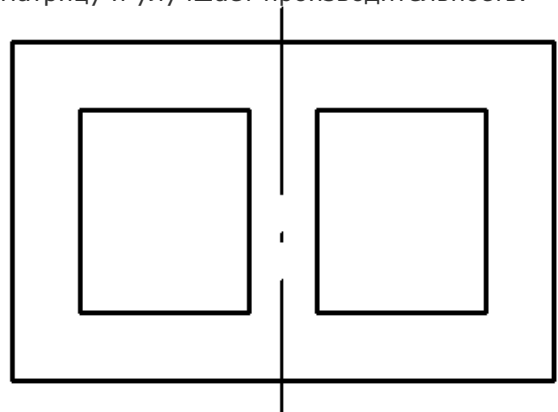
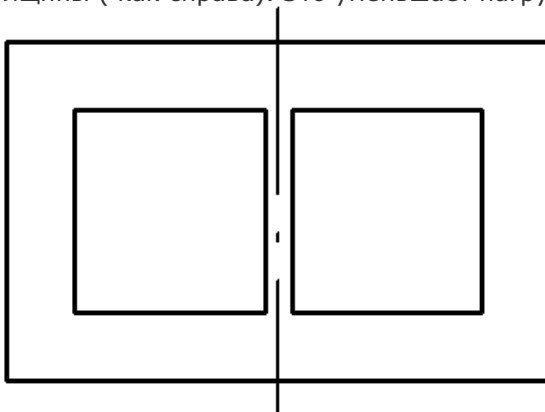
Среди факторов, оказывающих влияние на толщину стенки являются усилие прессования и скорость, выбор сплава, форма профиля, желательная поверхность и допуски на размеры.

Одинаковая толщина стенки

Приемлемо иметь большой диапазон толщины стенок в пределах одного профиля. Однако профиль с равномерной толщиной стенки легче прессовать (рисунок справа).

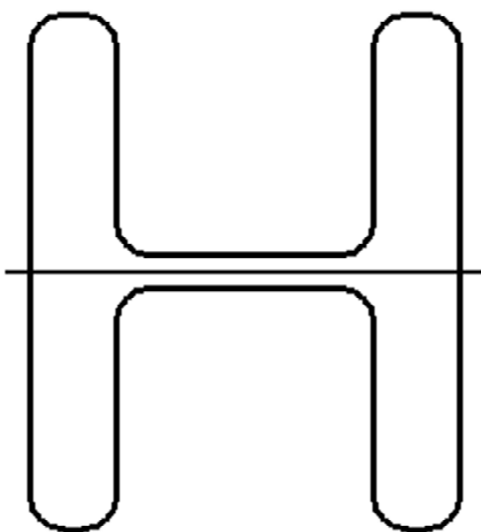


На чертеже ниже вы можете увидеть в левом профиле, что внутренние и внешние стены имеют разные размеры. Это является преимуществом, если внутренние и внешние стены такой же толщины (как справа). Это уменьшает нагрузку на матрицу и улучшает производительность.



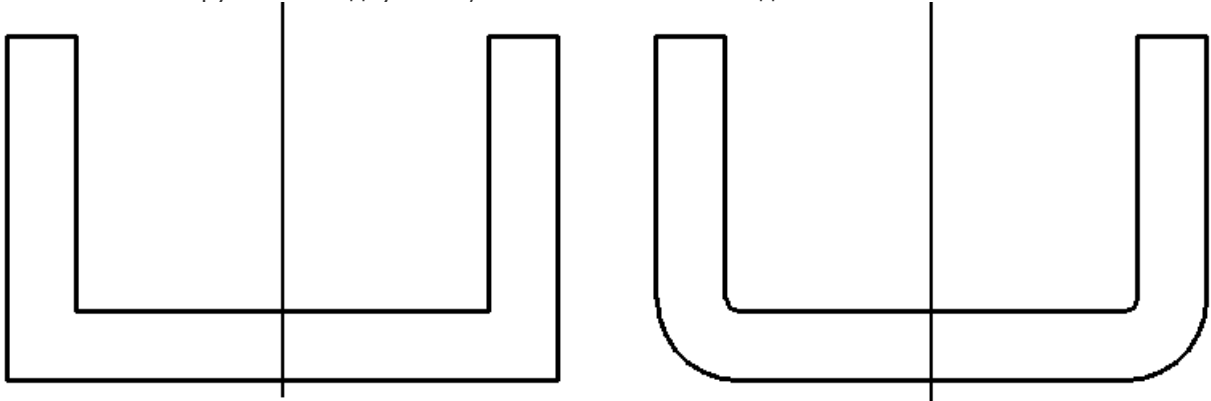
Исключения

Вполне приемлемо для алюминиевого профиля, иметь стенки различной толщины. Например, по причинам прочности, это поможет лучше сконцентрировать вес / толщину от центра тяжести.

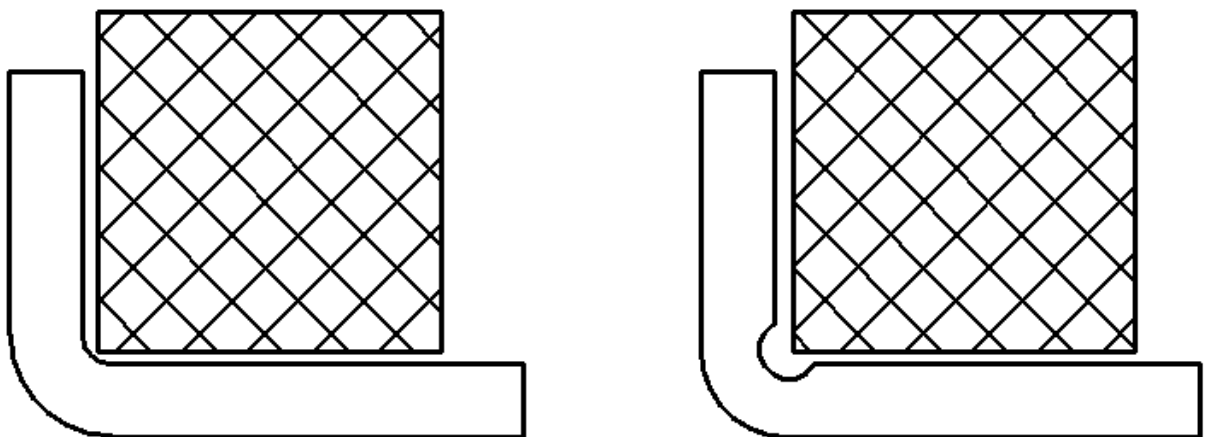


Мягкие линии

Процесс экструзии не может добиться четкость углов без дополнительного производства. Углы должны быть закруглены. Радиуса в 0,5 - 1 мм часто бывает достаточно.



Дизайн может потребовать острые углы внутренние, например, чтобы профиль вложить форму с прямым углом. Это легко решается путем введения **полной части** (рисунок справа).



По мере возможности остроконечные углы следует избегать. Стрый конец легко может стать волнистыми и неравномерным по длине профиля. Острые углы должны также быть **закруглены**.

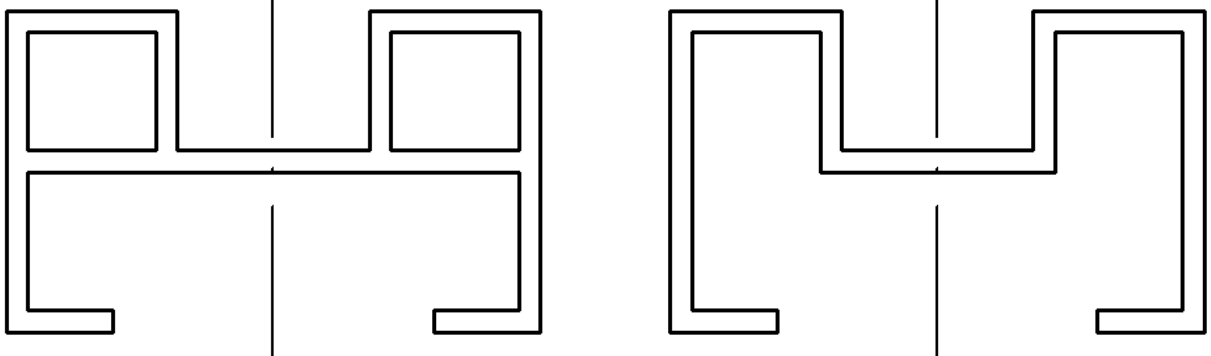


После экструзии, профиль с большими изменениями в толщине стенки охлаждается неравномерно. Это приводит к видимой структурной неравномерности, что особенно заметно после анодирования. Всегда используйте **скругления и плавные линии без резких переходов линии**.



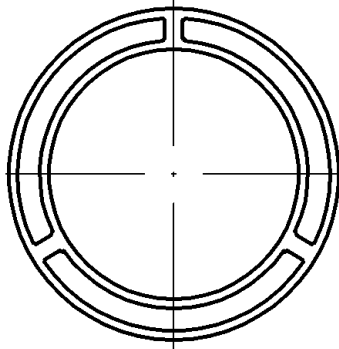
Сплошные профили, если это возможно

Сплошные профили снижают затраты матрицы и зачастую проще в изготовлении.

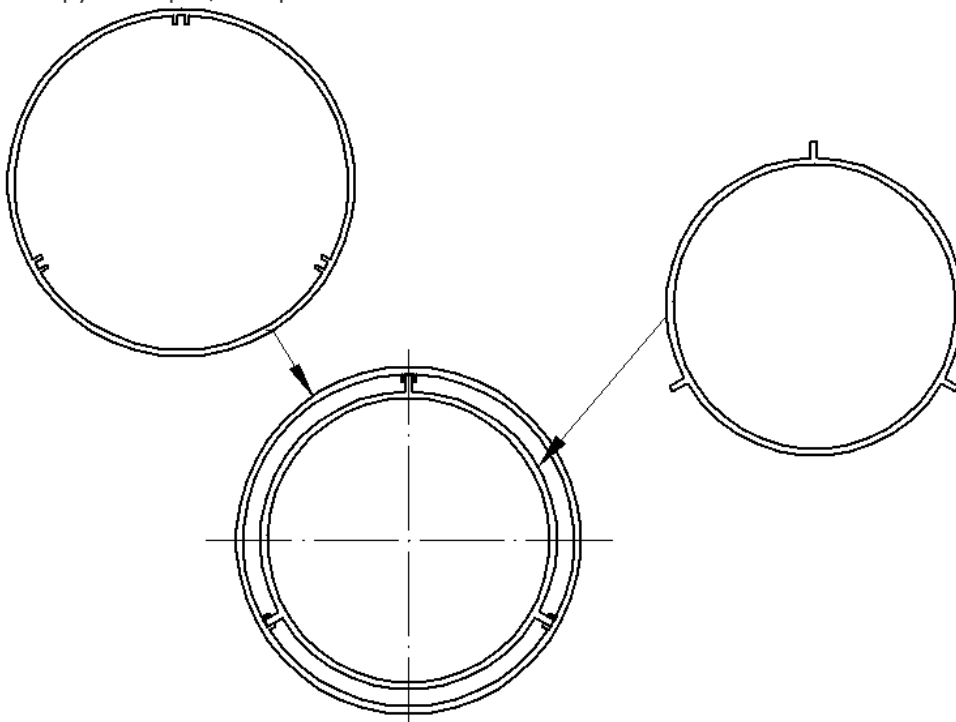


Меньше полости в полых профилях

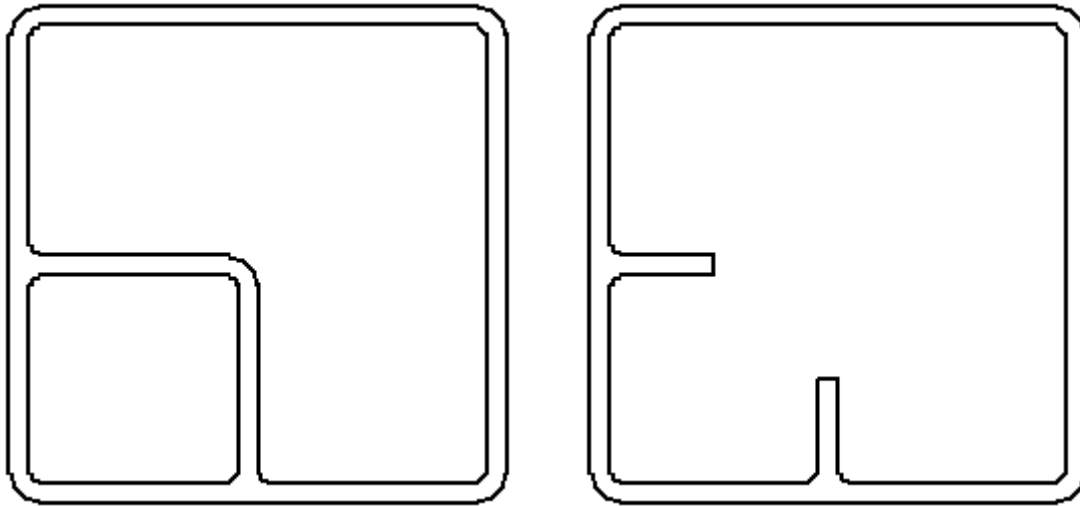
Этот полый профиль чрезвычайно сложен в изготовлении.



При замене полый профиль двумя профилями, продукт значительно проще в изготовлении и минимизируется процент брака.

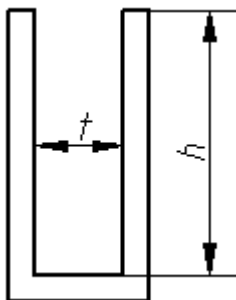


Во многих случаях, уменьшения количества полостей в полых профилях облегчает выдавливания – процесс экструзии. Это увеличивает стабильность матрицы.

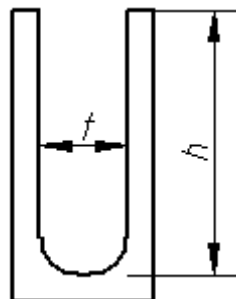


Профили с глубокими каналами

Для профилей с пазами или каналами, есть основное правило, что отношение ширины к высоте должно быть примерно 1: 3. Это гарантирует, что матрица не поставлена под угрозу поломки.



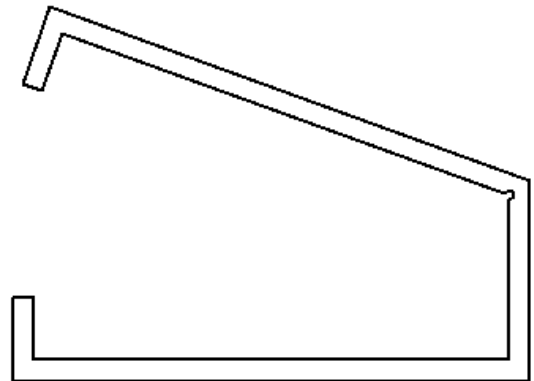
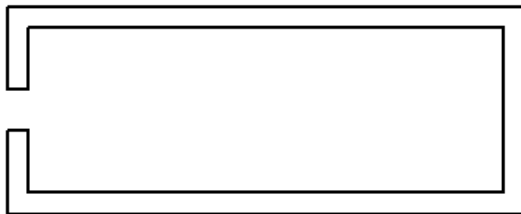
При использовании большого радиуса на открытии канала, а также полный радиус на дне, увеличат надежность инструмента



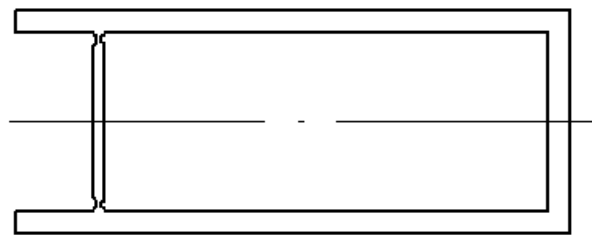
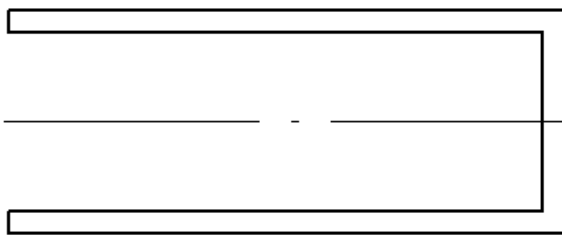
Где ширина канала, или, где дизайн профиля является сложным, допустимая глубина канала должна быть определена на основе рекомендации производителя.

Если необходимо создать полость с узким местом, то применяю данные способы.

1. Профиль выдавливается "открытым", а затем прокатывается в нужную форму.

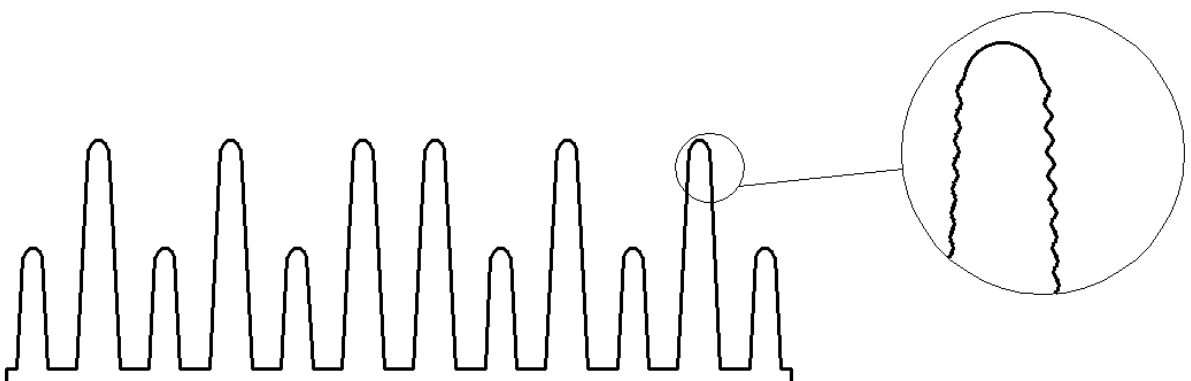


2. Уменьшение глубины паза путем добавления технологической перемычки, которая удаляется в процессе дальнейшего передела. Также данная перемычка позволит сохранить геометрические размеры сечения профиля по длине неизменными во время транспортировки и складирования.



Радиаторы

Использование охлаждающих ребер профилей значительно увеличивает площадь рассеивания тепла. Это можно дополнительно увеличить площадь радиатора, при уменьшении высоты ребра охлаждения путем придания ребрам волнистой поверхности. Но там, где есть принудительное воздушное охлаждение продольно вдоль профиля, то лучше, оставить ребра гладкими. Это помогает избежать проблем формирования вихревых потоков, затрудняющих тепло-массообмен. Волнистая же поверхность увеличивает площадь рассеивания тепла с ребер, как показано в изображении ниже.



Хитрости

- привлекательность
- удешевление
- дизайн
- маскировка несовершенств профиля
- защита от повреждений во время транспортировки и обработки.



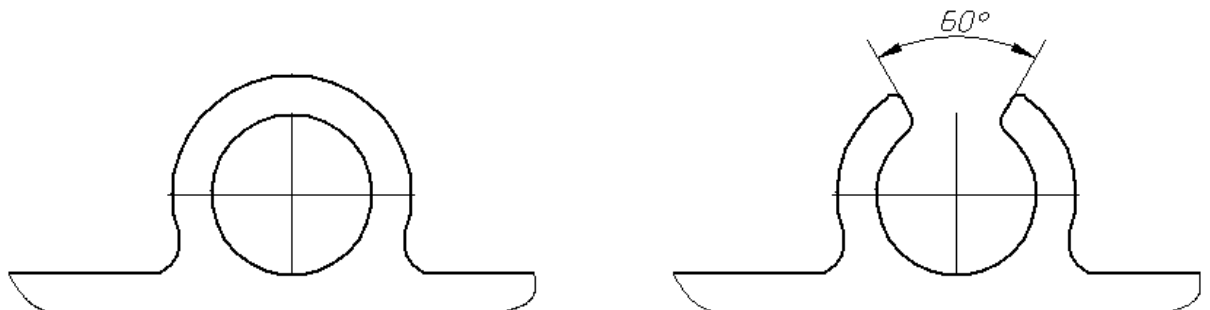
Поверхность может быть сделана более привлекательной.

Удешевление

1. Снижение стоимости матричного инструмента.

Применение метода раскрытия замкнутых полостей приводит к существенному снижению стоимости матрицы, порой до 2-3 раз.

Например, раскрытие отверстий под резьбовое соединение снижает стоимость не затрагивая функциональность.



2. Оптимальность алюминиевого профиля.

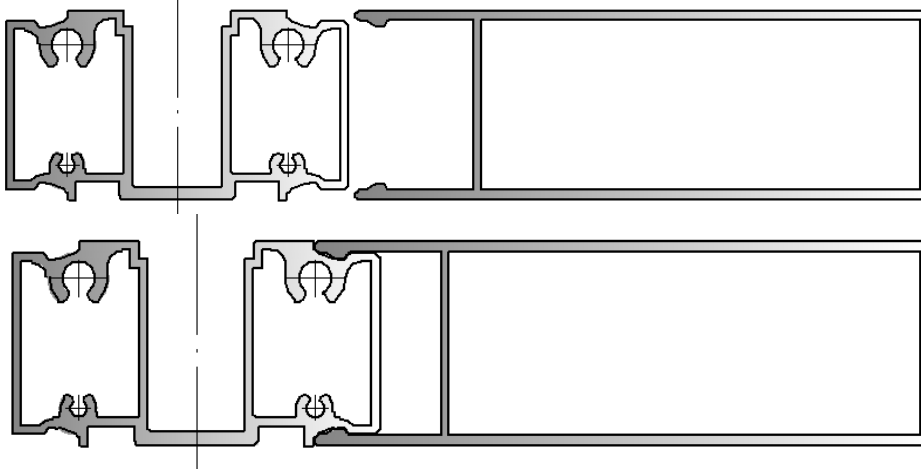
Для получения оптимального по своим характеристикам алюминиевого профиля рекомендуем пользоваться ГОСТом 22233-2001. Своевременное обращение к стандартам производства снимает множество возникающих вопросов по допускам, прямолинейности и качеству поверхности.

3. Подбор оптимального прессового оборудования.

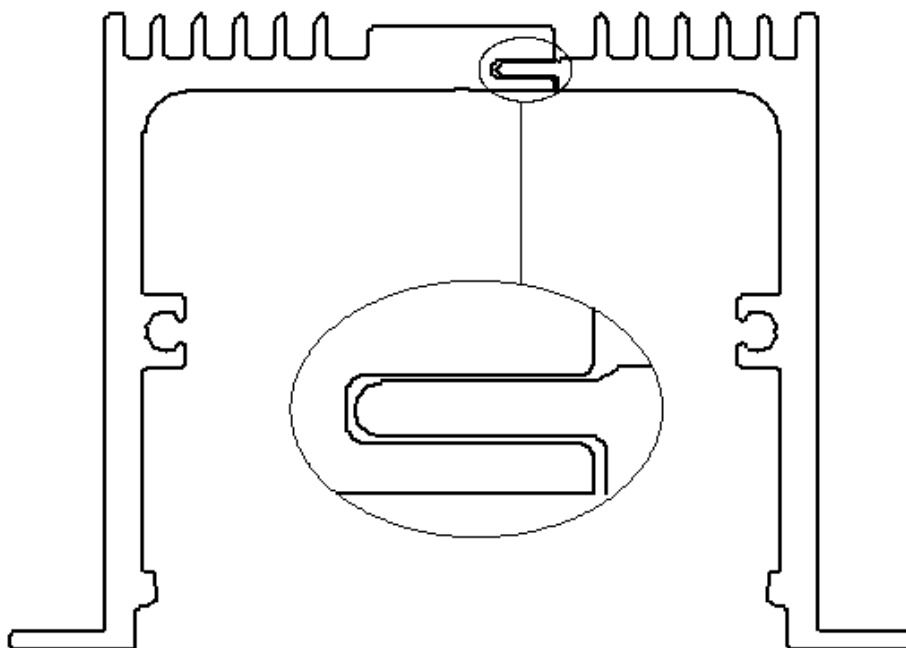
Не секрет, забивать канцелярскую кнопку кувалдой, мягко говоря, не оптимально. Так же и с алюминиевым профилем. Иногда, производители профиля стремятся брать любой заказ, лишь бы загрузить производство и сами от этого страдают. Бывало что профиль весом в сто грамм производится на прессе усилием 2000 тонн и более. Хотя оптимальным по цене, скорости производства был бы пресс усилием от 500 до 1000 тонн. Подбор правильного прессового оборудования сэкономит и нервы производителя, и даст дополнительную прибыль заказчику.

Дизайн

Последовательное использование шаблона на профилях компонентов всех продуктов дает бесконечные возможности для создания уникальных дизайнов.

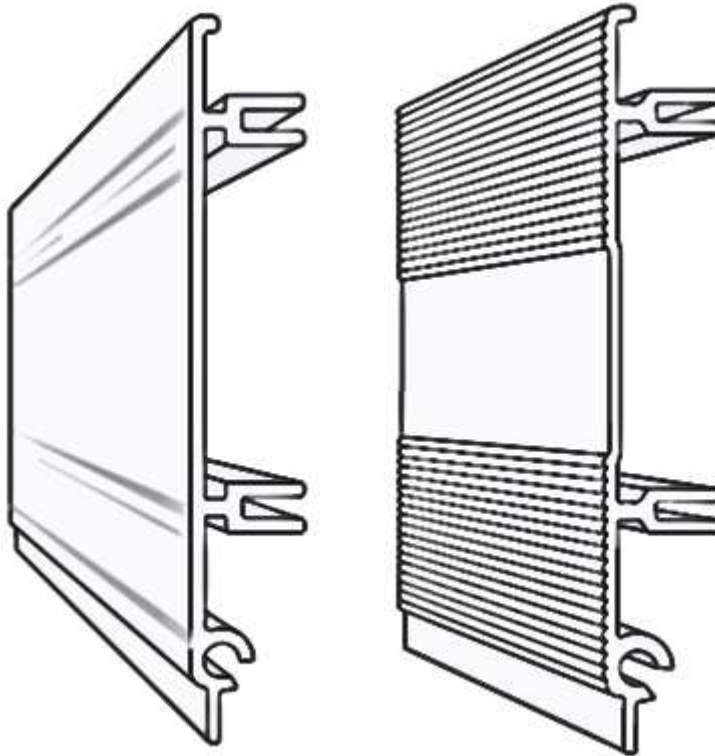


Соединение может быть элегантно скрыто, сделав его частью «складки» профиля.



Маскировка несовершенств поверхности

При охлаждении на поверхности алюминиевого профиля в местах противоположных пазам, выемкам, консолям могут появиться тепловые зоны, которые проявляются в виде полос вдоль профиля. Использование, например, оребрения, полностью маскирует полосы и риски..



Защита от повреждений

Хорошо продуманная поверхность алюминиевого профиля защитит от повреждения при механической обработке.