Особенности обработки изделий из алюминиевых сплавов

Деревцов Андрей Олегович
Магистрант РУТ (МИИТ)
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Российский университет транспорта (МИИТ)"
E-mail: t.teh-mash@rambler.ru

Алюминиевые сплавы с точки зрения обрабатываемости можно разделить на три группы. К первой относятся сплавы низкой твердости, имеющие склонность к налипанию на инструмент, например дюралюминий в отожженном состоянии. Сплавы второй группы имеют более высокую твердость, не налипают на инструмент. К этой группе относятся термически упрочненный дюралюминий, а также кованые сплавы АК6, АК8 и др.

В третью группу входят широко распространенные литые сплавы, содержащие кремний, в частности силумины различных марок. Для первых двух групп наиболее характерно образование сливной стружки в виде длинных лент или спиралей, для третьей — стружка легко дробится на короткие элементы.

По сравнению со сталью алюминиевые сплавы обладают меньшей твердостью, более низким временным сопротивлением и лучшей теплопроводностью, что позволяет значительно повышать скорость резания и подачу.

Обработка алюминиевых сплавов характеризуется следующими особенностями:

· высокие скорости резания

· низкие усилия

· минимальный износ режущего инструмента

· сравнительно низкая температура резания

Для обработки алюминия лучше всего использовать режущие инструменты со специально разработанной геометрией. Также можно использовать обычные режущие инструменты, но в этом случае сложно достигнуть необходимого качества поверхности и избежать образования на режущей кромке нароста.

Алюминий может подвергаться всем способам обработки со снятием стружки. Обработка резаньем алюминия по сравнению со сталью характеризуется значительно более высокой скоростью резания при равной стойкости инструмента. Алюминий должен обрабатываться со скоростями резания не ниже 90 м/мин. Исключением являются ручные работы, протяжка, сверление, зенковка и нарезание резьбы . В зависимости от состава и состояния или прочности при обработке резанием алюминия выделяют три группы: 1 — нестареющие деформируемые сплавы; 2 — стареющие деформируемые сплавы и литейные сплавы с содержанием Si меньше 10 %; 3 — литейные сплавы с Si более 10 % [1].

При изготовлении деталей из крупногабаритных поковок целесообразно использовать следующую схему изготовления: — черновая механическая обработка; — закалка; — искусственное старение 190º С, 22 часа, (допускается 36 часов для крупногабаритных поковок с целью уменьшения коробления во время механической обработки и повышения размерной стабильности); — получистовая механическая обработка; — стабилизирующее старение 190º С, 19 часов; — чистовая механическая обработка. Контроль параметров качества и в частности точности

размеров производится после каждой операции.

Для алюминиевых сплавов 1201 и Д16 необходима выдержка деталей, особенно тонкостенных, перед переустановкой, в п ротивном случае может произойти её деформирмация вследствие остаточных внутренних напряжений, полученных в результате механической обработки. Так же необходимо обеспечение постоянной и равномерной подачи СОЖ либо применение системы охлаждения инструмента масляным туманом для создания термоконстантных условий резания и исключения деформаций детали.

Алюминиевые сплавы с улучшенной обрабатываемостью резанием содержат низкоплавкие мягкие металлы, которые способствуют образованию короткой стружки. Обычно — это сплавы с добавками свинца или висмута.

Одним из технологических параметров, которые влияют на форму стружки, является геометрия зуба режущего инструмента. Так, при пониженном переднем угле образуются более короткая стружка в тех сплавах, для которых обычно характерна длинная стружка. Это происходит за счет сжатия стружки (рисунок 1).

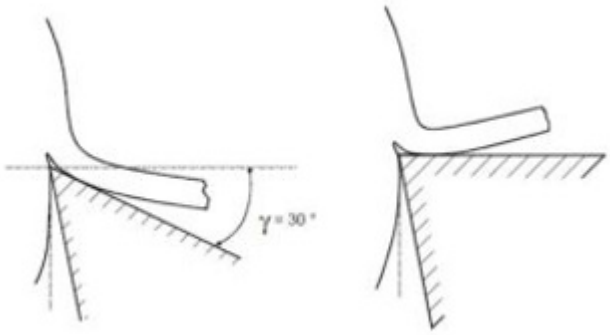


Рисунок 1 — Сжатие стружки при большом и малом переднем угле зуба

Иногда при обработке алюминия можно столкнуться и с негативными эффектами.
Первый — высокая вязкость некоторых сплавов. Поэтому, как правило, на инструменте для обработки сплавов алюминия делают большие стружечные канавки для облегченного схода стружки, хотя это и ограничивает максимальное количество зубьев на фрезе двумя либо тремя.

Второй негативный эффект — наростообразование. При наплавке материала, происходит забивание канавки, что ведет к дисбалансу инструмента. При затуплении режущей кромки, происходит перегрев инструмента, что может привезти к заклиниванию и как следствие, к поломке дорогостоящего инструмента.
На степень и глубину наплавки материала, влияют режимы резания, геометрия режущего инструмента, степень его затупления, т.е. все факторы, определяющие протекание пластической деформации в зоне резания.

Увеличение скорости резания способствует уменьшения глубины и степени наплавки, а подачи и глубины резания — к их увеличению.

Список литературы

1. Квасов Ф. И. Алюминиевые сплавы типа дуралюмин [Текст] / Ф. И. Квасов, И. Н. Фридляндер // М.: Металлургия. — 1984. — 240 с.
2. Колачев Б. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: Учебник для вузов. / Колачев Б. А., Ливанов В.А, Елагин В. И. // М.: МИСИС. — 3-е изд., перераб. и доп. — 1999. — 416 с.
3. Баженова Н. Н. Исследование проблем обработки алюминия // Молодой ученый. — 2017.

— № 7. — С. 38-40. — URL https://moluch.ru/archive/141/39585