

УДК 621.9

А.С. Василенко, О.О.Мельник

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБЛЕННЯ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

На сьогоднішній день немає жодної галузі промисловості, де б не застосовувалися такі матеріали, як алюмінієві. Багато промисловості вже десятки років не обходяться без цього металу. Зокрема, алюміній застосовується у таких галузях: авіа-, судно- та машинобудування, залізничний транспорт, нафтова та хімічна промисловість, будівництво, електрика, фармацевтика, виробництво побутових виробів.

Саме тому дуже важливо знати особливості оброблення його. Алюміній має низку позитивних властивостей, а саме низьку густину. Він також нетоксичний, немагнітний і не іскрить. Це чудовий електричний провідник. Має корозійну стійкість. Алюміній також легко формується, відливається, ріжеться, що робить його чудовим матеріалом для виробництва. Він в порівнянні відносно інших не дорогий таб.1[1], не токсичний і легко перероблюється.

Таблиця1 – Порівняння вартості різних сплавів

Матеріал	Діаметр	Форма	Вага метра	Вартість,грн
Д16Т	10	круг	0,14	246
Д1Т	15		0,48	224
АК4-1	40		3,48	288
М2	10		0,71	745
ЛС59	10		0,38	565
Л63	10		0,67	573
БРАЖ 9-4	20		2,4	680
BrO5Ц5C5	35		6,25	685

Алюмінієвий профіль відноситься до м'яких і пластичних матеріалів, які піддаються механічній обробці. Йдеться про фрезерування, свердління, гравіювання, а також різання [2]. Іноді під час оброблення алюмінію можуть з'явитися деякі труднощі, а саме, наприклад, висока в'язкість деяких сплавів. У цьому випадку існує тенденція до формування довгої стружки, яка намотується на інструмент і забиває канавки, що призводить до поломки фрези або свердла. Тому, як правило, на інструменті для обробки сплавів алюмінію роблять великі стружкові канавки для полегшеного сходження стружки, хоча це і обмежує максимальну кількість зубів на фрезі двома або трьома.

Також до негативних ефектів у процесі оброблення алюмінієвого сплаву відноситься наростування - явище, при якому відбувається точкове наплавлення оброблюваного матеріалу на ріжучу кромку інструменту в зоні різання. Наслідком цього є притуплення ріжучого клину та збільшення навантаження на інструмент, а це в свою чергу веде до неможливісного сходу стружки через погіршення шорсткості передньої поверхні інструменту. Виробники інструменту борються з цим ефектом, підвищуючи гладкість передньої поверхні (наприклад, за рахунок додаткового полірування або нанесення ультрагладкого покриття), а також задаючи певні значення переднього та заднього кутів ріжучого клину.

При наплавленні матеріалу відбувається забивання канавки, що веде до дисбалансу інструменту. При затупленні ріжучої кромки відбувається перегрів інструменту, що може привести до заклинювання і, як наслідок, до поломки дорогого інструменту. На ступінь і глибину наплавлення матеріалу впливають режими різання, геометрія ріжучого інструменту, ступінь його затуплення, тобто всі фактори, явища, що визначають протікання пластичної деформації у зоні різання. Збільшення швидкості різання сприяє зменшенню глибини та ступеня наплавлення, а подачі та глибини різання – до їх збільшення.

Технологічні операції: відпал, старіння та загартування ведуть до зміни властивостей поверхневих шарів матеріалу. Процес відпалу використовується для отримання однорідної мікроструктури, у видаленні наклепу та ливарних залишкових напружень [3]. В результаті знижується твердість матеріалу, спрощується наступне механічне шліфування. З метою збільшення міцності матеріалу використовується Метод дисперсного твердіння - старіння. Загартування відбувається за допомогою індукторів певного типу з подальшим охолодженням.

Для підвищення міцності алюмінієвого сплаву його піддають термічній обробці. Під впливом високих температур ефект старіння досягається природним чи штучним шляхом. Таким чином природне старіння: структурні перетворення зі зміною фізичних та механічних властивостей матеріалу відбуваються за нормальної кімнатної температури. При підвищеній температурі та тривалому часовому проміжку охолодження відбувається розпад твердих частинок. Цей процес називається штучним чи стабілізуючим старінням. Показники температури та тривалості витримки залежать від марки сплаву та призначення виробів.

Сплав Д16 зручний для механічної обробки. Його опір зрізу вбирається у 15 кг/мм^2 . Основною відмінністю даного сплаву щодо термообробленого Д16Т є трохи більш високий параметр в'язкості. При некоректних режимах різання або при неправильно підібраному інструменті може відбуватися намотування стружки на інструмент. При обробці Д16 використовують безперервну подачу СОЖ в зону різання. Інструмент – максимально гостро ув'язнений. Найскладнішим для фрезерної та токарної обробки є чистий алюміній та його сплав із магнієм (АМГ).

Висновок

Кожен тип алюмінію та його сплави мають свої унікальні властивості, які роблять їх придатними для певної галузі застосування. Вибір правильного типу алюмінію залежить від вимог щодо міцності, корозійної стійкості, формування та інших факторів, пов'язаних з конкретним застосуванням.

При фрезеруванні або токарній обробці алюмінію рекомендується використовувати високі швидкості різання, щоб знизити нагрівання та запобігти прилипанню стружки до інструменту. Також важливо використовувати гострі ріжучі кромки та оптимальні параметри різання для забезпечення чистої та точної обробки.

При шліфуванні алюмінію слід враховувати його м'якість та низьку теплопровідність. Використання низького тиску шліфування та спеціальних абразивних матеріалів з високою стійкістю до налипання допомагає запобігти заїданню та зносу інструменту.

Для оброблення алюмінієвих сплавів, що містять інші елементи, необхідно враховувати їхній вплив на властивості матеріалу. Деякі сплави можуть бути твердішими і вимагати більш міцних інструментів або спеціальних режимів оброблення.

Список використаних джерел

1. <https://ambar.org.ua/kolorovyj-metal>
2. Добрянський С.С., Малафєєв Ю.М., Пуховський Є.С. Проектування і виробництво заготовок / підручник. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 353 с.
3. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов: Справочник/ В.И. Баранчиков, А.В. Жарипов, Н.Д. Юдина, Под общ. ред. В.И. Баранчиков – М. Машиностроение, 1990. – 400 с.