

## ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРИ ВІДРІЗАННІ АЛЮМІНІЄВИХ ПРОФІЛІВ

Алюмінієвий профіль широко використовують в різних галузях при проектуванні та виготовленні різних конструкцій. Особливістю таких профілів є їх висока міцність та жорсткість, які не поступаються сталевим профілям, але вони набагато легші. Окрім того, алюмінієвий профіль додатково покривають різного роду покриттями, від захисних та декоративних до зносостійких, що значно розширює їх область використання. Асортимент профілів дозволяє втілювати різні ідеї конструктора та дизайнера.

При виготовленні конструкцій з алюмінієвих профілів однією з основних та відповідальних операцій є їх відрізання на окремі деталі. До операцій відрізання постійно висувають вимоги підвищення продуктивності оброблення, досягти якого можливо за рахунок використання більш точних та продуктивних верстатів, що дозволяють працювати зі збільшеними режимами різання, але, поряд з цим, постає задача використання інструментів, які дозволяють працювати з підвищеними режимами різання без зниження якості оброблення.

Відрізання алюмінієвих профілів виконується на відрізних верстатах відрізними фрезами, тому від вибору верстата, інструменту та режимів оброблення залежить якість оброблених поверхонь та якість складання окремих деталей в готову конструкцію.

Оскільки, при подальшому складанні отриманих деталей в конструкцію, необхідно забезпечити правильне взаємне розташування деталей та щільне їх прилягання, відповідно до точності та якості оброблених торцевих поверхонь висуваються високі вимоги, оскільки від точності та якості торцевих поверхонь залежить точність складання конструкції.

Підвищення продуктивності оброблення можна досягти за рахунок підвищення режимів оброблення, але такий підхід призводить, як правило, до зниження точності та якості оброблення. Тому, підвищення продуктивності невіддільно пов'язане з розробленням та удосконаленням конструкції інструмента.

При відрізанні алюмінієвих профілів використовуються відрізні фрези у яких головна різальна кромка та передня поверхня розташовуються паралельно осі фрези. Процес різання таким інструментом відповідає прямокутному різанню, в процесі якого спостерігаються удари кожного зубця при врзанні в заготовку, що негативно впливає на силові та динамічні характеристики процесу відрізання, стійкість інструмента та якість оброблення.

Одним з варіантів підвищення продуктивності та якості процесу відрізання є перехід від прямокутного різання до косокутного, яке характеризується плавним входженням зубців в заготовку, що покращує динамічні, силові та температурні характеристики процесу різання, покращує умови стружкоутворення та стружковідведення, що знижує силове навантаження на кожний окремих зубець інструмента та покращує якість оброблених поверхонь. Таким чином, використання відрізних фрез з різнонаправленими зубцями, у яких різальна кромка розташовується не паралельно осі фрези за рахунок того, що передня та задня поверхні не паралельні осі фрези, а зубці розташовуються в шаховому порядку з різним за знаком кутом нахилу є перспективним. Окрім того, за рахунок шахового розташування зубців крок між суміжними зубцями вздовж різальної кромки не буде постійним, що покращує динамічні характеристики процесу відрізання.

Дослідження завантаження різальних зубців відрізної фрези з різнонаправленими зубцями, в порівнянні зі стандартними фрезами, показали зменшення товщини зрізаного шару, за рахунок утворення на зубцях кута в плані, та зменшення ширини зрізаного шару, за рахунок різнонаправленого розташування зубців.

Дослідження силових характеристик відрізних фрез з різнонаправленими зубцями, в порівнянні зі стандартними фрезами, при відрізанні профілів з екструдованого алюмінієвого сплаву АД31Т показали зменшення сил різання при відрізанні в 2–3 рази, за рахунок розташування різальної кромки під кутом в плані та кутом нахилу кромки.

Проведені дослідження відрізання профілів з екструдованого алюмінієвого сплаву АД31Т на автоматичному відрізному верстаті відрізними фрезами з різнонаправленими зубцями в порівнянні з фрезами стандартної конструкції на різних режимах оброблення з використанням та без використання мастильно-охолоджуючої рідини показали, що використання відрізних фрез з різнонаправленими зубцями призводить до підвищення продуктивності оброблення в 1,2–1,4 рази за рахунок підвищення режимів різання, зменшення шорсткості оброблених поверхонь в 1,5–1,8 рази за рахунок використання раціональної геометрії різальної частини, зменшення величини задирок на оброблених поверхнях, а використання мастильно-охолоджуючої рідини дозволяє зменшити шорсткість оброблених поверхонь в 2–2,2 рази.