

УДК 67.02

**Троценко М.Д.**, студент групи 131-21-1

**Науковий керівник: Дербаба В.А.**, к.т.н. доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ АЛЮМІНІЄВИХ ВИРОБІВ НА ВЕРСТАТАХ ЧПК**

Характерні особливості алюмінію :

- Легкість
- Стійкість до вологи. Не піддається корозії
- Високі показники звукопоглинання
- Тривалий термін служби
- Стійкість до критичних температур
- Висока електропровідність

Незважаючи на всі переваги, у алюмінію все ж є і недоліки. Недоліком є те, що є досить дорогим. Однак таке порівняння актуальне лише у випадку конкуренції з пластиковими виробами. Також алюміній не можна використовувати з іншими, так як при тісному контакті з ними поверхня може руйнуватися.

### **Особливості обробки алюмінію на верстаті з ЧПК**

Оскільки цей метал має хорошу пластичність, його обробка є складним процесом, що вимагає використання професійного обладнання та певної послідовності. Механічна обробка може збільшити ймовірність появи різних дефектів на поверхні матеріалу. Щоб уникнути подібних проблем, промислові підприємства використовують автоматичне обладнання, фіксуючи матеріал, на якому воно закріплюється за допомогою вакуумного кріплення. Крім своєї пластичності, метал вирізняється високою чутливістю навіть до незначної вібрації, що ускладнює використання електроінструментів. Щоб не пошкодити метал, необхідно максимально точно і коректно обрати режим.

Найбільш якісним і актуальним способом обробки алюмінію є робота на верстатах з ЧПК. В процесі обробки алюміній утворює довгу і в'язку стружку, що значно ускладнює процес обробки. На верстатах з ЧПК використовується спеціальна фреза - торцева, яка забезпечує захист від прилипання та накопичення великої кількості відходів, і також забезпечує якісну обробку поверхні. Фрезерування алюмінію на ЧПК передбачає використання двох-трьох зворотних фрез. Це виключає появу різного роду задирок, нерівностей і дефектів зрізу.

### **Обробка на високих швидкостях**

Високошвидкісне фрезерування - сучасний технологічно складний метод роботи з алюмінієм. Основний принцип методу полягає в малому поперечному перерізі зрізу, який досягається завдяки високій швидкості ріжучих інструментів. Завдяки цьому отримується максимальна продуктивність фрезерування за відносно короткий час. Метод високошвидкісного фрезерування відрізняється тим, що швидкість подачі матеріалу перевищує швидкість теплопровідності металу, тому все тепло зосереджується у відходах і стружці. Це дозволяє фрезерувати загартовану сталь без ефекту розпушення верхнього шару. Високошвидкісна обробка призначена для зниження тепла, яке в більшості випадків є основною причиною швидкого зносу деталі.

### **Основні переваги методу високошвидкісного обробки**

1. Висока якість кінцевого результату;

2. Можливість фрезерування матеріалів, що відрізняються чутливістю до високих температур;
3. Ефективність при обробці на верстатів з ЧПК;
- 4.

#### **При обробці алюмінію стикаються із такою проблемою**

У алюмінію є дві ключові проблеми, з якими можна зіткнутися під час обробки. Це висока в'язкість матеріалу, а також схильність до налипання. Ці особливості необхідно враховувати під час вибору обробного інструменту і режимів різання.

Почнемо з підвищеної в'язкості металу. Чистий алюміній і м'які алюмінієві сплави, що деформуються, під час обробки утворюють дуже довгу стружку, яка намагається обмотатися навколо інструменту і забити собою стружковідвідні канавки. Це нерідко призводить до перегріву інструменту або його поломки. Ця особливість змушує вживати особливих заходів для усунення негативних наслідків. Зокрема, ріжучі кромки на пластинах мають бути максимально гострими. Якщо в алюмінії міститься велика домішка кремнію (понад 13%), то жодних проблем з ліквідацією стружки не буде - вона значно коротша і легко видаляється. Однак для точіння висококоміцних алюмінієвих сплавів переважно застосовувати пластини з алмазним напиленням.

Друга особливість, яку потрібно обов'язково враховувати під час різання алюмінію, це його схильність до налипання на ріжучу кромку інструменту. Край затуплюється, на інструмент виявляється підвищене навантаження. Як наслідок, низька якість обробки, утворення наростів на інструменті та в зоні різання, збільшення температури, що призводить до перегріву і заклинювання інструменту. Негативних наслідків можна уникнути, якщо встановити більш продуктивний режим роботи, тому що низька швидкість різання лише посилює проблему. Також необхідно вибирати максимально гладкий інструмент, призначений для точіння алюмінію і його сплавів.

#### **Перелік посилань**

1. [https://oporamet.ru/articles/frezerovka\\_alyuminiya\\_na\\_stankah\\_chpu](https://oporamet.ru/articles/frezerovka_alyuminiya_na_stankah_chpu)
2. <http://tigroteh.ru/blog/tochenie-alyuminiya-problemy-i-ikh-reshenie/>
3. <https://www.deepl.com/ru/translator>
4. <https://vektorus.ru/blog/rezhimy-obrabotki-alyuminiya-na-chpu.html>
5. <https://www.worthyhardware.com/news/what-you-should-know-about-cnc-aluminum-machining/>