

УДК 621.9

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОСЦИЛЛИРУЮЩИХ ДВИЖЕНИЙ**

*Образцов Александр Евгеньевич*

*Аспирант 4 курса,  
кафедра «Металлорежущие станки»  
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: В.М. Утенков,  
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедры «Металлорежущие станки»*

### **Аннотация**

Титановый сплав являются сложно обрабатываемым материалом. Для их обработки часто применяют нестандартные решения, включая обработку с применением осциллирующих движений. Данная технология позволяет не только уменьшить температуру на кромки инструмента, но и повысить конечное качество поверхностного слоя. Кроме вышеперечисленного данный способ обработки уменьшает упругие деформации, что позволяет получить лучше точность формы.

### **Ключевые слова**

Обработка с применением вибраций, ультразвуковая обработка, резание с применением осциллирующих движений режущей кромки, генерация управляемых вибраций инструмента, виброрезание.

### **Введение**

Сложность обработки тонкостенных деталей из титана и его сплава неоспорима, так как сила резания приводит к упругой деформации отдельных ее участков, как правило наименее прочных, что приводит к браку изделия, либо введение в технологический процесс трудоемких операций [1].

Применение осциллирующих движений режущей кромки позволяет облегчить процесс резания, снизив силы резания, облегчить удаление стружки, понизить температуру в зоне резания, что повысит качество получаемой поверхности и продлит срок службы инструмента [2].

### **Методы и материалы; результаты**

Осциллирующие движения режущей кромки инструмента – управляемый процесс перемещения по заданной амплитуде, траектории и частоте режущей кромки для получения нужной вибрации на инструменте, для генерации прерывистого резания на основе обычного резания. Как правило создание вибрационного сигнала происходит в диапазоне ультразвуковой частоты. Ряд проведенных экспериментов продемонстрировали [1], что применение в технологии резания осциллирующих движений позволило добиться улучшений процесса формообразования титана и его

сплавов за счет уменьшений сил резания, температуры на кромки инструмента, увеличения срока его эксплуатации и, как следствие повышение производительности.

В исследовании [3] также демонстрируют улучшения, авторы пишут об улучшении качества обработанной поверхности, за счет отсутствия наростов, прилипших фрагментов стружки и частиц.

В работе Подураева В.Н. [4] сказано, что получаемые вибрации изменяют форму и вид образующейся стружки из-за изменения кинематики процесса, а при высокой интенсивности вибраций— и за счет физических условий стружкообразования.

### **Заключение**

Применение осциллирующих движений улучшает качественные характеристики получаемой поверхности, снижая шероховатость, увеличивая точность и предотвращает наростообразование.

Таким образом, применяя данный способ обработки упрощает резание титановых сплавов и повышает производительность процесса.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

[1] Jinglin Tong, Guan Wei, Li Zhao, Xiaoliang Wang, Junjin Ma. Surface microstructure of titanium alloy thin-walled parts at ultrasonic vibration-assisted milling. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2018, vol. 15, DOI: 10.1007/s00170-018-3005-7

[2] Machado A., Wallbank J. Machining of titanium and its alloys-a review. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, 1990, vol. 9, DOI: 10.1243/PIME\_PROC\_1990\_204\_047\_02

[3] Rongkai Tan, Xuesen Zhao, Shuo Zhang, Xicong Zou, Shusen Guo, Zhenjiang Hu, Tao Sun. Study on ultra-precision processing of Ti-6Al-4V with different ultrasonic vibration-assisted cutting modes. *Materials and Manufacturing Processes*, 2019, vol.10, DOI: 10.1080/10426914.2019.1660788

[4] Подураев В. Н. Обработка резанием с вибрациями / Москва: Машиностроение, 1970. – 350 с.