

## THERMAL CHANGE OF THE STATE OF THE CUTTING SURFACE OF THE TOOL

Dubrovets Lyudmila Vladimirovna

Senior Lecturer, Bukhara Institute of Engineering and Technology

### Annotation

The article describes a method for measuring the parameters of tool wear using continuous measurement of the cutting temperature during processing.

**Keywords:** detail, high precision, CNC machine, thermocouple, wear, cutting tool.

## ТЕРМИЧЕСКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ РЕЖУЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ИНСТРУМЕНТА

Дубровец Людмила Владимировна - старший преподаватель

Бухарский инженерно-технологический институт

### Аннотация

В статье рассмотрен метод измерения параметров износа инструмента с помощью непрерывного измерения температуры резания в процессе обработки.

**Ключевые слова:** деталь, высокая точность, станок с ЧПУ, термопара, износ, режущий инструмент.

Производство деталей высокой точности и при этом с наименьшими затратами по времени главная задача любого производителя. В большей степени проблема решается использованием сверхточного оборудования, но зачастую пользователи не знают всех возможностей, или же намеренно занижают производительность, стараясь снизить риск внештатных ситуаций или же добиться их предсказуемого развития. Особенно это актуально для металлообработки на станках с ЧПУ. При производстве дорогих и очень требовательных к качеству деталей, чаще всего серьезно занижают производительность станков, для создания благоприятной среды прогнозирования результата на выходе. При этом узнать о возможном дефекте продукта, прошедшего обработку в интерактивном режиме не представляется возможным, так как обмеры и сравнение их значений с эталоном возможно лишь после прохождения цикла обработки. В итоге мы можем получить как деталь, полностью удовлетворяющую требованиям, так и деталь, которая может даже и не иметь шанс на доработку для прохождения отбора качества.

<https://conferencea.org>

Термические изменения состояния режущей поверхности инструмента можно использовать в качестве диагностического параметра о состоянии инструмента [1]. Метод косвенного измерения параметров износа инструмента с помощью непрерывного измерения температуры резания в процессе обработки основан на зависимости между температурой резания и параметрами износа инструмента для данных материалов заготовки и инструмента и для данных условий и режимов обработки [2]. Существует множество методов измерения температуры: 1) измерение температуры резания по методу двух резцов; 2) измерение температуры методом термопары, резец-изделие; 3) метод инфракрасной термометрии; 4) метод термоэлектрического эффекта.

Измерение температур резания по методу двух резцов заключается в следующем. Происходит обработка с помощью двух геометрически одинаковых резцов при одинаковых режимах, но материал этих резцов должен быть различным. Именно из-за различия термоэлектрических свойств различных материалов из которых выполнен инструмент при подключении гальванометра между двумя резцами мы получим термоэлектродвижущую силу, пропорциональную температуре резания. Однако такой способ может быть использован только имея два одновременно обрабатывающих инструмента с соблюдением идентичных параметров и режимах, что очень тяжело осуществить, если оба инструмента расположены не на одном станке.

Термопара резец-изделие дает самую полную картину происходящего, так как можно получить максимально точное значение температуры и ее отклонений в зоне обработки. Однако трудности с расположением датчиков термопары влекут большие ухудшения на показания значений [3].

С помощью инфракрасной термометрии возможны бесконтактные измерения температуры. Так же используя такой способ измерения, мы получаем возможность бесконтактного измерения, т.к. обычно измерения проводятся с помощью воздушных пирометров. На рисунке 1. показана схема работы воздушного пирометра, где:  $D$  – расстояние до поверхности объекта;  $S$  – диаметр пятна измерения температуры; Исходя из свойств аппаратов, с помощью которых можно производить измерения будут меняться и значения расстояние до измеряемой поверхности и диаметр измеряемой поверхности. Исходя из этих свойств измерительных приборов, мы получаем жесткую привязку к расположению, годному для измерений.

Из-за привязки к месту расположения необходимо решать вопрос о защите прибора измерения от действий окружающей рабочей среды. Так же отрицательно сказывается возникновение стружки и наростов, так как они могут осложнить и изменить условия измерений. При измерениях термоэлектрическим методом осуществляется измерение электрической проводимости контакта “инструмент-деталь”. Метод основан на

электрических явлениях в контакте “инструмент-деталь” при пропускании переменного тока. Экспериментально доказаны зависимости измеряемых значений от ширины фаски и износа режущего инструмента [4]. Но метод так же связан с определенными рисками, так как ток пропускается по тем элементам, в которых его быть не должно. Отсюда возникают трудности, связанные с тем, как огородить измеряемые элементы от всех остальных элементов станка. Для полной гальванической развязки инструмента с обрабатываемой заготовкой необходимо проводить сложные работы по станку, что в ряде случаев просто невозможно, т.к. это может привести к появлению проблем в работе станка или полного снятия с обслуживания дорогостоящего оборудования, но, если же не проводить полную гальваническую развязку, возможен частичный или же полный выход из строя обрабатывающего станка.

## Литература

1. Ивченко Т.Г Анализ закономерностей изменения температурного поля режущего инструмента в процессе его эксплуатации; Прогрессивные технологии и системы машиностроения:– Донецк: ДонНТУ, 2009. Вып. 37. – С.84 - 89.
2. Fayzilloevich, Urinov Nasillo, and Saidova Mukhabbat Khamroevna. "Cutting Temperature Study And Temperature Distribution in the Cutting Wedge." *Journal of Architectural Design* 11 (2022): 18-22.
3. Urinov, Nasillo, et al. "Research of structural and mechanical properties of molded macaroni foods as a cutting object." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 839. No. 3. IOP Publishing, 2021.
4. Urinov, Nasillo, et al. "Research of deformation properties of food material under the influence of normal stresses." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 848. No. 1. IOP Publishing, 2021.