

IMPROVING THE QUALITY OF PROCESSING PARTS FROM HARD-TO-CUT TITANIUM ALLOYS

Urinov Nasillo Fayzilloevich

Candidate of Technical Sciences, Associated Professor

Bukhara Engineering-Technological Institute

Annotation

The article covers the analysis of components of the cutting errors before choosing the type of control and presents a model of processing error based on analysis of reasons that cause deviation from linear dimensions during machining.

Keywords: characteristics of processing errors, accuracy of dimensions, process equipment accuracy errors, systematic errors, random errors.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ТРУДНОРЕЗАЕМЫЕ ТИТАНОВЫЕ СПЛАВЫ

Уринов Насилло Файзиллоевич

кандидат технических наук, доцент

Бухарский инженерно-технологический институт

Аннотация

В статье описан анализ составляющих погрешностей резания перед выбором типа контроля и представлена модель погрешности обработки, основанная на анализе причин, вызывающих отклонение от линейных размеров при механической обработке.

Ключевые слова: качества погрешности обработки, точность размеров, погрешности точности технологического оборудования, систематические погрешности, случайные погрешности.

В настоящее время до 75% предприятий отечественного машиностроения выпускают продукцию, которая по своему характеру является серийной и мелкосерийной. Ежегодно на каждом из таких предприятий выполняются десятки заказов на новые изделия, при этом номенклатура деталей, входящих в отдельные новые изделия, например, самолеты, достигает 150 тысяч наименований и более. Сами эти детали по своему составу и конструкции становятся все более труднообрабатываемыми и сложными.

Непрерывный рост требований к уровню качества выпускаемых изделий порождает увеличение количества и повышение качества контроля на всех этапах создания

продукции. А известно, что любой контроль при дискретном характере получения измерительной информации и дискретном управлении технологическим процессом может выявить и компенсировать только часть составляющих погрешности обработки [1]. Поэтому перед выбором типа контроля необходимо иметь модель погрешности обработки, основанной на анализе причин, вызывающих отклонение от линейных размеров при механической обработке. Для этого необходимо анализировать составляющие погрешности резания не только на качественном уровне, но и их количественные показатели, то есть, определить способы и методы измерения этих величин.

Производственный опыт и проведенные исследования и показали, что параметры режимов резания и виды механической обработки оказывают значительное влияние на прочностные свойства деталей из титановых сплавов, но проявляется оно в различной степени и сказывается прежде всего в снижении сопротивления вибрационным нагрузкам. Таким образом, эффективное и широкое использование титановых сплавов в машиностроении возможно лишь при решении двух основных задач: изыскания путей достижения требуемого качества обработанной поверхности и прилегающего к ней слоя и определения рациональных условий резания, в котором были бы сохранены исходные физико-механические свойства сплава или же получены иные их значения, гарантирующие надежность изделий и необходимые прочностные характеристики.

Таким образом, определение рациональных режимов резания, обеспечивающих необходимую точность и производительность обработки, а также, качество поверхностного слоя, требует изучения.

Требования к качеству поверхности устанавливаются с целью обеспечения требуемых функциональных свойств поверхности, и определяется ее численными значениями, величина которых должна обеспечить требуемые эксплуатационные характеристики.

Точность размеров деталей зависит от числа воздействующих технологических факторов во время обработки. Они приводят к образованию составляющих суммарной погрешности обработки, которые складываются по своим правилам и смещают уровень настройки инструмента. К наиболее значимым относятся составляющие вызванные: тепловыми деформациями элементов станка и режущего инструмента детали, упругими деформациями технологической системы, размерным износом режущего инструмента, ошибками настройки инструмента на размер, в которые входят составляющие вызванные геометрическими погрешностями станка, погрешностями измерения; нестабильностью свойств заготовок.

Погрешности, возникающие в результате базирования и закрепления заготовки, из-за несовершенства технологического процесса, связанного с маршрута обработки деталей, выбором режимов резания и т. п. При разработке данной методики не рассматриваются,

т. к. большая часть этих погрешностей может быть снижена или устранена полностью при создании технологического процесса.

Для обеспечения точности механической обработки необходимо создать математическую модель возникновения погрешности в зависимости от параметров технологического процесса. На основе этой модели можно выбрать рациональные режимы резания, обеспечивавшие минимальную погрешность обработки.

Исходя из нынешних требований технологии обработки деталей, наблюдается два подхода по созданию математических моделей изменения погрешности.

Подход 1. Испытываются характеристики точности технологического оборудования (станков с ЧПУ или модулей), на нем же проводятся статистические мероприятия по обработке заготовок, после чего создается модель для определенных условий обработки.

Подход 2. Создается специальная экспериментальная установка, способная в процессе резания накапливать большое количество информации о входных и выходных параметрах, производить обработку этой информации, проектировать модели в зависимости от условий резания и преобладающих составляющих погрешности обработки; проверять эти модели вычислительными и экспериментальными методами, а потом рекомендовать их использование с привязкой на конкретное рекомендуемое оборудование, где они дадут максимальный эффект по получению возможно максимальной точности обработки.

Дальше на основе данных моделей формируется методика оценки погрешности при обработке резанием. На ее основе делается предварительный расчет точности технологического процесса с целью оценки его возможностей, и исследуется тенденция изменения погрешности обработки и ее дальнейшие компенсации.

Главные причины, обуславливающие возникновение погрешностей обработки при точении [2], приведены ниже: неточность технологической схемы обработки, геометрическая неточность станка в ненагруженном состоянии, неточность мерного профильного инструмента, износ режущего инструмента, упругие деформации технологической системы и зазоры между ее звеньями, температурные деформации инструмента, детали и станка, неточность настройки станка на размер, деформации под влиянием внутренних напряжений, возникающих в металле в процессе получения заготовки или в процессе ее обработки, неточность измерительного инструмента.

Анализ методов получения измерительной информации при резании привел к необходимости представлять составляющие погрешности обработки включающими: систематические постоянные погрешности, систематические погрешности, случайные погрешности.

Систематические погрешности обработки изучаются с помощью теоретических или экспериментальных исследований закономерностей, которым они подчиняются.

Случайные погрешности изучаются с применением теории вероятностей и математической статистики. Систематические составляющие описываются уравнениями, связывающими ее величину с параметрами резания в каждом случае [3]. Составляющие, размерного износа, режущего инструмента, носят систематический характер и могут быть вычислены заранее. В большинстве случаев именно эта составляющая погрешности дает наибольшее значение в общую погрешность обработки. При точении труднообрабатываемых сплавов, по предварительным данным, износ режущего инструмента резко возрастает, что приводит к увеличению соответствующей систематической погрешности.

Составляющие, вызванные ошибками настройки инструмента на размер, которые включают в себя составляющие, связанные с геометрическими погрешностями станка, носят случайный характер и могут быть оценены, только при исследовании определенного оборудования.

Литература

1. 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.
2. Barakaev, N. R., et al. "Etermination of factors affecting the stability of cutting edge of thin lamellate knives." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 919. No. 3. IOP Publishing, 2020.
3. Urinov, Nasullo, et al. "Influence of cutting edge of lamellar knives on the efficiency of work when cutting food semi-finished products." IOP Conference Series. Materials Science and Engineering. Vol. 734. No. 1. IOP Publishing, 2020.
4. Анухин В.И., Макарова Т.А. Возможности управляющего контроля. Л.: ЛДНТП, 1990. 30 с.