



ISSN 1682-7686

**TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI**

**YOSHLARNING
BERUNIY AKADEMIYASI**

TEXNIKA YULDUZLARI

1

2017

ТАХРИРИЯТ ХАЙЪАТИ:

Бош муҳаррир

Бош муҳаррир уринбоёри

Масъул котиб

доц. Б.Х.Мирзахмедов

- доц. А.Тургунбоев

Ш.У.Зулпонов

Фундаментал фанлар: проф. Дж.Б.Юсупов, проф. Н.Ф.Зикриллаев, проф. Т.С.Камилов, проф. И.К.Хужаев, доц. А.Б.Ахмедов, доц. Э.К.Каюмов.

Электроника, автоматика ва компьютер технологияси: проф. Ш.М.Улямов, проф. Б.Е.Умирзаков, проф. М.В.Сагатов, т.ф.д. О.Зарипов, доц. К.С.Аюпов, доц. А.Тургунбаев.

Энергетика, электротехника: проф. К.Р.Аллаев, проф. А.А.Хошимов, проф. Н.Б.Пирматов, доц. Р.П.Бабаходжаев, доц. Б.Х.Юнусов.

Машинасозлик: проф. К.Х.Махкамов, проф. Р.И.Каримов, проф. Ж.Е.Аликулов, доц. А.Д.Абдизимов, т.ф.д. У.А.Зиямухамедова, т.ф.н. А.Х.Султанов, т.ф.н. Н.А.Абдуҷабборов.

Геология ва кончилиқ иши: проф. Б.А.Исаходжаев, проф. А.А.Юсупходжаев, проф. А.Дж.Каюмов, проф. А.А.Абдумажидов, проф. У.Ф.Носиров, доц. М.А.Мирусманов.

Нефть ва газ, саноат экологияси: проф. А.М.Аминов, доц. Б.Ш.Акрамов, доц. И.Х.Холисматов, доц. Б.Абидов.

Иқтисодиёт: проф. М.Л.Турсунходжаев, проф. А.Р.Бакиев, т.ф.д. А.У.Бурхонов.

Ахборотлар: т.ф.д. Р.Э.Холикова, доц. Ф.Примова.

Тахририят манзили. 100095, Тошкент – 95, Университет кўчаси, 2.

тел.: 227-19-47, e-mail: texnikayulduzlari@yandex.ru

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор

Заместитель главного редактора

Ответственный секретарь

- доц. Б.Х.Мирзахмедов

- доц. А.Тургунбоев

- Ш.У.Зулпонов

Фундаментальные науки: проф. Дж.Б.Юсупов, проф. Н.Ф.Зикриллаев, проф. Т.С.Камилов, проф. И.К.Хужаев, доц. А.Б.Ахмедов, доц. Э.К.Каюмов.

Электроника, автоматика и компьютерная технология: проф. Ш.М.Улямов, проф. Б.Е.Умирзаков, проф. М.В.Сагатов, д.т.н. О.Зарипов, доц. К.С.Аюпов, доц. А.Тургунбаев.

Энергетика, электротехника: проф. К.Р.Аллаев, проф. А.А.Хошимов, проф. Н.Б.Пирматов, доц. Р.П.Бабаходжаев, доц. Б.Х.Юнусов.

Машиностроение: проф. К.Х.Махкамов, проф. Р.И.Каримов, проф. Ж.Е.Аликулов, доц. А.Д.Абдизимов, д.т.н. У.А.Зиямухамедова, к.т.н. А.Х.Султанов, к.т.н. Н.А.Абдуҷабборов.

Геология и горное дело: проф. Б.А.Исаходжаев, проф. А.А.Юсупходжаев, проф. А.Дж.Каюмов, проф. А.А.Абдумажидов, проф. У.Ф.Носиров, доц. М.А.Мирусманов.

Нефть и газ, промышленная экология: проф. А.М.Аминов, доц. Б.Ш.Акрамов, доц. И.Х.Холисматов, доц. Б.Абидов.

Экономика: проф. М.Л.Турсунходжаев, проф. А.Р.Бакиев, д.т.н. А.У.Бурхонов.

Сообщения: д.т.н. Р.Э.Холикова, доц. Ф.Примова.

Адрес редакции 100095, Ташкент – 95, ул. Университетская, 2

тел.: 227-19-47, e-mail: texnikayulduzlari@yandex.ru

EDITORIAL BOARD:

Editor-in-chief

Editor-in-chief deputy

Executive secretary

Ph.D. B.K. Mirzakhmedov

- Ph.D. A. Turgunboev

Sh. O. Zulponov

Fundamental sciences: prof. J.B.Yusupov, prof. N.F.Zakrillayev, prof. T.S.Kamilov, prof. I.K.Hujayev, associate prof. A.B.Akhmedov, associate prof. E.K.Kayumov.

Elektronics, automation and Computer technology: prof. Sh.M.Gulyamov, prof. B.E.Umirzakov, prof. M.Sagatov, D.T.Sc. O.O.Zaripov, associate prof. K.S.Ayupov, associate prof. A.Turgunboev.

Energyscience, electrical engineering: prof. Kh.R.Allaev, prof. O.O.Hoshimov, prof. Kh.B.Pirmatov, associate prof. R.Babakhodjaev, associate prof. B.H.Yunusov.

Machine-building: prof. Q.H.Mahkamov, prof. R.I.Karimov, prof. J.E.Alikulov, associate prof. A.D.Abdazimov, associate prof. U.A.Ziyamukhamedova, associate prof. A.X.Sultanov, associate prof. N.A.Abdujabborov.

Mining and geology: prof. B.Isokhodjaev, prof. A.A.Yusupkhodjaev, prof. A.D.Kayumov, prof. A.A.Abdumajidov, prof. U.F.Nosirov, associate prof. M.A.Mirusmanov.

Oil and gaz, industrial ecology: prof. A.M.Aminov, associate prof. B.Sh.Akramov, associate prof. I.Kh.Kholismatov, associate prof. B.Abidov.

Economics: prof. M.L.Tursunkhodjaev, prof. A.Bukiev, Dr Econ.Sci. A.Burkhanov.

Reports: Dr.of history subjects R.E.Holikova, associate prof. F.Primova.

Editorial address 100095, Tashkent 95, 2, University street

phone: 227-19-47, e-mail: texnikayulduzlari@yandex.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

| | |
|--|---|
| Нуруллаев Ш., Холбаев А.М. Анализ термоактивных параметров оптоэлектронного термочувствительного мультивибратора..... | 3 |
| Сагатов С.М., Каюмов Ш. Применение потокового варианта метода прогонки для задачи фильтрации флюидов с подвижными границами..... | 6 |
| Худойбердиев Ж.Б., Файзиев А.К. Метод Эйлера при интегрировании некоторых тригонометрических функций..... | 9 |

ЭЛЕКТРОНИКА, АВТОМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

| | |
|---|----|
| Шарипова А.Р., Шамсиев З.З. Анализ основных профессионально-важных качеств будущих специалистов персонала службы обслуживания воздушного движения..... | 13 |
| Умарова М.А., Нематов Ш.К. Спектральные характеристики метиленового синего - перспективного фотосенсибилизатора для антимикробной фотодинамической терапии..... | 18 |
| Молласанов М.Д., Сиддиқов И.Х. Синтез нечеткой системы регулирования скорости электропривода..... | 23 |
| Элмурадов Т.Д., Шамсиев З.З. Применения процедурного контроля воздушного движения в зоне ответственности диспетчерского пункта подход..... | 26 |
| Холжигитова Д.Б., Гулямов Г.Д. Оценка степени изученности гидрогеологических условий с использованием геоинформационного анализа на основе математического моделирования..... | 32 |

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

| | |
|--|----|
| Эшбоев А.Т., Насиров Т.Х. Использование электроэнергии, вырабатываемой электромашинными возбудителями Чарвакской ГЭС..... | 38 |
| Лосев Д.Ю., Аллаев К.Р. Исследование статической устойчивости регулируемой электрической системы с применением технологии вложения систем..... | 42 |
| Пардабаев А.Д., Алимходжаев К.Т. Целесообразность использования синхронного двигателя в качестве компенсатора реактивной мощности..... | 48 |
| Каримова З.А., Бобожанов М.К. Анализ и построение полюсопереключаемых обмоток на соотношение полюсов 5/6 в 108 пазах статора методом ДЗПФ..... | 53 |
| Тиллаев С.М., Шамсиев Х.А. Анализ перспективы развития ферганской части объединенной энергосистемы Центральной Азии..... | 59 |
| Мамиров Ш.Ш., Каримов Ш.А. Формирование свойств вольфрамовых покрытий способом электроконтактного спекания..... | 63 |
| Хамидова Н.Э., Абдураимов Э.Х. Применение бесконтактных переключателей переменного тока на базе оптопары и тиристора..... | 67 |
| Нормухамедова З.А., Сытдыков Р.А. Электрические микросети на основе возобновляемых источников энергии..... | 71 |

МАШИНОСТРОЕНИЕ

| | |
|--|----|
| Мардонов У.Т., Умаров Т.У. Применение метода определения условий механической обработки тонкостенных деталей..... | 77 |
| Абдуллаев Ж.Э., Абдазимов А.Д. Выбор входного параметра для бесконтактного способа измерения и регулирования высоты уборочного аппарата относительно поверхности грядки..... | 81 |

УДК 621.9.16.

Магистрант ФТМ У.Т.Мардонов,
науч. рук. д.т.н., проф Т.У. Умаров, ТашГТУ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСЛОВИЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТОНКОСТЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ

В статье рассматривается применение метода определения условий механической обработки тонкостенных деталей. Представлены: схема упругих перемещений высоты обрабатываемой детали h ; базовые варианты альтернативных условий обработки тонкостенных деталей. Сформирован вариант концепции определения рациональных условий бездеформационной обработки тонкостенных деталей и проанализированы методы математического прогнозирования их технологической деформации в заданных условиях обработки.

Ушбу мақолада юққа деворли деталларга механик ишлов бериш усуллари куриб чиқилган. Қуйидагилар келтирилган: деталнинг ишлов бериладиган таранг сизжишли сиртининг баландлиги h схемаси; юққа деворли деталларга ишлов беришнинг алтернатив шартларининг асосий белгилари; кесми қучи ва тезлигининг ҳисобий қийматлари. Юққа деворли деталларнинг деформациясиз ишлов беришнинг рационал шароитлари концепцияси вариантлари шаклланган ва берилган шароитда ишлов беришнинг технологик деформацияси ва математик натижаларини олдиндан айтиши усуллари моделлаштирилган.

In this article the use of the method for determining the conditions for machining thin-walled parts is considered. Representation: The scheme of elastic movements of the height of the workpiece h ; Basic variants of alternative processing conditions for thin-walled parts. A version of the concept of determining the rational conditions of "deformation" processing of processing thin-walled parts and analyzing the methods of mathematical prediction of their technological deformation under given processing conditions is formed.

Механическая обработка тонкостенных деталей на металлорежущих станках обычно сопровождается повышенным риском получения брака вследствие податливости деталей под действием сил резания и закрепления [1]. Обработку таких деталей обычно выполняют в специальных приспособлениях, благодаря которым механическая жесткость деталей в системе «деталь-приспособление» повышается до приемлемого «бездеформационного» уровня. Это позволяет обрабатывать тонкостенные детали на стандартных (нормативных) режимах резания [2, 3]. Изучается также возможность обработки тонкостенных деталей в стандартных приспособлениях на специальных «мягких» режимах с пониженными силами резания, при которых технологическая деформация деталей находится в диапазоне допустимых значений. Концепция обработки тонкостенных деталей в стандартных приспособлениях на «мягких» режимах резания базируется на известных закономерностях, математически описывающих зависимость силы резания от значений технологических параметров процесса [4, 5].

Сопоставляя эти два подхода, можно отметить следующее. Первый подход (обработка на стандартных (нормативных) режимах резания в специальных приспособлениях) позволяет применять апробированные технологические процессы. Однако необходимость создания при

этом специальных приспособлений требует значительных материальных, производственных и временных затрат. Это удорожает технологическую подготовку производства и увеличивает ее сроки. Достоинствами второго подхода (обработка на специальных «мягких» режимах резания в стандартных приспособлениях) являются меньшие ресурсоемкость и продолжительность технологической подготовки производства. Однако данный подход в настоящее время еще на получил достаточного научного обоснования и, как следствие, не поддержан методическими рекомендациями, необходимыми для его применения в промышленных масштабах.

В связи с вышеизложенным целью настоящей работы является общий анализ проблемы механической обработки тонкостенных деталей и обсуждение возможностей ее решения.

Тонкостенными условимся называть детали, у которых при их обработке на стандартных (нормативных) режимах резания в стандартных приспособлениях возникают упругие перемещения h обрабатываемой поверхности, соизмеримые с шириной поля допуска H или превышающие ее на размер D поверхности, подвергасмой обработке.

Предположим также, что в соответствии с центральной предельной теоремой статистики случайные отклонения величины h подчиняются закону нормального распределения ЛТ(п. а). Зададимся при этом условием, согласно которому размах случайных отклонений величины h измеряется утроенным значением средне квадратичного отклонения ($\pm 3\sigma$) функции плотности распределения вероятностей случайной величины h . Тогда, в качестве меры технологической деформации h тонкостенных деталей логично принять ширину поля допуска H на размер D .

С учетом принятых допущений масштаб упругих деформационных перемещений h обрабатываемой поверхности детали можно охарактеризовать двумя возможными исходами (рис. 1):

Допустимые упругие перемещения (исход 1) - перемещения обрабатываемой поверхности детали в области h_1 , которая располагается с вероятностью, близкой к единице, в поле допуска H на размер D детали между границами его верхнего и нижнего отклонения:

$$(h_1 \in H) \wedge (|h_1| \leq |H|)$$

недопустимые упругие перемещения (исход 2) - перемещения обрабатываемой поверхности детали в области h_2 , которая ограничивается сверху интервалом приемлемой деформации h_1 и лежит вне поля допуска H на границе нижнего отклонения размера D детали или ниже этой границы:

$$(h_2 \notin H) \wedge (h_2 \geq |H|)$$

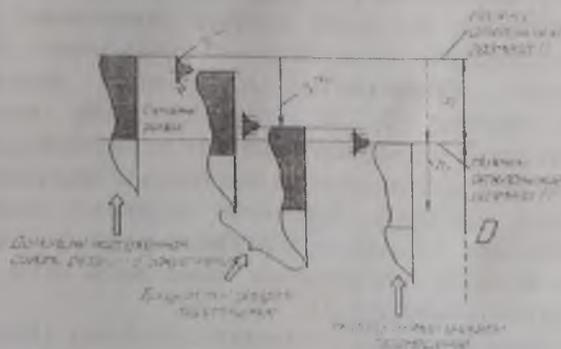


Рис.1. Схема упругих перемещений высоты обрабатываемой детали h

Следует отметить, что современные наука и практика развивают два базовых подхода к выбору условий механической обработки тонкостенных деталей:

- в стандартных приспособлениях при использовании «мягких» специальных режимов резания (СтПр&СтРр);

- в специальных приспособлениях при использовании стандартных (нормативных) режимов резания (СпПр&СтРр);

- Дополним эти альтернативы двумя вариантами условий обработки, занимающими промежуточное положение:

- в стандартных приспособлениях при использовании стандартных (нормативных) режимов резания (СтПр&СтРр);

- в специальных приспособлениях при использовании специальных режимов резания (СпПр&СпРр).

Выделенные четыре варианта условий обработки образуют множество базовых альтернатив изготовления тонкостенных деталей. Каждая альтернатива задается видом станочного приспособления (стандартное или специальное) и режимом резания (стандартный (нормативный) или специальный «мягкий») (табл. 1).

Чтобы оценить предпочтительность сопоставляемых вариантов обработки, в качестве понижающего оценочного критерия (чем выше его значение, тем ниже оценка варианта) выберем ожидаемые издержки на технологическую подготовку производства. Будем считать, что эти издержки складываются из затрат на оснащение процесса станочным приспособлением и затрат на разработку режимов резания.

Будем предполагать также, что:

затраты на создание станочного приспособления всегда существенно больше, чем затраты на определение режимов резания;

затраты на создание специального станочного приспособления всегда больше, чем затраты на наладку стандартного станочного приспособления

Таблица 1

Базовые варианты альтернативных условий обработки тонкостенных деталей

| Вариант условий обработки | Вид приспособления | Режим резания | Обозначения условий обработки |
|---------------------------|--------------------|---------------|-------------------------------|
| 1 | Стандартный | Стандартный | СтПр&СтРр |
| 2 | | Специальный | СтПр&СтРр |
| 3 | Специальный | >> | СпПр&СпРр |
| 4 | | >> | СпПр&СпРр |

В настоящее время существует научно обоснованная и практически апробированная методология, предлагающая математическое описание зависимости силы резания от параметров режима обработки. В частности, при токарной обработке деталей силы и скорость резания для наружного продольного точения можно рассчитать по следующим формулам [7]:

$$P_z = 100 C_p T^x s^y V^k K_{mv},$$

$$P_x = 0,35 P_z, P_y = 0,45 P_z,$$

$$V = C_v K_{mv} (T^m t^y s^x V^n),$$

где P_x , P_y , P_z - компоненты силы резания, Н; C_p , C_v , C_t , x , y , m , n - эмпирические коэффициенты; t - глубина резания, мм; s - подача, мм/об; V - скорость резания, м/мин; K_{mv} - коэффициенты поправки на материал заготовки; T - период стойкости инструмента, мин.

Аналогично заданным условиям обработки можно аналитически спрогнозировать значения сил резания при других методах механической обработки (сверление, фрезерование и др.).

Таким образом, в настоящее время существуют формализованные механизмы для количественного оценивания и математического моделирования совокупности факторов, образующих достаточное множество данных и ограничительных условий, на основе которых можно построить процедуру определения деформации обрабатываемой детали.

Таблица 2

Расчетные значения скорости и силы резания

| Стадия обработки | Силы резания, H | | | Скорость резания V , м/мин |
|------------------|-------------------|-------|-------|------------------------------|
| | P_z | P_x | P_y | |
| Черновая | 1 520 | 532 | 684 | 113 |
| Чистовая | 450 | 158 | 203 | 130 |
| Тонкая | 90 | 31.5 | 41 | 238 |

Примечание: Стойкость инструмента задана периодом $T=60$ мин

Расчет упругого перемещения обрабатываемой поверхности детали проведем для девяти вариантов условий обработки, варьируя три значения толщины детали (4, 5 и 6 мм) и три режима обработки: черновая обработка ($IT10$) - глубина резания $t = 1,50$ мм, продольная подача $S = 0,90$ мм/об; чистовая обработка ($IT8$) - глубина резания $t = 1,25$ мм, продольная подача $S = 0,35$ мм/об; тонкая обработка ($IT6$) - глубина резания $t = 1,00$ мм и продольная подача $S = 0,10$ мм/об.

Для заданных условий скорости резания и силы резания имеют расчетные значения, приведенные в табл. 2.

Результаты моделирования в ANSYS показывают, что упругие перемещения обрабатываемой поверхности рассматриваемой авторами детали, имеют вид и значения, приведенные на рис. 5 и в табл. 3. Эти результаты дают однозначный ответ на вопрос о допустимости или недопустимости заданных условий обработки для изготовления конкретного типа детали.

Основные альтернативы при выборе предпочтительного условия обработки детали:

если $h > H$, то заданные условия обработки неприемлемы;

если $h < H$, то заданные условия обработки приемлемы.

По итогам выполненного в настоящей работе общего анализа может быть предложен подход, предусматривающий выбор предпочтительной альтернативы условий обработки по заданному ограничению на допустимую технологическую деформацию детали. Описан алгоритм определения условий обработки и рассмотрены механизмы его реализации.

Таким образом, в современной технологической практике механическая обработка нежестких тонкостенных деталей обычно выполняется на стандартных (нормативных) режимах резания в специальных станочных приспособлениях, которые повышают жесткость деталей до требуемого «бездеформационного» уровня. Существует альтернативный вариант «бездеформационной» обработки тонкостенных деталей, при котором их устанавливают на станке в стандартных приспособлениях, но обрабатывают, применяя специальные «мягкие» режимы резания. Достоинствами этого подхода являются более высокая оперативность технологической подготовки производства и отсутствие издержек на создание специальной станочной оснастки. Недостаток – отсутствие методик реализации данного подхода в условиях производства. В настоящей работе сформирован один из вариантов концепции определения рациональных условий «бездеформационной» обработки тонкостенных деталей и проанализированы методы математического прогнозирования их технологической деформации в заданных условиях обработки. Одним из перспективных инструментов для оперативного определения ожидаемого поведения тонкостенных деталей является вычис-

дательная программная система ANSYS. Полученные в работе результаты создают определенные предпосылки для дальнейшего изучения проблемы, создания ее теоретической базы и формирования на их основе методических рекомендаций и инженерных инструментов, обеспечивающих применение обсуждаемой методологии в производственных условиях.

Литература

1. Дальский А.М., Косилов А.Г., Мецераков Р.К., Суслов А.Г., Справочник технолога-машиностроителя. 2 том. – М.: Машиностроение-1, 2001. - 912 с.
2. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков: Расчет и конструирование. - Москва-Ленинград: Машиностроение, 1996. - 341 с.
3. Вардашкин Б.Н., Данилевский В.В., ред. Станочные приспособления: Справочник. – М.: - Машиностроение, 1984. -655 с
4. Гузев В.И., Батуев В.А., Сурков И.В. Режимы резания для токарных и сверлильнофрезерно-расточных станков с числовым программным управлением: Справочник. – Москва: Машиностроение, 2007. -536 с.
5. Ластовский П.Н. Обеспечение заданных требований точности при автоматизированной токарной обработке тонкостенных деталей. – Омск: ОмГТУ, 2015. -226 с.
6. Орлов А.И. Прикладная статистика. – М.: Экзамен, 2007. -672 с.
7. Дальский А.М., Суслов А.Г., Косилов А.Г., Мецераков Р.К., ред. Справочник технолога-машиностроителя. – М.: Машиностроение-1, 2001. -944 с.

УДК 631.358.681.311

Магистрант ФМТ Ж.Э.Абдуллаев,
науч. рук. д.т.н., проф. А.Д.Абдазимов, ТашГТУ

ВЫБОР ВХОДНОГО ПАРАМЕТРА ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО СПОСОБА ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЫСОТЫ УБОРОЧНОГО АППАРАТА НАД ПОВЕРХНОСТЬЮ ГРЯДКИ

В статье рассматривается выбор входного параметра для бесконтактного способа измерения и регулирования высоты уборочного аппарата над поверхностью грядки. Приведены результаты исследования корреляционных взаимосвязей параметров кустов и коробочек хлопчатника. Рекомендованы входные параметры для указанной автоматической системы хлопкоуборочной машины, в том числе высоты расположения уборочного аппарата над поверхностью грядки, с учетом применения современных цифровых информационных технологий.

Мақолада пахта териш аппаратини эгат нуштиши юзасига нибатан баландлигини автоматик бошқариши тизими учун кириш параметрлари талчанга оид тадқиқотлар натижалари келтирилган. Ғузи туғлари ва қувақлар унчалари орасидаги корреляцион боғланишлари ўрганиш бўлими тадқиқотлар натижалари асосида пахта териш машинаси териш аппарати баландлигини автоматик бошқариши тизими учун кириш параметрлари тавсия қилинган.

The article considers the choice of the input parameter for the contactless method of measuring and adjusting the height of the cleaning device above the bed surface. The results of the study of correlation interconnections between the parameters of bushes and capsules of cotton are presented. Recommended input parameters for this automatic system of a cotton picking machine, including the height of the harvester arrangement above the bed surface, taking into account the use of modern digital information technologies.