



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013114748/28, 02.04.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.04.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.04.2013

(45) Опубликовано: 10.09.2013 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для
Ярославцева В.М. (MT13)

(72) Автор(ы):

Ярославцев Виктор Михайлович (RU),
Назаров Николай Григорьевич (RU)

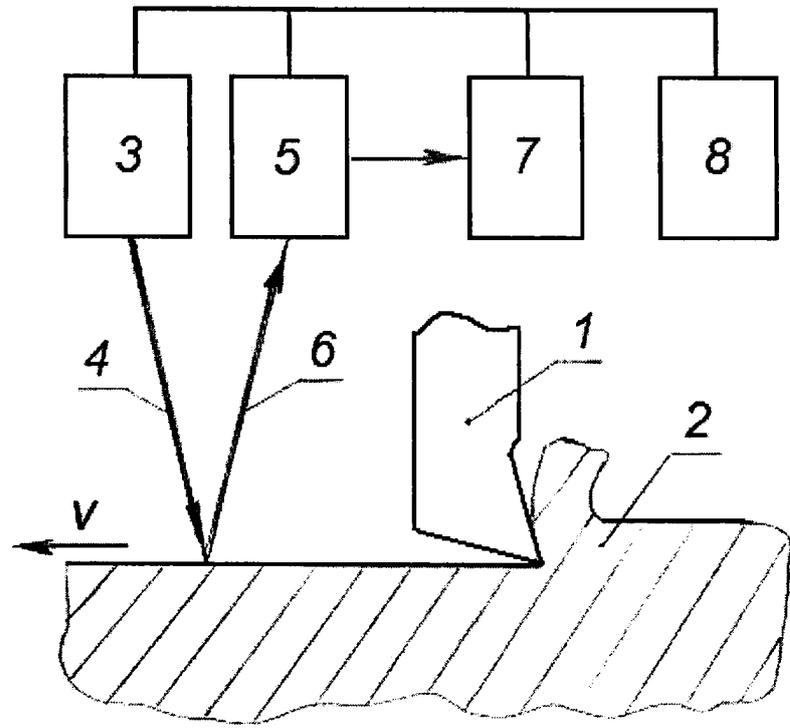
(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ
им. Н.Э. Баумана) (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЧАЛА НАСТУПЛЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ
ДЕСТРУКЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПЛАСТМАСС ПРИ
ИХ ОБРАБОТКЕ РЕЗАНИЕМ

Формула полезной модели

Устройство для определения начала наступления термической деструкции полимерных композиционных материалов и пластмасс при их обработке резанием, содержащее режущий инструмент и фотоэлектрическое устройство, отличающееся тем, что фотоэлектрическое устройство состоит из излучателя света, направленного на только что обработанный участок поверхности заготовки, фотоприемника отраженного от поверхности светового потока и вычислительного устройства, фиксирующего наступление излома линейной характеристики зависимости фототока фотоприемника от скорости резания.



Область техники

Полезная модель относится к области технологии машиностроения и может быть использована при механической обработке резанием деталей из пластмасс и полимерных композиционных материалов (ПКМ).

5 Уровень техники

Термохимическая деструкция поверхностного слоя детали из полимерного композита в результате действия температуры резания при повышенных скоростях обработки, выражающаяся в разрыве химических связей молекулярных цепей полимера, появлении прижогов с образованием коксового слоя связующего, является недопустимым
10 дефектом.

Известен способ определения допустимой скорости резания при механической обработке детали твердосплавным инструментом путем измерения термоЭДС в паре инструмент-деталь и сравнения с величиной термоЭДС предварительной обработки определяющей допустимую скорость резания [2]. Однако для заготовок из
15 неэлектропроводных полимерсодержащих материалов такой способ неприменим.

Известны экспериментальные устройства для определения допустимых режимов резания ПКМ, исключающих появление на обработанной поверхности изделия дефектного слоя, вызванного термической деструкцией материала, путем ограничения температуры резания в зоне стружкообразования [1]. Допустимые режимы резания
20 определяются по тем значениям, которые приводят к достижению заранее установленной предельной температуры резания. Так, для высокопрочных ПКМ обработку следует вести при таких режимах, чтобы температура нагрева материала не превышала 300 градусов по Цельсию [1, стр.34]. Основным недостатком экспериментального определения допустимых параметров режима резания путем ограничения температуры
25 резания до значений, обеспечивающих отсутствие термической деструкции, является то, что температура резания не является однозначным показателем наличия или отсутствия термохимической деструкции. Скорость протекания деструкции материала зависит не только от величины температуры, но и от времени воздействия этой температуры на поверхность, чем объясняются результаты обеспечения высокого
30 качества обработки ПКМ при высокоскоростном резании, когда температура может превышать теплостойкость материала в несколько раз. При нестационарных условиях обработки время контакта инструмента с обрабатываемой поверхностью изменяется в широких пределах. При стационарном резании длительность контакта изменяется непрерывно по мере износа инструмента по задней поверхности. В связи с этим,
35 рекомендуемое ограничение по температуре 300°C [1] не отражает всевозможных условий обработки резанием. Во многих случаях это значение является заниженным, что существенно ограничивает режимы обработки и производительность процесса резания, т.е. не позволяет полностью реализовать возможности интенсификации режима резания исходя из ограничения, основанного на однозначном числовом значении
40 температуры резания.

Наиболее близким техническим решением является устройство для ротационного точения, содержащее резец, установленный в шпинделе, аналого-цифровой преобразователь и пульт управления. В него дополнительно введен электродвигатель для вращения шпинделя посредством плоскоременной передачи и пульт управления,
45 соединенный с фотоэлектрическим датчиком [3]. Датчик фиксирует положение стружки. Устройство управляет параметрами точности обработки по двум факторам - скорости и силе резания. Однако для механической обработки резанием деталей из ПКМ и пластмасс, в частности, токарной обработке, необходимо определить максимально

допустимую скорость резания для повышения производительности.

Раскрытие полезной модели

Задача полезной модели состоит в создании устройства для определения предельно допустимых режимов резания при точении ПКМ и пластмасс, при которых начинает наступать процесс термохимической деструкции материала.

Задача решается за счет того, что устройство для определения начала наступления термической деструкции полимерных композиционных материалов и пластмасс при их обработке резанием, содержит режущий инструмент и фотоэлектрическое устройство, выполненное в виде излучателя света, направленного в процессе резания на только что обработанный участок поверхности заготовки, фотоприемника отраженного от поверхности светового потока и вычислительного устройства, фиксирующего наступление излома линейной характеристики зависимости фототока фотоприемника от скорости резания.

Перечень чертежей

На фиг.1 показана блок-схема устройства,
на фиг.2 - зависимость фототока фотоприемника от скорости резания.

Осуществление полезной модели

Устройство состоит из режущего инструмента 1 и фотоэлектрического устройства, включающего в себя излучатель света 3, фотоприемника 5, вычислительного устройства 7. Фотоэлектрическое устройство подключено к источнику питания 8 (Фиг.1).

Устройство работает следующим образом.

Режущий инструмент 1, например, резец, производит обработку заготовки 2 с возрастающей скоростью. Излучатель света 3 направляет луч света 4 на обработанную поверхность заготовки. Отраженный световой поток 6 попадает на фотоприемник 5. Ток фотоприемника поступает на вычислительное устройство 7, которое регистрирует изменение величины фототока I_a от скорости резания V (Фиг.2). Как установлено многочисленными экспериментами, начало деструкции сопровождается резким увеличением угла наклона линейной характеристики изменения фототока от скорости резания. Это обусловлено значительным уменьшением отражательной способности материала при начале и развитии процесса деструкции. Фиксирование момента наступления излома линейной зависимости фототока от скорости резания позволяет определить скорость резания, которую не следует превышать при резании в соответствующих условиях обработки заготовок из ПКМ и пластмасс.

Конкретный пример зависимости величины фототока I_a от скорости резания V - для конкретного материала - органопластика приведен на фиг.2. Как видно из графика, деструкция наступает при скорости резания 6 м/с.

Применение способа позволяет значительно точнее определять максимально допустимую скорость резания и, тем самым, существенно повысить производительность обработки.

Источники информации:

1. Степанов А.А. Обработка резанием высокопрочных композиционных материалов. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. - 176 с.
2. Патент РФ №2063307 «СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСТИМОЙ СКОРОСТИ РЕЗАНИЯ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛИ ТВЕРДОСПЛАВНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ», МПК В23В 25/06, опубл. 10.07.1996 г.
3. Патент РФ №100933 «УСТРОЙСТВО ДЛЯ РОТАЦИОННОГО ТОЧЕНИЯ», МПК В23В 1/00, опубл. 10.10.2011 г.

(57) Реферат

Полезная модель относится к области технологии машиностроения. Задача полезной модели состоит в создании устройства для определения предельно допустимых режимов резания при точении ПКМ и пластмасс, при которых начинает наступать процесс термохимической деструкции материала. Задача решается за счет того, что устройство для определения начала наступления термической деструкции полимерных композиционных материалов и пластмасс при их токарной обработке, содержит режущий инструмент и фотоэлектрическое устройство, выполненное в виде излучателя света, направленного на обработанный участок поверхности заготовки, фотоприемника отраженного от поверхности светового потока и вычислительного устройства, фиксирующего наступление излома линейной характеристики зависимости фототока фотоприемника от скорости резания. 2 ил.

15

20

25

30

35

40

45

Реферат

Полезная модель относится к области технологии машиностроения. Задача полезной модели состоит в создании устройства для определения предельно допустимых режимов резания при точении ПКМ и пластмасс, при которых начинает наступать процесс термохимической деструкции материала. Задача решается за счет того, что устройство для определения начала наступления термической деструкции полимерных композиционных материалов и пластмасс при их токарной обработке, содержит режущий инструмент и фотоэлектрическое устройство, выполненное в виде излучателя света, направленного на обработанный участок поверхности заготовки, фотоприемника отраженного от поверхности светового потока и вычислительного устройства, фиксирующего наступление излома линейной характеристики зависимости фототока фотоприемника от скорости резания. 2 ил.

Устройство для определения начала наступления термической деструкции полимерных композиционных материалов и пластмасс при их обработке резанием

Область техники

Полезная модель относится к области технологии машиностроения и может быть использована при механической обработке резанием деталей из пластмасс и полимерных композиционных материалов (ПКМ).

Уровень техники

Термохимическая деструкция поверхностного слоя детали из полимерного композита в результате действия температуры резания при повышенных скоростях обработки, выражающаяся в разрыве химических связей молекулярных цепей полимера, появлении прижогов с образованием коксового слоя связующего, является недопустимым дефектом.

Известен способ определения допустимой скорости резания при механической обработке детали твердосплавным инструментом путем измерения термоЭДС в паре инструмент-деталь и сравнения с величиной термоЭДС предварительной обработки определяющей допустимую скорость резания [2]. Однако для заготовок из неэлектропроводных полимерсодержащих материалов такой способ неприменим.

Известны экспериментальные устройства для определения допустимых режимов резания ПКМ, исключающих появление на обработанной поверхности изделия дефектного слоя, вызванного термической деструкцией материала, путем ограничения температуры резания в зоне стружкообразования [1]. Допустимые режимы резания определяются по тем значениям, которые приводят к достижению заранее установленной предельной температуры резания. Так, для высокопрочных ПКМ обработку следует вести при таких режимах, чтобы температура нагрева материала не превышала 300 градусов по Цельсию [1, стр. 34]. Основным недостатком экспериментального определения допустимых параметров режима резания путем ограничения температуры резания до значений, обеспечивающих отсутствие термической деструкции, является то, что температура резания не является однозначным показателем наличия или отсутствия термохимической деструкции. Скорость протекания деструкции материала зависит не только от величины температуры, но и от времени воздействия этой температуры на поверхность, чем объясняются результаты обеспечения высокого качества обработки ПКМ при высокоскоростном резании, когда температура может превышать теплостойкость материала в несколько раз. При нестационарных условиях обработки время контакта инструмента с обрабатываемой поверхностью изменяется в широких

пределах. При стационарном резании длительность контакта изменяется непрерывно по мере износа инструмента по задней поверхности. В связи с этим, рекомендуемое ограничение по температуре 300°C [1] не отражает всевозможных условий обработки резанием. Во многих случаях это значение является заниженным, что существенно ограничивает режимы обработки и производительность процесса резания, т.е. не позволяет полностью реализовать возможности интенсификации режима резания исходя из ограничения, основанного на однозначном числовом значении температуры резания.

Наиболее близким техническим решением является устройство для ротационного точения, содержащее резец, установленный в шпинделе, аналого-цифровой преобразователь и пульт управления. В него дополнительно введен электродвигатель для вращения шпинделя посредством плоскоременной передачи и пульт управления, соединенный с фотоэлектрическим датчиком [3]. Датчик фиксирует положение стружки. Устройство управляет параметрами точности обработки по двум факторам – скорости и силе резания. Однако для механической обработки резанием деталей из ПКМ и пластмасс, в частности, токарной обработке, необходимо определить максимально допустимую скорость резания для повышения производительности.

Раскрытие полезной модели

Задача полезной модели состоит в создании устройства для определения предельно допустимых режимов резания при точении ПКМ и пластмасс, при которых начинает наступать процесс термохимической деструкции материала.

Задача решается за счет того, что устройство для определения начала наступления термической деструкции полимерных композиционных материалов и пластмасс при их обработке резанием, содержит режущий инструмент и фотоэлектрическое устройство, выполненное в виде излучателя света, направленного в процессе резания на только что обработанный участок поверхности заготовки, фотоприемника отраженного от поверхности светового потока и вычислительного устройства, фиксирующего наступление излома линейной характеристики зависимости фототока фотоприемника от скорости резания.

Перечень чертежей

На фиг. 1 показана блок-схема устройства,
на фиг. 2 – зависимость фототока фотоприемника от скорости резания.

Осуществление полезной модели

Устройство состоит из режущего инструмента 1 и фотоэлектрического устройства, включающего в себя излучатель света 3, фотоприемника 5, вычислительного устройства 7. Фотоэлектрическое устройство подключено к источнику питания 8 (Фиг. 1).

Устройство работает следующим образом.

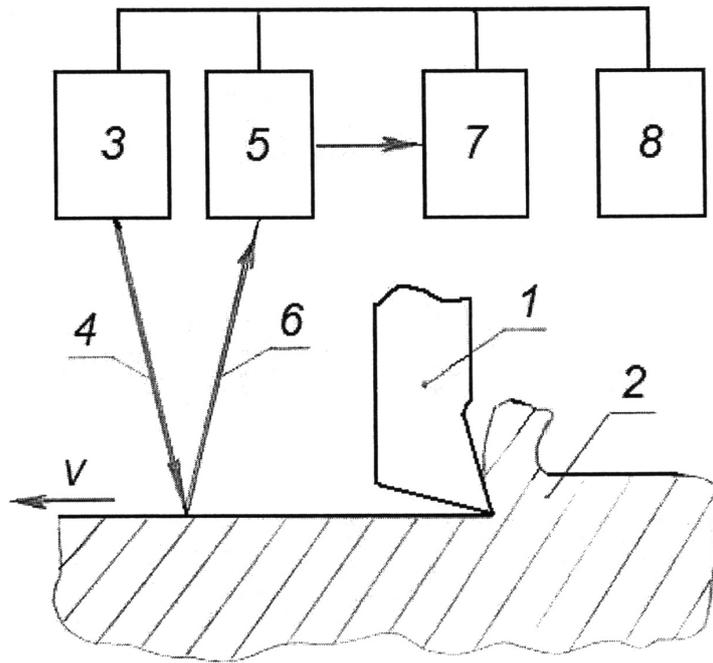
Режущий инструмент 1, например, резец, производит обработку заготовки 2 с возрастающей скоростью. Излучатель света 3 направляет луч света 4 на обработанную поверхность заготовки. Отраженный световой поток 6 попадает на фотоприемник 5. Ток фотоприемника поступает на вычислительное устройство 7, которое регистрирует изменение величины фототока I_a от скорости резания V (Фиг. 2). Как установлено многочисленными экспериментами, начало деструкции сопровождается резким увеличением угла наклона линейной характеристики изменения фототока от скорости резания. Это обусловлено значительным уменьшением отражательной способности материала при начале и развитии процесса деструкции. Фиксирование момента наступления излома линейной зависимости фототока от скорости резания позволяет определить скорость резания, которую не следует превышать при резании в соответствующих условиях обработки заготовок из ПКМ и пластмасс.

Конкретный пример зависимости величины фототока I_a от скорости резания V – для конкретного материала – органопластика приведен на фиг. 2. Как видно из графика, деструкция наступает при скорости резания 6 м/с.

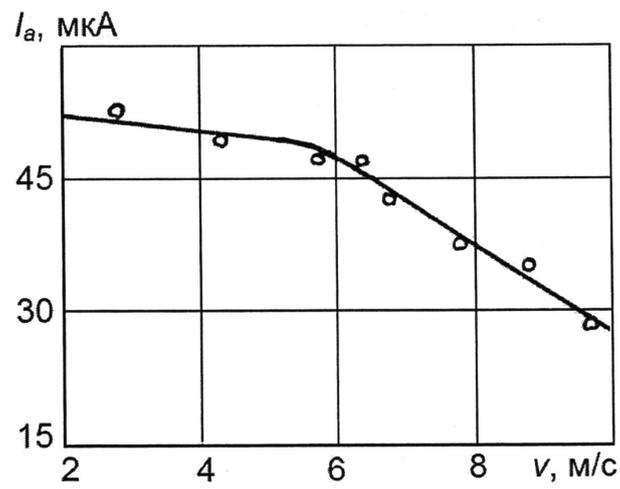
Применение способа позволяет значительно точнее определять максимально допустимую скорость резания и, тем самым, существенно повысить производительность обработки.

Источники информации:

1. Степанов А.А. Обработка резанием высокопрочных композиционных материалов. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 176 с.
2. Патент РФ № 2063307 «СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСТИМОЙ СКОРОСТИ РЕЗАНИЯ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛИ ТВЕРДОСПЛАВНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ», МПК В23В25/06, опубл. 10.07.1996 г.
3. Патент РФ № 100933 «УСТРОЙСТВО ДЛЯ РОТАЦИОННОГО ТОЧЕНИЯ», МПК В23В1/00, опубл. 10.10.2011 г.



Фиг. 1



Фиг. 2