

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 232775

АНТИВИБРАЦИОННЫЙ ТОКАРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Ефимов Александр Евгеньевич (RU), Кексин Александр Игоревич (RU)*

Заявка № 2024138037

Приоритет полезной модели 17 декабря 2024 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 19 марта 2025 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 17 декабря 2034 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B23B 27/00 (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2024138037, 17.12.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.12.2024Дата регистрации:
19.03.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.12.2024

(45) Опубликовано: 19.03.2025 Бюл. № 8

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "СПбГУ, Патентно-лицензионный
отдел

(72) Автор(ы):

Ефимов Александр Евгеньевич (RU),
Кексин Александр Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

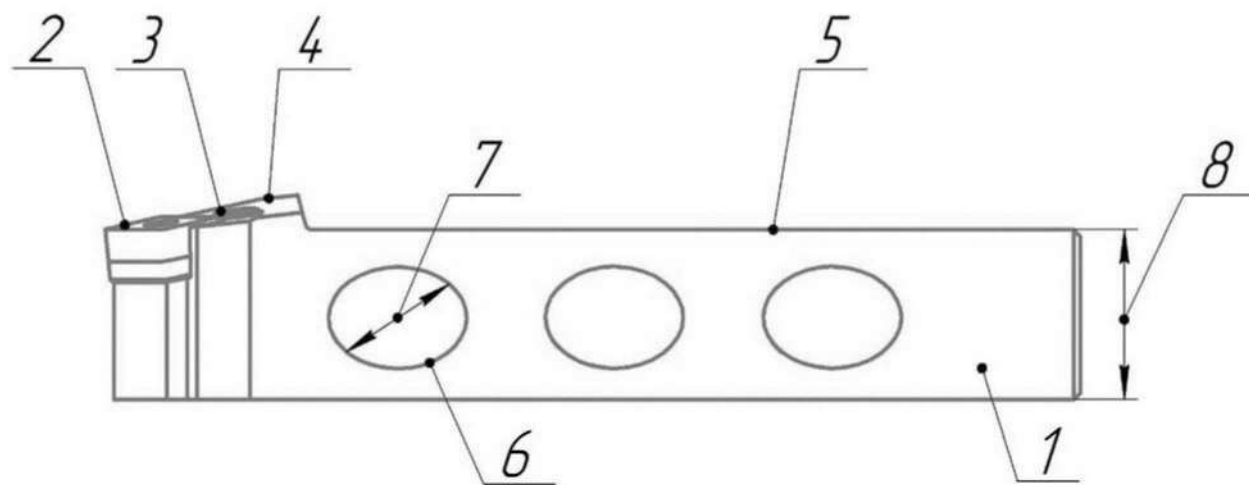
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2011478 C1, 30.04.1994. RU 182846
U1, 04.09.2018. RU 2696115 C1, 31.07.2019. WO
2005107982 A1, 17.11.2005.

(54) АНТИВИБРАЦИОННЫЙ ТОКАРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области машиностроения и предназначена для подавления вибраций на этапах предварительных и окончательных операций механической обработки изделий из широкого спектра сталей и их сплавов на станках с ЧПУ. Антивибрационный токарный инструмент включает державку, в которой расположены режущая пластина и узел ее крепления, и вставку из высоконаполненного композиционного материала на полимерной основе, размещенную в выборке державки, сквозные отверстия, оси которых расположены параллельно между собой, перпендикулярно продольной оси резца и параллельно основной плоскости последнего.

Сквозные отверстия ориентированы под углом к плоскости резания, положение которой определено значением главного угла в плане, который составляет 45°. Номинальный диаметр сквозных отверстий выполнен с предельным отклонением от 0,011 до 0,018 мм. Цилиндрические штифты, которые выполнены из высокодемпфирующего материала, с предельным отклонением в интервале от 0,029 до 0,041 мм, жестко зафиксированы во внутренней части сквозных отверстий. Обеспечивается повышение демпфирующей способности державки и снижение вибродинамических нагрузок на режущий инструмент. 2 ил.



Фиг. 1

RU 232775 U1

RU 232775 U1

Полезная модель относится к области машиностроения и предназначена для подавления вибраций на этапах предварительных и окончательных операций механической обработки изделий из широкого спектра сталей и их сплавов на станках с ЧПУ.

Известен демпферный резец (авторское свидетельство RU № 2739048, опубл. 21.12.2020 г.), который содержит в режущей части державки фигурный паз с круглым отверстием и запрессованным демпфером в виде втулки из капролона или фторопласта.

Недостатком данного инструмента является низкая рассеивающая способность колебаний подобранных демпферов при возникающих силах резания, что не позволит достичь необходимого эффекта по увеличению срока службы резца.

Известна державка режущего инструмента (авторское свидетельство SU № 931299, опубл. 30.05.1982 г.), состоящая из склеенных между собой пластин по плоскостям, параллельным опорной поверхности державки. Тонкий слой клея, размещённый между пластинами державки, воспринимает деформацию от сил резания, что приводит к рассеиванию энергии колебаний.

Недостатком данного инструмента является низкая прочность и рассеивающая способность клеевого соединения между пластинами, что приведёт к снижению прочностных свойств державки и эффекта гашения колебаний.

Известен резец (авторское свидетельство SU № 17508508, опубл. 30.07.1992 г.), который содержит в державке инструмента выборку из высоконаполненного композиционного материала, снабжённого перегородкой со сквозными отверстиями вдоль продольной оси резца.

Недостатком данного инструмента является сложность изготовления конструкции державки и низкая прочность, что не позволит обеспечить высокое качество обработки.

Известен токарный резец (авторское свидетельство RU № 1557815, опубл. 27.06.1995 г.), состоящий из соединённых между собой полых заготовок режущей головки и тела державки, с последующей термообработкой и заполнением полости головки и тела державки виброгасящим материалом.

Недостатком данного инструмента является сложность изготовления конструкции, низкая прочность и точность сварочного соединения в месте контакта режущей головки и тела державки, что снижает надёжность резца.

Известен резец (авторское свидетельство RU № 2011478, опубл. 30.04.1994 г.), принятый за прототип, состоящий из державки, которая имеет выборку, выполненную в виде сквозных отверстий, оси которых параллельны между собой, параллельны основной плоскости резца и перпендикулярны продольной оси последнего. При этом вставки изготовлены из высоконаполненного композиционного материала на полимерной основе и размещаются в сквозные отверстия державки.

Недостатком прототипа является низкая жёсткость конструкции и низкая эффективность рассеивания энергии колебаний композиционного материала, что приводит к высоким вибродинамическим нагрузкам, приходящимся на державку и режущую пластину при механической обработке.

Техническим результатом является повышение демпфирующей способности державки и снижение вибродинамических нагрузок на режущий инструмент.

Технический результат достигается тем, что сквозные отверстия ориентированы под углом к плоскости резания, положение которой определено значением главного угла в плане, который составляет 45° , при этом номинальный диаметр сквозных отверстий выполнен с предельным отклонением от 0,011 до 0,018 мм, цилиндрические штифты, которые выполнены из высокодемпфирующего материала, с предельным отклонением

в интервале от 0,029 до 0,041 мм, жёстко зафиксированы во внутренней части сквозных отверстий.

Антивибрационный токарный инструмент:

фиг. 1 – общий вид устройства;

5 фиг. 2 – вид сверху;

1 – корпус державки;

2 – режущая пластина;

3 – механический узел крепления;

4 – рабочая часть державки;

10 5 – державочная часть;

6 – отверстие;

7 – номинальный диаметр отверстия;

8 – толщина корпуса державки;

9 – угол ориентирования;

15 10 – плоскость резания;

11 – главный угол в плане;

12 – цилиндрические штифты.

Антивибрационный токарный инструмент, включающий корпус державки 1 (фиг. 1, 2), в резьбовое отверстие рабочей части державки 4 механическим узлом крепления 3 закреплена режущая пластина 2. В корпусе державки 1 по всей длине державочной части 5 на равноудалённом расстоянии выполнены сквозные отверстия 6. Номинальный диаметр сквозных отверстий 7 выбирается из диапазона от 60 до 80% в соотношении к толщине корпуса державки 8. Предельное отклонение диаметра сквозных отверстий не должно превышать интервала от 0,011 до 0,018 мм. Номинальный диаметр сквозных 25 отверстий 7 и предельное отклонение сквозных отверстий, должны находиться в указанных диапазонах, поскольку их превышение приведёт к усталостному разрушению державочной части 5.

Сквозные отверстия 6 ориентированы под углом 9 к плоскости резания 10, положение которой определяется значением главного угла в плане 11 (фиг. 2), находящегося в 30 диапазоне от 45° до 117°. При выборе главного угла в плане 11 ниже или выше назначенного диапазона приведёт к увеличению нагрузки на рабочую часть державки 5. Цилиндрические штифты 12, выполненные из высокодемпфирующего материала, имеют предельное отклонение в интервале от 0,029 до 0,041 мм и жёстко фиксируются во внутренней части сквозных отверстий 6, с возможностью формирования 35 неподвижного соединения. Предельное отклонение цилиндрических штифтов, должно находиться в указанных диапазонах, поскольку их превышение приведёт к усталостному разрушению державочной части 5.

Устройство работает следующим образом. Антивибрационный токарный инструмент, состоит из корпуса державки 1, режущей пластины 2, закреплённого механического 40 узла крепления 3, расположенного в рабочей части державки 4. Исходя из толщины корпуса державки 8, равной 25 мм, в державочной части 5 выполнены сквозные отверстия 6 с номинальным диаметром 7, равным 15 мм. Предельное отклонение диаметра сквозных отверстий составляет 0,018 мм.

Отверстия 6 ориентированы под углом 9, равным 90° к плоскости резания 10, который 45 определяется главным углом в плане и составляет 45°. Во внутреннюю часть отверстия 6 жёстко фиксируются цилиндрические штифты 12, выполненные из серого чугуна марки СЧ25 и имеющие предельное отклонение 0,034 мм. В результате образуется прессовое соединение с натягом, которое создаёт в корпусе державки напряженно-

деформированное состояние равно 156 МПа, что не превышает допустимое значение предела усталости, равное 245 МПа.

Затем антивибрационный токарный инструмент устанавливается в резцедержатель токарного станка с ЧПУ и настраивается относительно обрабатываемой поверхности заготовки.

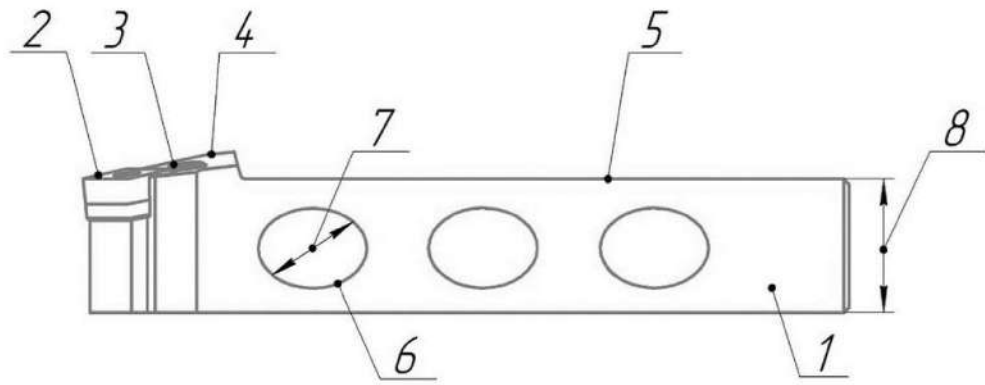
На этапе последующей механической обработки заготовки возникают силы резания, приводящие к интенсивному колебательному процессу, действующему в направлении плоскости резания 10. Поступающая на рабочую часть 4 энергия колебаний передаётся в державочную часть 5 и проходит через жёстко зафиксированные цилиндрические штифты 12 из серого чугуна в отверстиях 6. В результате происходит рассеивание энергии колебаний на границе двух сред - отверстие 6 и цилиндрический штифт 12 из серого чугуна.

Кроме того, формирование напряженно-деформированного состояния посредством запрессовки, позволяет увеличить микропластическую деформацию графитовых включений матрицы, что усилит эффект рассеивания энергии колебаний.

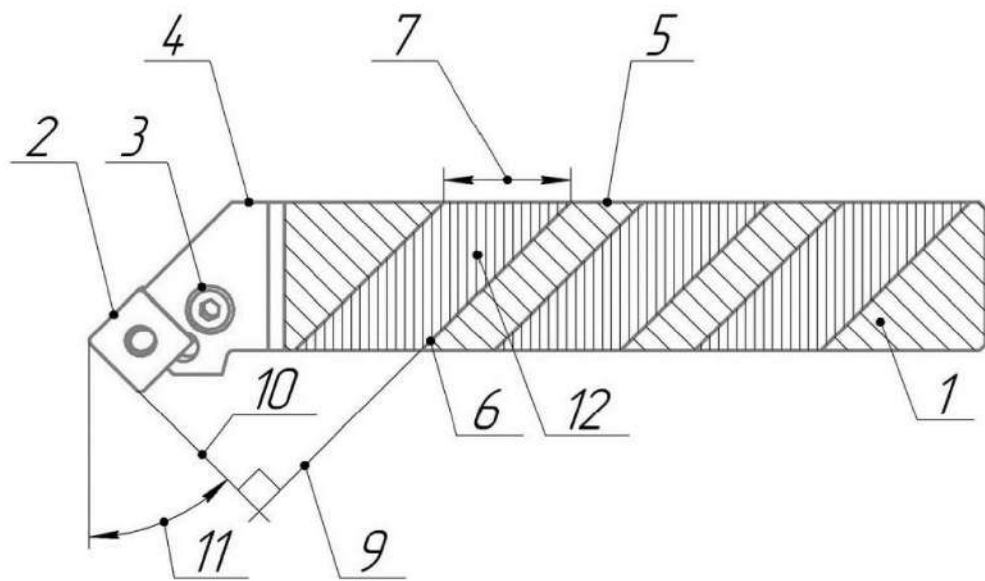
Образованное прессовое соединение с натягом, которое создаёт в корпусе державки напряженно-деформированное состояние, не превышающее допустимые значения предела усталости.

(57) Формула полезной модели

Антивибрационный токарный инструмент, включающий державку, в которой расположены режущая пластина и узел ее крепления, и вставку из высоконаполненного композиционного материала на полимерной основе, размещенную в выборке державки, сквозные отверстия, оси которых расположены параллельно между собой, перпендикулярно продольной оси резца и параллельно основной плоскости последнего, отличающийся тем, что сквозные отверстия ориентированы под углом к плоскости резания, положение которой определено значением главного угла в плане, который составляет 45°, при этом номинальный диаметр сквозных отверстий выполнен с предельным отклонением от 0,011 до 0,018 мм, цилиндрические штифты, которые выполнены из высокодемпфирующего материала, с предельным отклонением в интервале от 0,029 до 0,041 мм, жестко зафиксированы во внутренней части сквозных отверстий.



Фиг. 1



Фиг. 2