



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B23C 5/06 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019141845, 17.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.12.2019

Дата регистрации:
04.03.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.12.2019

(45) Опубликовано: 04.03.2020 Бюл. № 7

Адрес для переписки:
620002, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул.
Мира, 19, ФГАОУ ВО "УФУ", Центр
интеллектуальной собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Либерман Яков Львович (RU),
Мухлынина Екатерина Дмитриевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1756036 A1, 23.08.1992. SU 732078
A1, 05.05.1980. SU 975248 A1, 23.11.1982. SU
1047604 A1, 15.10.1983. US 20180015549 A1,
18.01.2018.

(54) ТОРЦОВАЯ ФРЕЗА

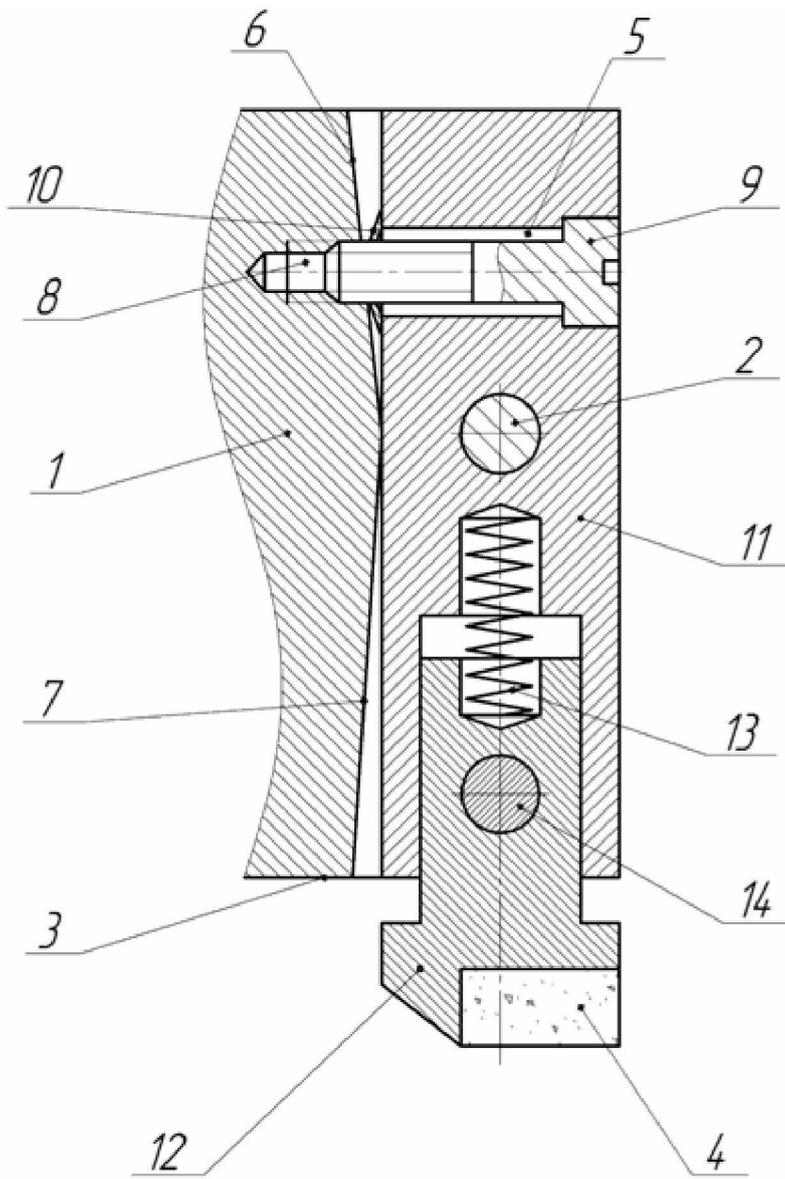
(57) Реферат:

Полезная модель относится к обработке материалов резанием и может быть использована для чистовой обработки плоских поверхностей торцовыми фрезами. Фреза содержит корпус, в пазу которого на оси, расположенной в плоскости, параллельной торцу фрезы, установлена державка с режущей пластиной. На конце державки, противоположном пластине, выполнено гладкое сквозное отверстие, направленное к дну паза, на дне паза выполнено два скоса, симметричных относительно оси

державки, и резьбовое отверстие, а в последнем и в гладком отверстии державки размещен упорный винт. Тарельчатая пружина установлена на упорном винте между державкой и дном паза. Державка выполнена в виде двух секций, первая из которых включает в себя ось, а вторая – режущую пластину, при этом секции упруго соединены с возможностью перемещения второй по направлению к первой. Снижаются вибрации при фрезеровании, уменьшается волнистость и шероховатость обработанной поверхности.

RU 196536 U1

RU 196536 U1



Фиг. 1

Предлагаемая полезная модель относится к области машиностроения, в частности, к металлорежущему инструменту и может быть использована на фрезерных станках для получения плоских поверхностей с низкой волнистостью и шероховатостью.

В настоящее время фрезы, аналогичные предлагаемой, известны. К ним относятся, например, описанные на сайте «<http://stanki-uchpu.ru/geometriy-frez/>Машиностроение. Расчет геометрических параметров фрез». Такие фрезы имеют зачистной зуб (или несколько) с передним углом φ , близким к нулю. При работе фрезы он сглаживает волнистость и шероховатость обрабатываемой поверхности, что зачастую бывает необходимо при чистовом фрезеровании. Вместе с тем, большинство известных фрез-аналогов имеет существенный недостаток: положение зачистного зуба в них не регулируется, а это не дает возможности настраивать и поднастраивать требуемый угол φ . В результате, при их эксплуатации обеспечить малую волнистость и шероховатость поверхности удастся не всегда. Отмеченного недостатка в значительной степени лишена фреза фирмы «Фельдмюлле», рассмотренная в описании Авторского свидетельства СССР №1756036. Она содержит корпус, в пазу которого на оси установлена державка с режущей пластиной, взаимодействующая с дном паза и регулировочным винтом для настройки угла φ . Державка с пластиной представляет собой, по существу, зачистной зуб фрезы. Однако диапазон регулирования указанного угла у данного аналога мал. Более широк он у фрезы, предложенной автором Авторского свидетельства №1756030, кл. В23С5/06, М.П. Журавлевым. Фреза М.П. Журавлева, принятая нами за прототип, насколько можно судить из её описания и приложенных к описанию иллюстраций, содержит корпус, в пазу у которого на оси, расположенной в плоскости, параллельной торцу фрезы, установлена державка с режущей пластиной. На конце державки, противоположном пластине, выполнены параллельные сквозные отверстия, одно из которых гладкое, а другое резьбовое, направленные к дну паза. На дне паза выполнены два скоса, симметричных относительно оси державки, и глухое резьбовое отверстие. В последнем и в гладком отверстии державки размещён упорный винт, а в резьбовом отверстии державки с возможностью взаимодействия с дном паза размещен регулировочный винт. Вращая упорный винт, можно устанавливать разные величины φ в пределах, допустимых скосами. С помощью регулировочного винта установленное значение φ можно зафиксировать, упираясь торцом этого винта в дно паза.

Фреза-прототип позволяет повысить качество обрабатываемой поверхности, поскольку может быть адаптирована к различным условиям её применения. Тем не менее, и она не всегда позволяет устранить волнистость обрабатываемой поверхности и существенно снизить шероховатость. Особенно это имеет место в тех случаях, когда неровности поверхности вызываются вибрациями фрезы (радиальными и осевыми).

Проблемой, решаемой предлагаемой торцевой фрезой, является устранение недостатка прототипа, а именно повышение качества обрабатываемой фрезой поверхности путем дальнейшего уменьшения её волнистости и шероховатости, вызываемых вибрациями.

Технически указанная проблема решается за счет того, что предлагаемая торцевая фреза, содержащая корпус, в пазу которого, на оси, расположенной в плоскости параллельной торцу фрезы, установлена державка с режущей пластиной, причем на конце державки, противоположном пластине, выполнено гладкое сквозное отверстие, направленное к дну паза, на дне паза выполнено два скоса, симметричных относительно оси державки, и резьбовое отверстие, а в последнем и в гладком отверстии державки размещен упорный винт, отличается от прототипа тем, что она снабжена тарельчатой

пружиной, установленной на упорном винте между державкой и дном паза, а державка выполнена в виде двух секций, первая из которых включает в себя ось, а вторая – режущую пластину, при этом секции упруго соединены друг с другом с возможностью перемещения второй по направлению к первой.

5 На фиг.1 показан фрагмент сечения фрезы в осевой плоскости, на фиг. 2 – вид по стрелке А на фиг.1.

Предлагаемая фреза содержит корпус 1, в пазу которого, на оси 2, расположенной в плоскости параллельной торцу 3 фрезы, установлена державка с режущей пластиной 4, причем на конце державки, противоположном пластине, выполнено гладкое сквозное
10 отверстие 5, направленное к дну паза, на дне паза выполнено два скоса 6 и 7, симметричных относительно оси 2 державки, и резьбовое отверстие 8, а в последнем и в гладком отверстии 5 державки размещен упорный винт 9. Кроме того, фреза снабжена тарельчатой пружиной 10, установленной на упорном винте 9 между державкой и дном паза, а державка выполнена в виде двух секций 11 и 12, первая из которых (11) включает
15 в себя ось 2, а вторая (12) – режущую пластину 4, при этом секции упруго соединены друг с другом с возможностью перемещения второй (12) по направлению к первой (11). Установка винта 9 в отверстие 5 выполнена с зазором, а в отверстие 8 – с натягом. Упругость соединения секций 11 и 12 державки осуществляется с помощью пружины 13. Для того, чтобы секция 12 перемещалась по направлению к секции 11 без проворота,
20 в секции 12 имеется стержень 14, концы которого располагаются в продолговатых окнах 15 (их ширина равна диаметру стержня). Стержень 14 и окна 15 также препятствуют полному отделению секции 12 от секции 11.

При работе фрезы используется эффект, описанный в работе «И.С. Амосов, В.А. Скраган. Точность, вибрации и чистота поверхности при токарной обработке. – М: –
25 Л.: Машгиз, 1953» на стр.50-51. В начале резания под действием радиальной составляющей силы резания державка несколько поворачивается относительно оси 2, сжимая тарельчатую пружину 10. Под действием осевой составляющей силы резания секция 12 несколько перемещается в направлении секции 11, сжимая пружину 13. В результате секция 12 занимает некоторое среднее положение в пространстве,
30 соприкасаясь пластиной 4 с обрабатываемой поверхностью. Это среднее положение определяется настройкой винта 9 и жесткостью пружин 10 и 13.

Обрабатывая волнистую поверхность, пластина 4 срезает слой металла (стружку) меняющейся толщины. В тот момент, когда пластина снимает более толстую стружку, возросшие силы резания несколько отжимают пластину и потому в следующий момент
35 она снимает стружку меньшей толщины, чем было бы без пружин 10 и 12 при жестком закреплении державки и её секций. В тот момент, когда пластина снимает стружку меньшей толщиной (силы резания уменьшаются), силы упругости пружин 10 и 13 приближают пластину 4 к обрабатываемой поверхности и она начинает снимать стружку большей толщины. Таким образом, стружка при обработке предложенной фрезой
40 получается более равномерной толщины, чем при обработке фрезой с жестко установленной державкой и режущей пластиной. При более равномерной толщине стружки и колебания сил резания становятся меньше. Но поскольку именно колебания сил являются причиной вибраций, последние уменьшаются или даже полностью уничтожаются. Это, в свою очередь, вызовет уменьшение волнистости обрабатываемой
45 поверхности и шероховатости, причем в радиальном направлении движение фрезы этому будет способствовать пружина 10, а в окружном направлении – пружина 13.

Уменьшение вибраций, волнистости и шероховатости обрабатываемой поверхности будет являться техническим результатом разработки предложенной торцевой фрезы.

(57) Формула полезной модели

Торцовая фреза, содержащая корпус, в пазу которого на оси, расположенной в плоскости, параллельной торцу фрезы, установлена державка с режущей пластиной, причем на конце державки, противоположном пластине, выполнено гладкое сквозное отверстие, направленное к дну паза, на дне паза выполнено два скоса, симметричных относительно оси державки, и резьбовое отверстие, а в последнем и в гладком отверстии державки размещен упорный винт, отличающаяся тем, что она снабжена тарельчатой пружиной, установленной на упорном винте между державкой и дном паза, а державка выполнена в виде двух секций, первая из которых включает в себя ось, а вторая – режущую пластину, при этом секции упруго соединены друг с другом с возможностью перемещения второй по направлению к первой.

15

20

25

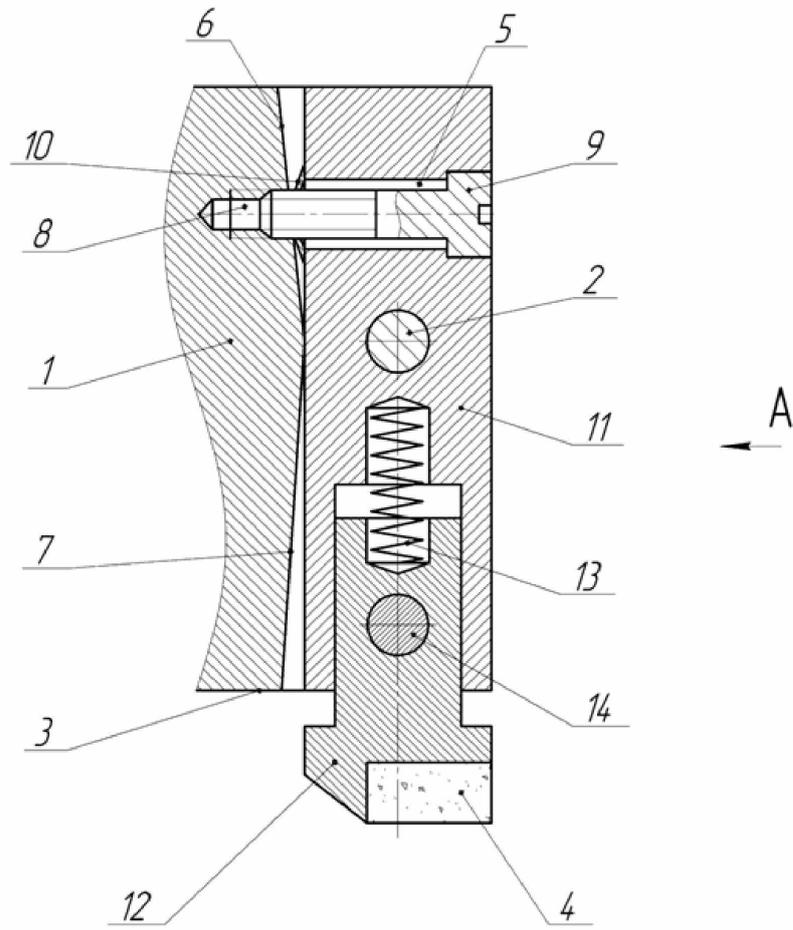
30

35

40

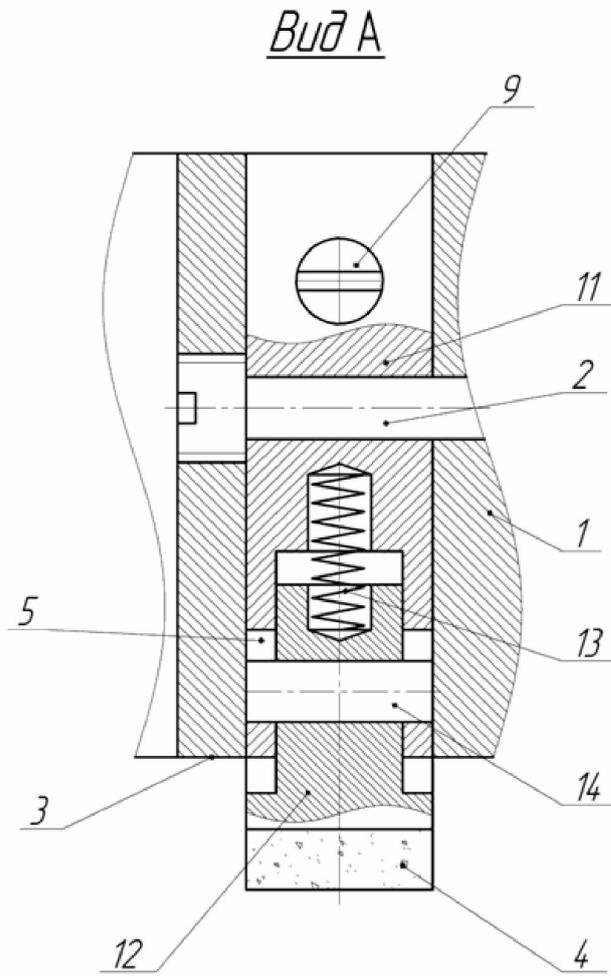
45

1



Фиг.1

2



Фиг. 2