



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B23B 27/10 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019132979, 17.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.10.2019

Дата регистрации:
19.03.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.10.2019

(45) Опубликовано: 19.03.2020 Бюл. № 8

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

(72) Автор(ы):

Либерман Яков Львович (RU),
Растягаева Елизавета Сергеевна (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 1426750 A1, 30.09.1988. SU
1230799 A1, 15.05.1986. SU454581 A1, 30.01.1989.
DE 102016101422 A1, 27.07.2017.

(54) МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ С ОХЛАЖДЕНИЕМ

(57) Реферат:

В заявке предлагается металлообрабатывающий инструмент типа токарного резца с охлаждением, содержащий полу державку с трубчатым отверстием для охладителя, установленный на ней рабочий элемент и размещенный в ее полости биметаллический теплопроводник, взаимодействующий с рабочим элементом. Отличительной особенностью инструмента является то, что он снабжен стержнем, закрепленным в полости державки на упругой подвеске, и регулируемым дросселем, отверстие для охладителя выполнено проточным и

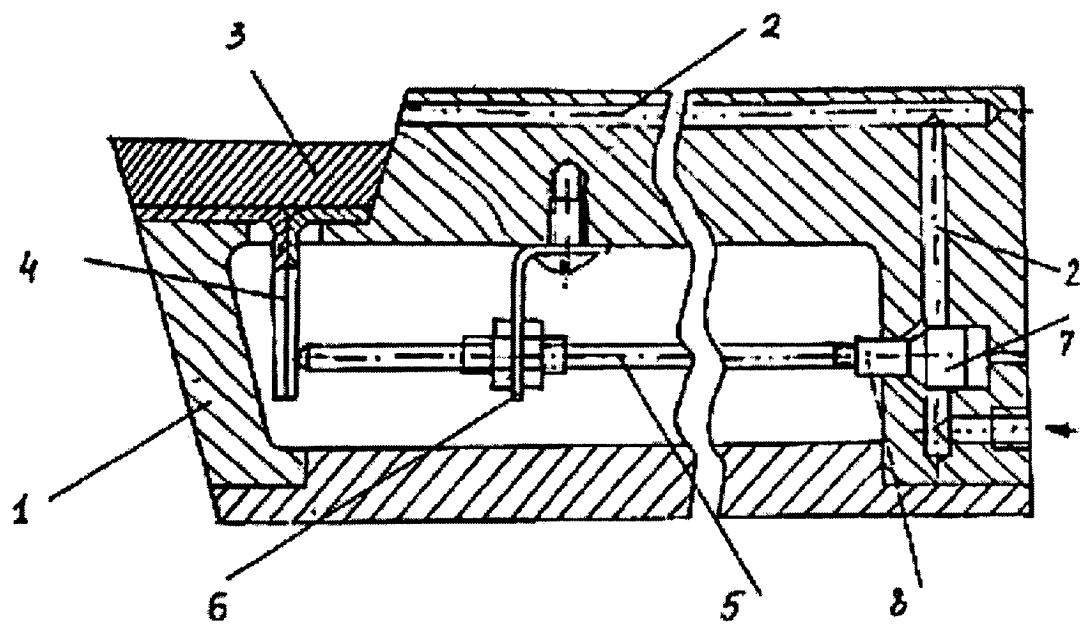
направленным к передней поверхности рабочего элемента, при этом дроссель расположен в отверстии для охладителя, теплопроводник выполнен в виде плоской консоли, один конец стержня соединен с регулятором дросселя, а другой - установлен с возможностью взаимодействия со свободным концом консоли.

Техническим результатом предложения является повышение стойкости инструмента, снижение износа рабочего элемента и, как следствие – уменьшение затрат, связанных с расходом инструмента.

RU 196895 U1

RU 196895 U1

RU 196895 U1



RU 196895 U1

Предлагаемая полезная модель относится к области машиностроения и, в частности, к обработке резанием на токарных станках.

В настоящее время инструменты, аналогичные предлагаемому, известны. К ним относятся, например, инструменты с внутренним охлаждением, такие, как защищённые Авторскими свидетельствами СССР №1230799 и №1393533. В первом из них описывается предложенный авторами Гуном Г.С., Гункиным Ю.Г., Огарковым Н.Н. и Соколовым В.Е. инструмент, содержащий державку и режущую пластину, к которой через распределительную камеру и параллельные отверстия, открытые к пластине, извне подаётся охлаждающая жидкость. Настройка инструмента на требуемый режим охлаждения осуществляется с помощью шайбы, через которую жидкость подаётся к распределительной камере. При изменении режима эксплуатации инструмента (режима резания) шайбу приходится заменять, для чего инструмент нужно разбирать. Это приводит к снижению производительности металлообработки, а потому нерационально. Второй аналог, разработанный М.М. Соколовым и В.Н. Коцаренко, для перенастройки разбирать не требуется, но он тоже имеет существенные недостатки. Он содержит полую державку, частично заполненную охлаждающей жидкостью, трубку, выполненную из теплопроводного материала, и холодильник, соединенный с трубкой через низкотеплопроводящую вставку. Трубка соединена с полостью державки и при работе инструмента отводит тепло к холодильнику путем образования в полости державки пара и конденсации его при прохождении через вставку в холодильник. Пока жидкость в полости державки вся не испарится, инструмент охлаждается более или менее приемлемо, хотя и не всегда достаточно эффективно. Но когда парообразование прекращается, охлаждение инструмента происходит практически перестает. Недостаточная эффективность охлаждения даже, когда оно еще осуществляется, вызвана тем, что процесс передачи тепла от режущей пластины (рабочего элемента инструмента) к холодильнику является управляемым чрезвычайно грубо, неточно.

Более точно регулирование теплоотвода от рабочего элемента (пластины) инструмента в процессе эксплуатации последнего происходит в инструменте, разработанном А.Н. Резниковым, Н.И. Живоглядковым и В.И. Живоглядковым, защищенном Авторским свидетельством СССР №1426750 и принятым нами в качестве прототипа предлагаемого инструмента.

Металлообрабатывающий инструмент с охлаждением, принятый за прототип, насколько можно судить из его описания, формулы изобретения и рисунков, содержит полую державку с трубчатым отверстием для охладителя, установленный на ней рабочий элемент и размещенный в ее полости биметаллический теплопроводник, взаимодействующий (соприкасающийся) с рабочим элементом. Теплопроводник выполнен в виде разрезного эллиптического кольца, продольная ось которого параллельна рабочему элементу, причем материал кольца с большим коэффициентом линейного расширения расположен на внутренней поверхности кольца. Трубчатое отверстие в державке частично заполнено жидкостью и выполняет функции тепловой трубы, соединенной с холодильником – радиатором. При нагревании жидкости в тепловой трубе образуется пар, который поступает в холодильник-радиатор, отдает ему тепловую энергию и выходит из державки наружу. В зависимости от режимов резания и температуры нагрева рабочего элемента инструмента биметаллическое кольцо деформируется по-разному, его теплопроводность изменяется, парообразование в тепловой трубе также меняется, и процесс охлаждения рабочего элемента регулируется. Происходит это более точно, чем при работе инструментов – аналогов. Тем не менее, «более точно», не означает «всегда достаточно точно». Устройство – прототип обладает

невысокой чувствительностью к малым колебаниям температуры рабочего элемента. Это не позволяет осуществлять «тонкую» регулировку охлаждения инструмента, например, в случае повышения температуры из-за увеличения фаски износа указанного элемента.

5 Проблемой, решаемой предлагаемой полезной моделью, является недостаточная точность прототипа и создание инструмента, обладающего более высокой точностью и чувствительностью к малым колебаниям температуры, чем прототип.

Технически решение проблемы достигается за счет того, что металлообрабатывающий инструмент с охлаждением, содержащий полуую державку с трубчатым отверстием для
10 охладителя, установленный на ней рабочий элемент и размещенный в ее полости биметаллический теплопроводник, взаимодействующий с рабочим элементом, отличается от прототипа тем, что он снабжен стержнем, закрепленным в полости державки на упругой подвеске, и регулируемым дросселем, отверстие для охладителя выполнено проточным и направленным к передней поверхности рабочего элемента,
15 при этом дроссель расположен в отверстии для охладителя, теплопроводник выполнен в виде плоской консоли, один конец стержня соединен с регулятором дросселя, а другой установлен с возможностью взаимодействия со свободным концом консоли со стороны металла с меньшим коэффициентом линейного расширения.

Конструктивная схема предлагаемого металлообрабатывающего инструмента
20 приведена на фиг.1.

Он содержит полуую державку 1 с трубчатым отверстием 2 для охладителя, установленный на ней рабочий элемент 3 и размещенный в её полости биметаллический теплопроводник 4, взаимодействующий с рабочим элементом 3.

Инструмент также снабжен стержнем 5, закрепленным в полости державки 1 на
25 упругой подвеске – пластине 6, и регулируемым дросселем 7. Отверстие 2 для охладителя выполнено проточным и направленным к передней поверхности рабочего элемента 3, при этом дроссель 7 расположен в отверстии 2 для охладителя. Теплопроводник 4 выполнен в виде плоской консоли, один конец стержня 5 соединен с регулятором 8 дросселя 7, а другой установлен с возможностью взаимодействия со свободным концом
30 консоли 4 со стороны металла с меньшим коэффициентом линейного расширения.

При использовании инструмента через трубчатое отверстие 2 к рабочему элементу 3 подается охлаждающая жидкость (на фиг.1. это обозначено стрелкой). Дроссель 7 при изготовлении инструмента отрегулирован на пропускание некоторого минимального
35 необходимого количества жидкости в единицу времени. В процессе работы инструмента температура рабочего элемента 3 повышается, и теплопроводник 4 начинает под ее воздействием изгибаться. Поскольку теплопроводник биметаллический (значит, состоит из двух металлических слоев) и выполнен в виде консоли, его изгиб происходит со смещением свободного конца в сторону металлического слоя с меньшим коэффициентом расширения. Изгибаясь, конец консоли 4 воздействует на конец стержня 5,
40 взаимодействующий с ним, и смещает стержень в направлении к отверстию 2. Вторым концом стержень 5 воздействует на регулятор 8 дросселя 7, а последний увеличивает сечение отверстия 2 и соответственно, увеличивает поступление охлаждающей жидкости к рабочему элементу 3. По мере охлаждения элемента 3 теплопроводник – консоль 4 приходит в исходное состояние, и стержень 5 под действием упругой подвески – пластины 6 смещается обратно. Регулятор 8 дросселя 7 изменяет проходное сечение отверстия 2 в сторону исходного и подача охлаждающей жидкости к элементу 2 уменьшается.
45 Таким образом температура рабочего элемента 3 предлагаемого инструмента стабилизируется.

Поскольку в инструменте, в отличие от прототипа, имеется обратная связь между управляемым параметром (температурой рабочего элемента) и подачей охлаждающей жидкости, точность соблюдения требуемого температурного режима при его использовании оказывается выше, чем у прототипа. Обратная связь построена на жестком элементе (стержень 5), а это способствует обеспечению высокой чувствительности устройства.

Повышение точности и чувствительности устройства является техническим результатом предложения, способствующим снижению износа инструмента и повышению стойкости его рабочего элемента.

10

(57) Формула полезной модели

Металлообрабатывающий инструмент с охлаждением, содержащий полую державку с трубчатым отверстием для охладителя, установленный на ней рабочий элемент и размещенный в ее полости биметаллический теплопроводник, взаимодействующий с рабочим элементом, отличающийся тем, что он снабжен стержнем, закрепленным в полости державки на упругой подвеске, и регулируемым дросселем, отверстие для охладителя выполнено проточным и направленным к передней поверхности рабочего элемента, при этом дроссель расположен в отверстии для охладителя, биметаллический теплопроводник выполнен в виде плоской консоли, один конец стержня соединен с регулятором дросселя, а другой - установлен с возможностью взаимодействия со свободным концом консоли со стороны металла биметаллического теплопроводника с меньшим коэффициентом линейного расширения.

25

30

35

40

45

