



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B24B 39/00 (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2024122183, 05.08.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.08.2024

Дата регистрации:
03.12.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.08.2024

(45) Опубликовано: 03.12.2024 Бюл. № 34

Адрес для переписки:
620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Татаринцев Игорь Витальевич (RU),
Кузнецов Виктор Павлович (RU),
Кузнецов Семен Викторович (RU),
Горгоц Владимир Георгиевич (RU),
Воропаев Владимир Валерьевич (RU),
Корелин Андрей Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU),
Общество с ограниченной ответственностью
"Предприятие "Сенсор" (RU)

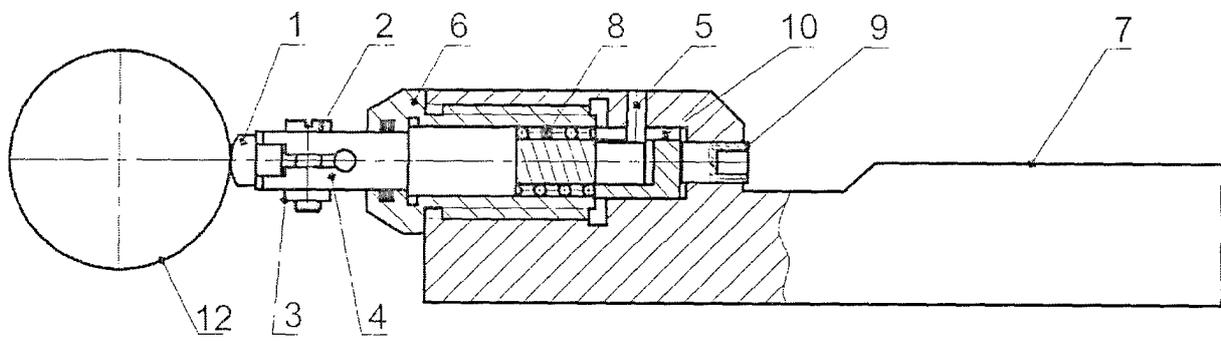
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 91307 U1, 10.02.2010. SU 1416296
A1, 15.08.1988. RU 2283744 C1, 20.09.2006. GB
1600759 A, 21.10.1981.

(54) ИНДЕНТОРНЫЙ ФОРМИРОВАТЕЛЬ СМАЗОЧНЫХ МИКРОВПАДИН

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области машиностроения и может быть использована для финишной обработки поверхностей деталей трибосопряжения. Инденторный формирователь смазочных микровпадин содержит корпус, державку, хон-брусок с режущими зернами и пружину, задающую усилие обработки, и снабжен втулкой, закрепленной в корпусе посредством резьбы и предназначенной для установки в ней

державки, в которой посредством винта и гайки закреплен хон-брусок и установлена пружина из условия, что ее ось совпадает с осью державки и задает указанное усилие обработки. Поверхность державки, контактирующая с хон-бруском, выполнена сферической. Поверхность хон-бруска, контактирующая с обрабатываемой заготовкой, – радиусной. Упрощается конструкция инструмента и его настройка. 4 ил.



Фиг. 1

RU 230418 U1

RU 230418 U1

Полезная модель относится к области машиностроения и может быть использована для финишной обработки поверхностей деталей трибосопряжения. При работе трибосопряженных поверхностей деталей возникают и развиваются процессы разрушения: трение, износ, схватывание под влиянием механических и электрохимических воздействий на материал трущихся пар. Существенное влияние на износостойкость поверхностей деталей, безотказность и долговечность трибосопряжений оказывают физико-механические свойства и структура поверхностного слоя, а также условия смазки, обусловленные маслосемкостью контактирующих поверхностей.

Для лучшего обеспечения узлов трения смазочным материалом необходимо применять детали, поверхность которых обладает макропористостью, образованной механическим путем. Такому требованию отвечает микропрофиль, состоящий из чередующихся относительно глубоких микровпадин и участков с относительно малой шероховатостью (опорных площадок - плато), увеличивающих относительную опорную длину профиля и обеспечивающих хорошую несущую способность.

Известен способ формирования такого рельефа хонингованием. Способ включает две технологические операции: предварительное хонингование для получения исходной шероховатости поверхности $Ra \leq 5$ мкм и чистовое хонингование для формирования конечной геометрии поверхности с шероховатостью $Ra \leq 1,25$ мкм (Прогрессивные методы хонингования / С.И.Куликов, Ф.Ф.Ризванов, В.А.Романчук, С.В.Ковалевский - М.: Машиностроение, 1983).

Недостатком способа является то, что поверхность после такой обработки содержит шламовый материал абразивных частиц, оставшихся в микровпадинах после хонингования.

Известен способ формирования регулярного микрорельефа выглаживанием, заключающийся в обработке поверхности заготовки после точения в два перехода: на первом - создают регулярный рельеф канавок инструментом с рабочей формой, соответствующей профилю канавки, а на втором - формируют плосковершинный профиль выглаживателем (Патент на изобретение №2401731).

Существенным недостатком способа является низкое качество формируемых микровпадин вследствие использования на этапе формирования выглаживающего инструмента со сферическим индентором и малая производительность.

Наиболее близким является мультиинденторный деформирующий формирователь смазочных микровпадин содержащий корпус, в котором закреплена державка с формообразующим элементом. В корпусе выполнены отверстие, в которое установлена пружина, задающая усилие обработки, и паз, в котором подвижно закреплена державка с формообразующим хон-брусом, причем рабочая поверхность формообразующего хон-бруска выполнена взаимосопряженной форме обрабатываемой детали (патент на полезную модель №91307).

Недостатком мультиинденторного деформирующего формирователя смазочных микровпадин является настройка силы деформирования с применением динамометра, что приводит к необходимости снимать его со станка при изменении силы деформирования и взаимосопряженная форма хон-бруска по отношению к обрабатываемой детали, что вынуждает менять радиус хон-бруска при изменении диаметра заготовки.

Для упрощения конструкции инструмента и снижения сложности настройки силы деформирующего инструмента, предлагается инденторный формирователь смазочных микровпадин, содержащий корпус, державку, хон-брусок с режущими зернами и пружину, задающую усилие обработки, втулку, закрепленную в корпусе посредством

резьбы и предназначенную для установки в ней державки, в которой посредством винта и гайки закреплен хон-брусок и установлена пружина из условия, что ее ось совпадает с осью державки и задает указанное усилие обработки, при этом поверхность державки, контактирующая с хон-брусом, выполнена сферической, а поверхность хон-бруска, контактирующая с обрабатываемой заготовкой, – радиусной.

Индениторный формирователь смазочных микровпадин может быть использован для обработки поверхностей деталей трибосопряжений. При обработке таким инструментом формируется поверхность с большим количеством масляных микровпадин, что резко уменьшает трение и износ контактирующих поверхностей.

На фиг. 1 изображен индениторный формирователь смазочных микровпадин на цилиндрической поверхности детали (вид сбоку).

На фиг. 2 - индениторный формирователь смазочных микровпадин на цилиндрической поверхности детали (вид сверху).

На фиг. 3 изображен контакт хон-бруска с плоской деталью (вид сбоку).

На фиг.4 - изображен контакт хон-бруска с плоской деталью (вид сверху).

Индениторный формирователь смазочных микровпадин содержит хон-брусок 1 с режущими зернами, закрепленный винтом 2 и гайкой 3 в державке 4, которая удерживается от поворота шплинтом 5 и установлена во втулке 6, закрепленной в корпусе 7 с помощью резьбы. Для настройки силы формирования смазочных микровпадин имеется пружина 8, установленная на державке 4. Для настройки силы формирования смазочных микровпадин предназначен винт 9, который через втулку 10 сжимает пружину 8. Сжатие пружины 8 винтом 9 позволяет установить требуемое усилие обработки детали режущими зернами, не снимая инструмент со станка. На державке 4 имеется сферическая поверхность 11, контактирующая с хон-брусом 1, которая обеспечивает возможность самоориентации рабочей поверхности хон-бруска 1 относительно поверхности обрабатываемой детали 12 и 13. Форма рабочей поверхности хон-бруска 1 выполнена радиусной $R=(40-100)$ мм, для формирования микровпадин режущими зернами при любой форме заготовки.

Индениторный формирователь смазочных микровпадин работает следующим образом.

Обрабатываемую деталь устанавливают в патрон станка. Обработка заготовки из закаленной цементованной стали 20Х производилась на токарно-фрезерном центре MULTUS B-300 фирмы OKUMA. Поверхность обрабатывалась чистовым точением твердосплавной пластиной VNMG12T304 при рекомендованных скорости $V=100$ м/мин и подаче $S=0,1$ мм/об. Наибольшая высота профиля после точения составила $Ra=(0,8-1,18)$ мкм. Индениторный формирователь смазочных микровпадин прижимают к заготовке с настроенной силой. Деформирующее профилирование смазочных микровпадин осуществлялось хон-брусом шириной 8 мм и длиной 20 мм, силой $P=300$ Н, зернистостью 250/200 с алмазными зернами и скоростью $V=5$ м/с. Возвратно-поступательная подача, обеспечивает (при заданной скорости подачи) требуемый угол наклона канавок. При вдавливании хон-бруска в обрабатываемую поверхность, на ней формируются смазочные микровпадины. Количество смазочных микровпадин, размер и расстояние между ними зависит от количества и размера зерен хон-бруска, усилия обработки и подачи. Поверхность детали между канавками остается необработанной и является опорной. Рельеф смазочных микровпадин образуется сочетанием вращательного движения заготовки и возвратно-поступательного движения инструмента.

Сформированная совокупность масляных микровпадин и исходной поверхности детали образует регулярный микрорельеф, который не требует дальнейшей приработки

и обеспечивает маслоудержание и смазывание тяжело нагруженных деталей трибосопряжений. Использование деталей, обработанных предлагаемым инструментом, позволяет увеличить их ресурс примерно в 2 раза. Предлагаемая конструкция инструмента позволяет значительно облегчить настройку силы деформирования.

5

(57) Формула полезной модели

Инденторный формиратор смазочных микровпадин, содержащий корпус, державку, хон-брусок с режущими зернами и пружину, задающую усилие обработки, отличающийся тем, что он снабжен втулкой, закрепленной в корпусе посредством
10 резьбы и предназначенной для установки в ней державки, в которой посредством винта и гайки закреплен хон-брусок и установлена пружина из условия, что ее ось совпадает с осью державки и задает указанное усилие обработки, при этом поверхность державки, контактирующая с хон-бруском, выполнена сферической, а поверхность хон-бруска, контактирующая с обрабатываемой заготовкой, – радиусной.

15

20

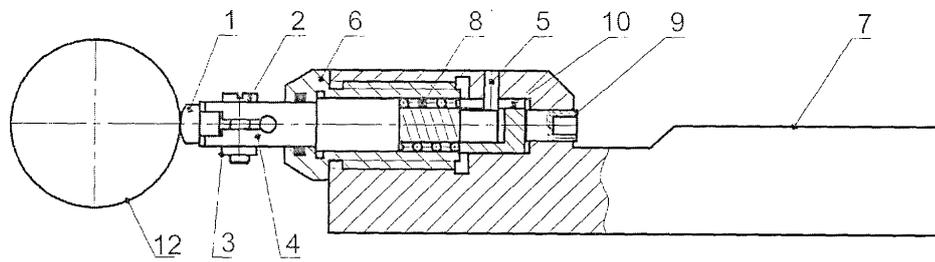
25

30

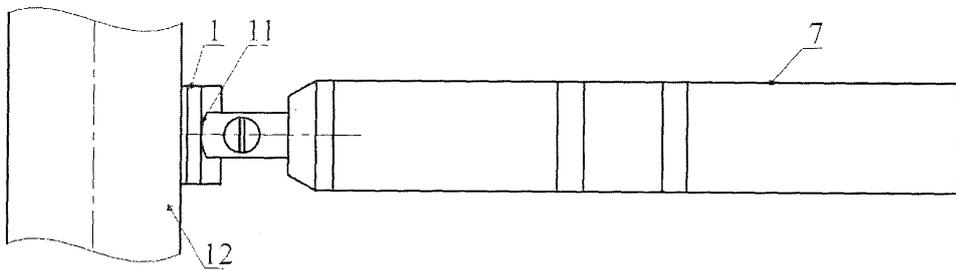
35

40

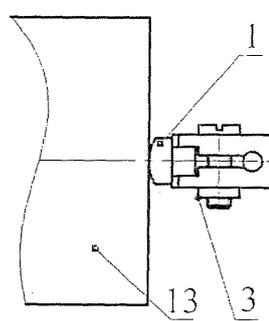
45



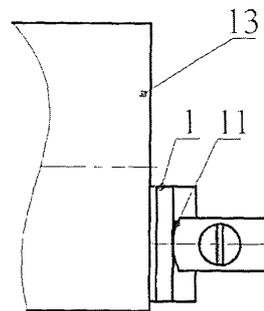
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4