

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 2880

(13) U

(46) 2006.06.30

(51)⁷ В 24С 1/10,
В 24В 39/04

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПУАНСОНОВ

(21) Номер заявки: u 20050853

(22) 2005.12.30

(71) Заявители: Белорусский Национальный технический университет; Государственное научное учреждение "Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси" (ВУ)

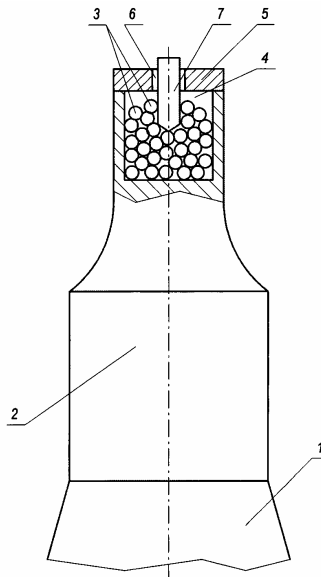
(72) Авторы: Клубович Владимир Владимирович; Артемьев Вячеслав Викторович; Томило Вячеслав Анатольевич; Паршутто Александр Эрнстович; Клушин Валерий Александрович; Хлебцевич Всеволод Алексеевич (ВУ)

(73) Патентообладатели: Белорусский национальный технический университет; Государственное научное учреждение "Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси" (ВУ)

(57)

1. Устройство для ультразвукового поверхностного пластического деформирования пуансонов, включающее ультразвуковой генератор гармонических сигналов, электроакустический преобразователь с концентратором и закрепленным на его торце узлом деформирования, **отличающееся** тем, что узел деформирования выполнен в виде заполненной свободно насыпанными металлическими шариками камеры с крышкой-планшайбой с посадочными гнездами для размещения в них, по меньшей мере, одного обрабатываемого пуансона.

2. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что планшайба выполнена в виде демпфера-отбойника на основе упругого полимерного материала.



ВУ 2880 U 2006.06.30

(56)

1. Патент RU 2085355, МПК В 23Р 9/02, В 24В 39/00, 1997.
 2. Прочность материалов и элементов конструкций при звуковых и ультразвуковых частотах нагружения. Тез. докл. - Киев ИПП АН УССР, 1988. - С. 20.
 3. ВУ 6719, МПК⁷ В 224В 39/04, 2004.
-

Полезная модель относится к области ультразвукового поверхностного пластического деформирования твердых тел и может быть использована в технологических процессах повышения эксплуатационных свойств штампового инструмента путем холодного поверхностного упрочнения пластической деформацией, преимущественно для повышения износостойкости штампового инструмента, преимущественно пуансонов.

Известное устройство, реализующее способ поверхностного пластического деформирования (ППД), включает дробеструйный автомат центробежной обработки дробью изделий, в котором для получения требуемой глубины отпечатка изменяют кинетическую энергию дробы за счет варьирования частоты вращения ротора установки. В описанных выше условиях обработки она составляла 1600, 2100, 2700, 3500 об./мин. Время экспозиции обработки во всех случаях составляло 20 с [1].

Рекомендуемые режимы обработки ориентированы на обеспечение эффекта упрочнения и минимальной шероховатости за счет многократного перекрытия следов пластической деформации от дробного инструмента, что существенно снижает производительность обработки.

Недостаток известного устройства проявляется в том, что, например, вырубные и формовочные пуансоны со сложной фасонной конфигурацией рабочей поверхности и диаметром менее 15 мм практически дробеструйной обработкой равномерно упрочнить не удается. Кроме того, известная технология не исключает загрязнения окружающей среды и обладает низкой экологической культурой технологии упрочнения.

Известны способ ППД для повышения ограниченного предела выносливости лабиринта диска компрессора газотурбинного двигателя микрошариками, метаемыми на обрабатываемую плоскостную поверхность несущей воздушной средой, и устройство машины УДМ-1 поверхностного пластического деформирования (ППД) изделий, которая включает автомат воздушной обдувки микрошариками диаметром 0,1...0,3 мм [2].

Недостатком известного устройства, реализующего способ ППД воздушной обдувки микрошариками диаметром 0,1...0,3 мм, является ограниченная область его применения, в связи с тем, что он характерен только для обработки фасонных криволинейных плоскостей изделий. Для детали в виде фасонного тела вращения типа пуансон известная технология технологически малоэффективна.

В качестве прототипа принято устройство для ультразвукового поверхностного пластического деформирования шеек коленчатого вала, включающее ультразвуковой генератор гармонических сигналов, электроакустический преобразователь с концентратором и закрепленным на его торце деформирующим элементом, характеризующееся тем, что деформирующий элемент выполнен в виде выступающих над торцом концентратора на одинаковую высоту двух сфер равного диаметра.

Известное устройство эффективно при ППД галтелей обрабатываемой шейки изделия коленвала.

Недостаток прототипа, как и описанных выше аналогов, проявляется в ограниченных технологических возможностях в связи с неэффективностью обработки рабочих поверхностей вырубных и формовочных пуансонов со сложной фасонной конфигурацией рабочей поверхности и диаметром менее 15 мм.

Задача, на решение которой направлена полезная модель - в расширении технологических возможностей и создании устройства, позволяющего эффективно осуществлять ППД

ВУ 2880 U 2006.06.30

вырубных и формовочных пуансонов со сложной фасонной конфигурацией рабочей поверхности и диаметром менее 15 мм.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для ультразвукового поверхностного пластического деформирования пуансона, включающем ультразвуковой генератор гармонических сигналов, электроакустический преобразователь с концентратором и закрепленным на его торце узлом деформирования, согласно полезной модели, узел деформирования выполнен в виде заполненной свободно насыпанными металлическими шариками камеры с крышкой в виде планшайбы с посадочными гнездами для размещения в них, по меньшей мере, одного обрабатываемого пуансона.

В устройстве планшайба выполнена в виде демпфера-отбойника на основе упругого полимерного материала.

Для лучшего понимания заявленный объект поясняется чертежом, где фигура - общий вид устройства для ультразвукового поверхностного пластического деформирования.

Устройство для ультразвукового поверхностного пластического деформирования пуансонов включает ультразвуковой генератор гармонических сигналов, на чертеже условно не показан, электроакустический преобразователь 1 с концентратором-волноводом 2 и закрепленным на его торце узлом деформирования, выполненным в виде заполненной рабочим телом - свободно насыпанными металлическими шариками 3 - камеры 4 с крышкой в виде планшайбы 5 с, по меньшей мере, одним гнездом 6 для размещения в нем обрабатываемого пуансона 7.

Планшайба 5 выполнена в виде демпфера-отбойника на основе упругого полимерного материала. В зависимости от мощности ультразвукового генератора и требуемой производительности устройства планшайба 5 может быть оснащена таким количеством гнезд 6, которые необходимы согласно техническим условиям обработки пуансона.

Планшайба 4 выполнена, например, на основе эластомера из класса полиуретанов для исключения возбуждения синфазных колебаний в материале пуансона, а в качестве отбойника рабочего тела планшайба 4 повышает рабочий ресурс металлических шариков.

Обработку пуансона 7 осуществляют по следующей технологии. В гнездах 6 планшайбы 4 размещают необходимое количество пуансонов 7. Камеру 4 наполняют таким количеством насыпных металлических шариков 3, чтобы в рабочем положении обрабатываемая рабочая часть пуансона 7 была утоплена полностью в слое шариков 3.

После включения ультразвукового генератора в преобразователе 1 возбуждают механические колебания ультразвуковой частоты в диапазоне 22 кГц, которые посредством концентратора-волновода 2 возбуждают в слое металлических шариков 3 той же частоты 22 кГц.

Пример.

Осуществляли обработку ППД на частоте 22 кГц вырубного пуансона из стали ДИ23. Металлические шарики имели размер 0,1 мм. Заявленное устройство позволяет осуществлять объемную равномерную обработку фасонной поверхности пуансона и уменьшать величину шероховатости поверхности на 2-4 класса чистоты, а также повысить срок эксплуатации пуансона в 1,2-1,5 раза, например количество вырубаемых деталей без перешлифовки рабочего торца увеличилось с 3000 шт. до 3600...4500 шт. в зависимости от вырубяемого материала.

Промышленное освоение планируется в Беларуси и России.