

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 23395

(13) С1

(46) 2021.04.30

(51) МПК

*В 23В 27/00* (2006.01)

## (54) **СТЕНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ СМЕННОЙ ПЛАСТИНЫ СБОРНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НАГРУЗКИ**

(21) Номер заявки: а 20190296

(22) 2019.10.18

(71) Заявитель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(72) Авторы: Михайлов Михаил Иванович; Михайлов Кирилл Михайлович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(56) ВУ а20140323, 2016.

RU 2023542 С1, 1994.

SU 924985 А1, 2000.

SU 1292431 А1, 2000.

UA 57443 А, 2003.

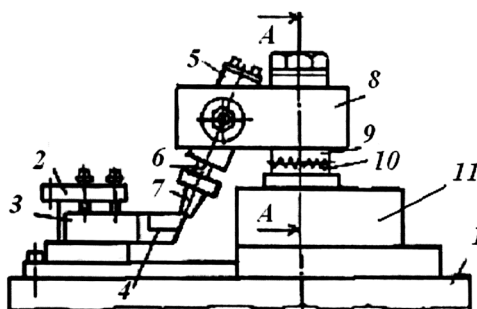
US 5329458 А, 1994.

МИХАЙЛОВ М.И. и др. Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого. - 2001. - № 1. - С. 16-20.

МИХАЙЛОВ М.И. Механика машин, механизмов и материалов. - 2016. - № 1(34). - С. 92-96.

(57)

Стенд для определения перемещений сменной пластины сборного режущего инструмента под воздействием нагрузки, содержащий основание и установленные на нем устройство для закрепления упомянутого инструмента, гидроцилиндр с блоком питания, закрепленный на кронштейне, и измерительное устройство, содержащее три расположенных на штангах источника света, выполненные в виде полупроводниковых лазеров с длиной волны  $\lambda$ , установленные с возможностью формирования точек пересечения лучей упомянутых лазеров с двумя кромками сменной пластины; установленные на штангах соосно каждому упомянутому лазеру фотоприемники, соединенные через усилитель с регулирующим прибором, на окулярах каждого упомянутого лазера расположена



Фиг. 1

# BY 23395 C1 2021.04.30

светонепроницаемая пластина со щелью, выполненной в вертикальном направлении и имеющей ширину  $l_1$ , каждый из трех упомянутых лазеров установлен с возможностью расположения на расстоянии  $l_2$  от соответствующей кромки сменной пластины, размещаемой между упомянутыми лазерами и фотоприемниками, **отличающийся** тем, что ширина щели  $l_1$  определена из выражения:

$$l_1 = K_1 d,$$

где  $K_1$  - коэффициент, выбираемый в пределах от 0,015 до 0,02;

$d$  - диаметр светового потока, создаваемого полупроводниковым лазером, мм, а расстояние  $l_2$  определено из выражения:

$$l_2 = K_2 \lambda,$$

где  $K_2$  - коэффициент, выбираемый в пределах от  $41 \cdot 10^3$  до  $42 \cdot 10^3$ .

Изобретение относится к машиностроению, в частности к устройствам для определения перемещений сменной пластины сборного режущего инструмента под воздействием нагрузки.

Известен стенд [1] для определения перемещений сменной пластины сборного режущего инструмента под воздействием нагрузки, содержащий основание и установленные на нем устройство для закрепления упомянутого инструмента, гидроцилиндр с блоком питания, закрепленный на кронштейне, и измерительное устройство, содержащее три расположенных на штангах источника света, выполненные в виде полупроводниковых лазеров с длиной волны  $\lambda$ , установленные с возможностью формирования точек пересечения лучей упомянутых лазеров с двумя кромками сменной пластины; установленные на штангах соосно каждому упомянутому лазеру фотоприемники, соединенные через усилитель с регистрирующим прибором, на окулярах каждого упомянутого лазера расположена светонепроницаемая пластина со щелью, выполненной в вертикальном направлении и имеющей ширину  $l_1$ , каждый из трех упомянутых лазеров установлен с возможностью расположения на расстоянии  $l_2$  от соответствующей кромки сменной пластины, размещаемой между упомянутыми лазерами и фотоприемниками.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение точности определения перемещений сменной пластины сборного режущего инструмента под воздействием нагрузки.

Задача достигается тем, что стенд для определения перемещений сменной пластины сборного режущего инструмента под воздействием нагрузки, содержащий основание и установленные на нем устройство для закрепления сборного инструмента, гидроцилиндр с блоком питания, закрепленный на кронштейне, и измерительное устройство, содержащее три расположенных на штангах источника света, выполненные в виде полупроводниковых лазеров с длиной волны  $\lambda$ , установленные с возможностью формирования точек пересечения лучей упомянутых лазеров с двумя кромками сменной пластины; установленные на штангах соосно каждому упомянутому лазеру фотоприемники, соединенные через усилитель с регулирующим прибором, на окулярах каждого упомянутого лазера расположена светонепроницаемая пластина со щелью, выполненной в вертикальном направлении и имеющей ширину  $l_1$ , каждый из трех упомянутых лазеров установлен с возможностью расположения на расстоянии  $l_2$  от соответствующей кромки сменной пластины, размещаемой между упомянутыми лазерами и фотоприемниками, согласно изобретению, ширина щели  $l_1$  определена из выражения:

$$l_1 = K_1 d,$$

где  $K_1$  - коэффициент, выбираемый в пределах от 0,015 до 0,02;

$d$  - диаметр светового потока, создаваемого полупроводниковым лазером, мм, а расстояние  $l_2$  определено из выражения:

$$l_2 = K_2 \lambda,$$

где  $K_2$  - коэффициент, выбираемый в пределах от  $41 \cdot 10^3$  до  $42 \cdot 10^3$ .

## ВУ 23395 С1 2021.04.30

Благодаря тому что в измерительное устройство входят три лазера, на окулярах которых расположены светонепроницаемые пластины со щелями в вертикальном направлении, а каждый из трех упомянутых лазеров установлен с возможностью расположения на расстоянии  $l_2$  от соответствующей кромки сменной пластины, размещаемой между упомянутыми лазерами и фотоприемниками, и ширина щели  $l_1$  определена из выражения:

$$l_1 = K_1 d,$$

где  $K_1$  - коэффициент, выбираемый в пределах от 0,015 до 0,02;

$d$  - диаметр светового потока, создаваемого полупроводниковым лазером, мм, а расстояние  $l_2$  определено из выражения:

$$l_2 = K_2 \lambda,$$

где  $K_2$  - коэффициент, выбираемый в пределах от  $41 \cdot 10^3$  до  $42 \cdot 10^3$ ,

повышается точность измерений. Кроме того, три точки пересечения лучей лазеров с гранями сменной пластины расположены на двух ее кромках, что позволяет определить пространственное положение сменной пластины относительно ее исходного положения.

На фиг. 1 изображен вид сбоку на устройство для закрепления сборного режущего инструмента и гидроцилиндр; на фиг. 2 - разрез А-А фиг. 1; на фиг. 3 - гидравлическая схема стенда; на фиг. 4 - схема расположения элементов измерительной системы; на фиг. 5 - вид Б на фиг. 4; на фиг. 6 - принципиальная схема измерительного устройства.

Стенд для определения перемещений сменной пластины сборного режущего инструмента содержит основание 1, установленные на нем устройство 2 для закрепления сборного режущего инструмента 3 со сменной пластиной 4 и кронштейн 8, на котором установлен гидроцилиндр 5, включающий шток 6 и упорный наконечник 7 (фиг. 1). Кронштейн 8 фиксируется относительно плиты 11 с помощью зубчатых полумуфт 9 и 10 и закрепляется болтом 12 (фиг. 2). Блок питания гидроцилиндра выполнен в виде насоса 13, дросселирующего устройства 14, управляющего распределителя 15, гидролиний 16 и манометра 17 (фиг. 3). Измерительное устройство содержит: три источника света в виде полупроводниковых лазеров 18 с длиной волны  $\lambda$  (фиг. 4), расположенных на штангах 19, 20, 21, и соосно каждому источнику света - фотоприемники 22, между полупроводниковыми лазерами и приемниками располагается сменная пластина 4 режущего инструмента (фиг. 4). Фотоприемники 22 соединены через усилитель 23 с регистрирующим прибором 24 (фиг. 6). При этом на окулярах полупроводниковых лазеров расположены светонепроницаемые пластины 25 со щелью в вертикальном направлении (фиг. 5), ширина которой в горизонтальном направлении  $l_1 = K_1 d$ , а каждый из трех полупроводниковых лазеров расположен на расстоянии  $l_2 = K_2 \lambda$  от кромок сменной пластины. Наполовину лучи полупроводниковых лазеров перекрываются гранями сменной пластины, и образующиеся пятна должны располагаться на двух ее различных кромках (фиг. 5).

Стенд работает следующим образом. После сборки и тарировки измерительного и нагружающего устройств устанавливается сборный инструмент 3 в устройстве для закрепления 2 и зажимается так, чтобы кромка сменной пластины находилась на линии действия упорного наконечника 7 штока 6 гидроцилиндра 5 (фиг. 1). Три полупроводниковых лазера 18 с длиной волны  $\lambda$  (фиг. 4) закрепляют на штангах 19, 20, 21 и соосно каждому полупроводниковому лазеру размещают по фотоприемнику 22, между полупроводниковыми лазерами и фотоприемниками располагается сменная пластина 4 режущего инструмента (фиг. 4). Сигналы от фотоприемников усиливаются усилителем 23 и фиксируются регистрирующим прибором 24, например милливольтметром (фиг. 6). При этом на окулярах полупроводниковых лазеров расположены светонепроницаемые пластины 25 со щелями (фиг. 5) в вертикальном направлении, ширина которых в горизонтальном направлении  $l_1 = K_1 d$ , а каждый из трех полупроводниковых лазеров расположен на расстоянии  $l_2 = K_2 \lambda$  от кромок сменной пластины.

Например, при  $\lambda = 0,0006$  м;  $d = 5$  мм;  $l_1 = 0,075 \div 0,1$  мм;  $l_2 = 24,6 \div 25,2$  мм.

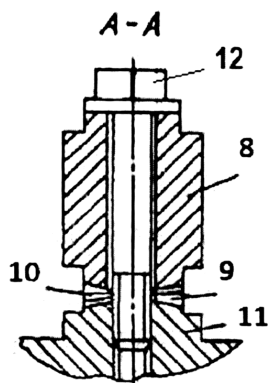
# ВУ 23395 С1 2021.04.30

Кроме того, измерительное устройство устанавливается так, чтобы кромки сменной пластины 4 наполовину перекрывали пятно светового потока от каждого из трех полупроводниковых лазеров 18. После этого шток 6 гидроцилиндра 5, опускаясь, соприкасается упорным наконечником 7 с кромкой сменной пластины и нагружает ее.

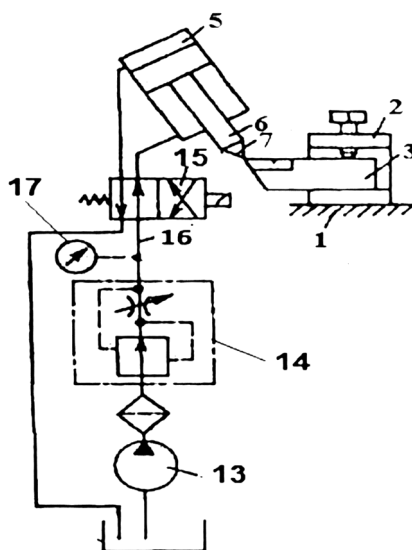
Световые потоки, выходящие из полупроводниковых лазеров 18 (например, лазеров с длиной волны светового потока  $\lambda = 0,0006$  мм) (фиг. 4), падают на грани сменной пластины 4 и частично отсекаются, остальные части световых потоков попадают на фотоприемники 22, в которых преобразуются в электрический сигнал и передаются на усилитель 23. Усиленные сигналы фиксируются регистрирующим прибором 24 (фиг. 6). Полученные значения перемещений сменной пластины, зарегистрированные прибором, позволяют наиболее качественно определять перемещения сменной пластины сборного режущего инструмента под воздействием нагрузки.

Источники информации:

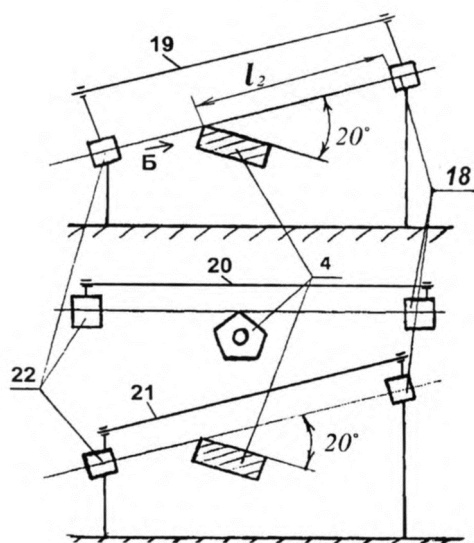
1. ВУ а 20140323, 2016.



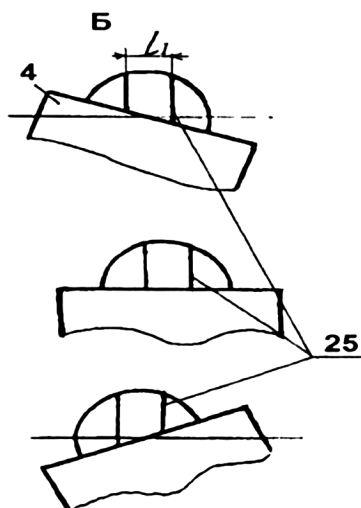
Фиг. 2



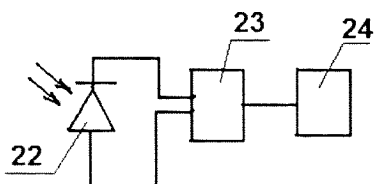
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6