



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015143621, 12.10.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.10.2015

Дата регистрации:
15.03.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.10.2015

(45) Опубликовано: 15.03.2017 Бюл. № 8

Адрес для переписки:

225415, Респ. Беларусь, Брестская обл., г.
Барановичи, ул. 50 лет ВЛКСМ, 7, ОАО "558
Авиационный ремонтный завод", начальник
техбюро ИРД АТ С.Н. Юркевич

(72) Автор(ы):

**Мышковец Виктор Николаевич (ВУ),
Максименко Александр Васильевич (ВУ),
Полторан Игорь Леонидович (ВУ),
Усов Петр Петрович (ВУ),
Юркевич Сергей Николаевич (ВУ),
Лапич Иосиф Викторович (ВУ)**

(73) Патентообладатель(и):

**Открытое акционерное общество "558
Авиационный ремонтный завод" (ВУ)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU2397055C1, 20.08.2010.

RU2140838C1, 10.11.1999. US7154530B2,
26.12.2006. US3931491A1, 06.01.1976.
US4335296A1, 15.06.1982.
US8583271B2, 12.11.2013.

(54) **Лазерная технологическая установка для обработки материалов**

(57) Реферат:

Полезная модель относится к универсальному технологическому оборудованию для лазерной обработки и может быть использована в различных отраслях машиностроения в штучном, мелко- и среднесерийном производстве для изготовления деталей различной геометрии из листового материала методом лазерной резки, а также для наплавки, сварки и термоупрочнения деталей машин и технологической оснастки.

Лазерная технологическая установка для обработки материалов содержит лазер, установленный на несущем корпусе и выполненный с возможностью разворота в горизонтальной плоскости, оптическую систему, включающую фокусирующую головку с соплом для подачи газа в зону обработки. Установка содержит блок питания и охлаждения, систему управления на основе компьютера с программными средствами и микроконтроллером, систему наблюдения и контроля процесса обработки, связанную с оптической системой, два технологических стола. Один технологический стол выполнен в виде автоматизированного двухкоординатного

устройства, размещенного на основании и состоящего из двух крестообразно установленных друг над другом платформ, нижней - неподвижной и верхней, выполненной с возможностью перемещения по двум взаимно перпендикулярным направлениям. Второй технологический стол выполнен в виде плиты, установленной на основании с возможностью ручного перемещения в горизонтальной плоскости. Установка содержит систему для установки плоской заготовки и удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны, размещенную на двухкоординатном устройстве. Двухкоординатное устройство и плита снабжены механизмом подъема-опускания, смонтированным в их основании, включающим держатель соответственно двухкоординатного устройства и плиты. Плита установлена на держателе с возможностью поворота в вертикальной плоскости и фиксации ее в заданном положении элементами крепления. Система для размещения плоской заготовки и отвода газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны выполнена в виде двух узлов. Узел для

Полезная модель относится к технологическому оборудованию для лазерной обработки и может быть использована в различных отраслях машиностроения в штучном, мелко- и среднесерийном производстве для изготовления деталей различной геометрии из листового материала методом лазерной резки, а также может быть
5 использована для наплавки, сварки и термоупрочнения деталей машин и технологической оснастки.

Известна лазерная технологическая установка для обработки материалов, содержащая лазер, установленный на несущем корпусе, оптическую систему, включающую фокусирующую головку с соплом для подачи газа в зону обработки,
10 блок питания и охлаждения, технологический стол, выполненный в виде плиты, размещенной на основании [1].

Известная установка предназначена для восстановления деталей машин и технологической оснастки методом лазерной наплавки и сварки, но она не пригодна для изготовления деталей из листового материала методом лазерной резки, так как в
15 ней отсутствуют система управления, автоматизированное двухкоординатное устройство, система для размещения плоской заготовки и удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны.

Все эти недостатки снижают технологические возможности установки.

Известна также лазерная технологическая установка для обработки материалов,
20 содержащая лазер, установленный на несущем корпусе, оптическую систему, включающую фокусирующую головку с соплом для подачи газа в зону обработки, блок питания и охлаждения, систему управления, технологический стол, выполненный в виде автоматизированного двухкоординатного устройства, размещенного на
25 платформ, нижней - неподвижной и верхней, выполненной с возможностью перемещения по двум взаимно перпендикулярным направлениям, систему для размещения плоской заготовки и отвода газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны, размещенную на двухкоординатном устройстве [2].

Известная установка предназначена для изготовления деталей различной геометрии
30 из листового материала методом лазерной резки.

Недостатками данной установки являются низкая точность обработки при вырезке деталей из тонких листов. Это связано с тем, что ее система для размещения плоской заготовки и отвода газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны выполнена в виде коробчатого стола с опорными элементами, в виде заостренных опорных пластин.
35 Установленный в ней разрезаемый лист прогибается между опорными пластинами под собственным весом и под давлением струи технологического газа. При этом искажается форма вырезаемой детали. Так же лазерный луч при обработке листового материала надрезает опорные элементы и может повредить связанный с коробчатой емкостью узел отвода газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны.

Также недостатком установки является малая высота рабочего пространства, так как ее стол не перемещается в вертикальной плоскости, а регулируется путем перемещения фокусирующей головки с соплом.

Все эти недостатки снижают технологические возможности установки, качество обработки, а также снижают ресурс ее работы.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к заявляемой полезной модели является лазерная технологическая установка для обработки
45 материалов, содержащая лазер, установленный на несущем корпусе и выполненный с возможностью разворота в горизонтальной плоскости, оптическую систему,

включающую фокусирующую головку с соплом для подачи газа в зону обработки, блок питания и охлаждения, систему управления на основе компьютера с программными средствами и микроконтроллером, систему наблюдения и контроля процесса обработки, связанную с оптической системой, технологический стол, выполненный в виде
5 автоматизированного двухкоординатного устройства, размещенного на основании и состоящего из двух крестообразно установленных друг над другом платформ, нижней - неподвижной и верхней, выполненной с возможностью перемещения по двум взаимно перпендикулярным направлениям, систему для размещения плоской заготовки и удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны, размещенную на
10 двухкоординатном устройстве [3].

Известная лазерная технологическая установка предназначена для выполнения технологических операций контурной резки листового материала, наплавки и сварки изделий.

Недостатками данной установки является то, что двухкоординатное устройство не
15 перемещается по высоте. Величину рабочего пространства для обработки в установке регулируют путем перемещения фокусирующей головки с соплом по высоте. В связи с малым перемещением фокусирующей головки с соплом на данной установке нельзя осуществлять обработку объемных деталей.

Недостатками данной установки является низкая точность обработки при вырезке
20 деталей из тонких листов, так как ее система для установки плоской заготовки и отвода газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны состоит из коробчатой емкости с опорными элементами, в виде заостренных пластин. Разрезаемый лист прогибается между опорными пластинами под собственным весом и под давлением струи технологического газа. При этом искажается форма вырезаемой детали. Так же лазерный
25 луч при обработке листового материала надрезает опорные элементы и может повредить связанный с коробчатой емкостью узел отвода газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны.

Все эти недостатки снижают технологические возможности установки, качество обработки, а также снижают ресурс ее работы.

30 Технической задачей полезной модели является расширение технологических возможностей, повышение производительности и качества обработки, а также увеличение ресурса ее работы.

Технический результат, достигаемый заявляемой полезной моделью, заключается в обеспечении возможности автоматизированной резки заготовок и деталей из листового
35 материала с эффективным удалением газообразных продуктов и раскаленных твердых отходов резки.

Заявляемый технический результат достигается тем, что лазерная технологическая установка для обработки материалов, содержащая лазер, установленный на несущем корпусе и выполненный с возможностью разворота в горизонтальной плоскости,
40 оптическую систему, включающую фокусирующую головку с соплом для подачи газа в зону обработки, блок питания и охлаждения, систему управления на основе компьютера с программными средствами и микроконтроллером, систему наблюдения и контроля процесса обработки, связанную с оптической системой, технологический стол, выполненный в виде автоматизированного двухкоординатного устройства,
45 размещенного на основании и состоящего из двух крестообразно установленных друг над другом платформ, нижней - неподвижной и верхней, выполненной с возможностью перемещения по двум взаимно перпендикулярным направлениям, систему для размещения плоской заготовки и удаления газообразных и твердых отходов резки из

рабочей зоны, размещенную на двухкоординатном устройстве, согласно полезной модели, что двухкоординатное устройство снабжено механизмом подъема-опускания, смонтированным в его основании, включающим держатель соответственно двухкоординатного устройства, система для размещения плоской заготовки и удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны выполнена в виде двух узлов, при этом узел для размещения плоской заготовки выполнен в виде раздвижной рамки с зажимными элементами плоской заготовки и смонтирован консольно на верхней платформе двухкоординатного устройства, а узел удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны выполнен в виде трубы и размещен на торце нижней платформы двухкоординатного устройства напротив сопла фокусирующей головки.

Кроме того, механизм подъема-опускания двухкоординатного устройства выполнен в виде смонтированной в основании винтовой передачи, содержащей винт, гайку и ручной привод, при этом держатель двухкоординатного устройства смонтирован на гайке.

Кроме того, раздвижная рамка выполнена в виде двух направляющих колонок, по которым перемещается, по меньшей мере, одна планка, при этом зажимные элементы плоской заготовки размещены на двух планках.

Кроме того, узел для удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны выполнен с возможностью перемещения в вертикальной плоскости.

Кроме того, узел для размещения плоской заготовки выполнен съемным.

Сущность заявляемой лазерной технологической установки для обработки материалов заключается в следующем.

Снабжение двухкоординатного устройства механизмом подъема-опускания двухкоординатного устройства, включающим держатель двухкоординатного устройства, расширяет рабочую зону по высоте и тем самым повышает технологические возможности.

Выполнение системы для размещения плоской заготовки и отвода газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны в виде двух узлов, выполнение узла для размещения плоской заготовки в виде раздвижной рамки с зажимными элементами плоской заготовки, установленного консольно на верхней платформе двухкоординатного устройства, выполнение узла удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны в виде трубы и размещение его на торце нижней платформы двухкоординатного устройства напротив сопла фокусирующей головки позволяет увеличить ресурс ее работы и тем самым повысить производительность.

Выполняют механизм подъема-опускания двухкоординатного устройства в виде смонтированной в основании винтовой передачи, содержащей винт, гайку и ручной привод, монтаж держателя двухкоординатного устройства на гайке, что увеличивает вертикальное рабочее пространство для обработки, и тем самым повышает технологические возможности и производительность.

Выполнение раздвижной рамки в виде двух направляющих колонок, по которым перемещается, по меньшей мере, одна планка, размещение зажимных элементов плоской заготовки на двух планках позволяет качественно осуществлять вырезку деталей из тонких листов.

Выполнение узла для удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны с возможностью перемещения в вертикальной плоскости, а узла для размещения плоской заготовки съемным упрощает наладку и тем самым повышает производительность.

Сопоставление заявляемого технического решения с прототипом показывает, что

оно отличается от прототипа следующими признаками:

- двухкоординатное устройство снабжено механизмом подъема-опускания, смонтированным в основании, включающим держатель соответственно двухкоординатного устройства;

5 - система для размещения плоской заготовки и удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны выполнена в виде двух узлов;

- узел для размещения плоской заготовки выполнен в виде раздвижной рамки с зажимными элементами плоской заготовки и смонтирован консольно на верхней платформе двухкоординатного устройства;

10 - узел удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны выполнен в виде трубы и размещен на торце нижней платформы двухкоординатного устройства напротив сопла фокусирующей головки.

Отличительные от прототипа признаки для специалиста явным образом не следуют из уровня техники.

15 Проведенный заявителем анализ уровня техники позволил установить, что аналоги, характеризующиеся совокупностями признаков, тождественными всем признакам заявленной лазерной технологической установки для обработки материалов, отсутствуют.

Таким образом, заявляемое техническое решение соответствует условию

20 патентоспособности «новизна».

Изложенная сущность заявляемой полезной модели поясняется чертежами, на которых представлены:

фиг. 1 - общий вид лазерной технологической установки для обработки материалов;

фиг. 2 - вид А на фиг. 1.

25 Лазерная технологическая установка для обработки материалов (фиг. 1) содержит лазер 1, установленный на несущем корпусе 2 и выполненный с возможностью разворота в горизонтальной плоскости, оптическую систему 3, включающую фокусирующую

головку 4 с соплом 5 для подачи газа в зону обработки, блок питания и охлаждения, систему управления на основе компьютера с программными средствами и

30 микроконтроллером (не показаны), систему 6 наблюдения и контроля процесса обработки, связанную с оптической системой 3, технологический стол 7. Система 6 наблюдения и контроля процесса обработки содержит связанные с оптической системой 3 моно- или бинокулярный микроскоп, установочный блок с видеокамерой и монитор (на чертежах не указываются). Технологический стол 7 выполнен в виде

35 автоматизированного двухкоординатного устройства 9, размещенного на основании 10, и состоит из двух крестообразно установленных друг над другом платформ 11 и 12, нижней 11 - неподвижной и верхней 12, выполненной с возможностью перемещения по двум взаимно перпендикулярным направлениям (фиг. 2). Кроме этого для наплавки порошковыми или проволочными присадочными материалами локальных дефектных

40 зон детали или всей поверхности детали установка содержит второй технологический стол 8, выполненный в виде плиты 13, установленной на основании 14.

Установка также содержит систему 15 для установки плоской заготовки 16 и отвода газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны, размещенную на верхней платформе 12 двухкоординатного устройства 9. Технологический стол 7 снабжен

45 механизмом 17 подъема-опускания двухкоординатного устройства 9, включающим держатель 18. Второй технологический стол 8 снабжен механизмом 19 подъема-опускания плиты 13, включающим держатель 20.

Система 15 для размещения плоской заготовки 16 и удаления газообразных и твердых

отходов резки из рабочей зоны выполнена в виде двух узлов 21 и 22. Узел 21 для размещения плоской заготовки 16 выполнен в виде раздвижной рамки (фиг. 2) с зажимными элементами 23 плоской заготовки 16 и смонтирован консольно на верхней платформе 12 двухкоординатного устройства 9, а узел 22 для удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны выполнен в виде трубы (фиг. 1) и размещен на торце нижней платформы 11 двухкоординатного устройства 9 напротив сопла 5 фокусирующей головки 4. Узел 22 связан с трубопроводом газопылевого отвода (не показан).

Механизм 17 подъема-опускания двухкоординатного устройства 9 выполнен в виде смонтированной в основании 10 винтовой передачи, содержащей винт, гайку и ручной привод (на чертежах не указываются), при этом держатель 18 двухкоординатного устройства 9 смонтирован на гайке.

Раздвижная рамка выполнена в виде двух направляющих колонок 24, по которым перемещается, по меньшей мере, одна планка 25, при этом зажимные элементы 23 плоской заготовки 16 размещены на двух планках 25 и 26.

Узел 22 для отвода газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны выполнен с возможностью перемещения в вертикальной плоскости.

Узел 21 для размещения плоской заготовки выполнен съемным. Плита 13 второго технологического стола 8 снабжена подлокотником 27. Второй технологический стол 8 жестко связан с несущим корпусом лазера 1.

Лазерная технологическая установка для обработки материалов работает следующим образом.

Резку заготовки 16 из листового материала осуществляют на технологическом столе 7.

Устанавливают на верхней платформе 12 двухкоординатного устройства 9 консольно узел 21, выполненный в виде раздвижной рамки. Перемещают по меньшей мере одну планку 25 раздвижной рамки в положение, заданное размером заготовки 16, и закрепляют ее зажимными элементами 23 в раздвижной рамке. Механизмом 17 поднимают двухкоординатное устройство 9 с узлом 21 и подводят заготовку 16 к соплу 5 фокусирующей головки 4. Системой 6 управления платформу 12 с заготовкой 16, размещенной в рамке, выводят в исходное рабочее положение. Подают соплом 5 технологический газ и одновременно направляют фокусирующей головкой 4 лазерное излучение на заготовку 16. Перемещают верхнюю платформу 12 и потоком технологического газа, например кислородом, и сфокусированным лазерным лучом по заданной контуром обрабатываемой детали программе осуществляют резку заготовки 16. Образующиеся при лазерной обработке газообразные и раскаленные твердые отходы резки поступают в размещенный напротив сопла 5 и прилегающий к обратной стороне заготовки 16 узел 22, выполненный в виде трубы, и далее в связанный с ним трубопровод газопылевого отвода.

В процессе работы изображение зоны лазерной обработки выводится на экран монитора системы наблюдения 6, что позволяет следить за процессом работы непосредственно во время изготовления детали.

По окончании программы изготовления детали прекращают подачу лазерного излучения и технологического газа, возвращают верхнюю платформу 12 в исходное положение и снимают деталь или отход листовой заготовки.

Кроме этого на первом технологическом столе 7 также осуществляют автоматизированную сварку, наплавку порошковыми или проволочными присадочными материалами объемных деталей.

А на втором технологическом столе 8 при повороте лазера на 90° осуществляют сварку, наплавку локальных дефектных зон малогабаритных деталей при ручном перемещении детали.

5 Применение заявляемой лазерной технологической установки позволяет увеличить эффективность ее использования, расширить технологические возможности установки, повысить производительность и качество обработки, а также увеличить ресурс ее работы.

Заявляемое техническое решение пригодно к осуществлению промышленным способом с использованием существующей технологии производства.

10 Таким образом, заявляемое техническое решение соответствует условию «промышленная применимость».

Источники информации

1. Лазерная установка серии ALFA-200E/ALFA-300E ООО Альт Лазер, источник сайт altlaser.all.biz
- 15 2. Установка лазерной резки MC, источник сайт stanok.siteedit.ru
3. Автоматизированные лазерные комплексы серии LRS-A, источник сайт <http://www.laser-bulat.ru/catalog> - прототип.

(57) Формула полезной модели

20 1. Лазерная технологическая установка для обработки материалов, содержащая лазер, установленный на несущем корпусе и выполненный с возможностью разворота в горизонтальной плоскости, оптическую систему, включающую фокусирующую головку с соплом для подачи газа в зону обработки, блок питания и охлаждения, систему управления на основе компьютера с программными средствами и микроконтроллером, систему наблюдения и контроля процесса обработки, связанную с оптической системой, технологический стол, выполненный в виде автоматизированного двухкоординатного устройства, размещенного на основании и состоящего из двух крестообразно установленных друг над другом платформ, нижней - неподвижной и верхней, выполненной с возможностью перемещения по двум взаимно перпендикулярным направлениям, систему для размещения плоской заготовки и удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны, размещенную на двухкоординатном устройстве, отличающаяся тем, что двухкоординатное устройство снабжено смонтированным в его основании механизмом подъема-опускания с держателем соответственно двухкоординатного устройства, а система для размещения плоской заготовки и удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны выполнена в виде узла для размещения плоской заготовки в виде раздвижной рамки с зажимными элементами плоской заготовки, смонтированной консольно на верхней платформе двухкоординатного устройства, и узла удаления газообразных и твердых отходов резки из рабочей зоны в виде трубы, размещенной на торце нижней платформы двухкоординатного устройства напротив сопла фокусирующей головки.

40 2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что механизм подъема-опускания двухкоординатного устройства выполнен в виде смонтированной в основании винтовой передачи, содержащей винт, гайку и ручной привод, при этом держатель двухкоординатного устройства смонтирован на гайке.

45 3. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что раздвижная рамка выполнена в виде двух направляющих колонок, по которым перемещается по меньшей мере одна планка, при этом зажимные элементы плоской заготовки размещены на двух планках.

4. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что узел для удаления газообразных и

твердых отходов резки из рабочей зоны выполнен с возможностью перемещения в вертикальной плоскости.

5. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что узел для размещения плоской заготовки выполнен съемным.

5

10

15

20

25

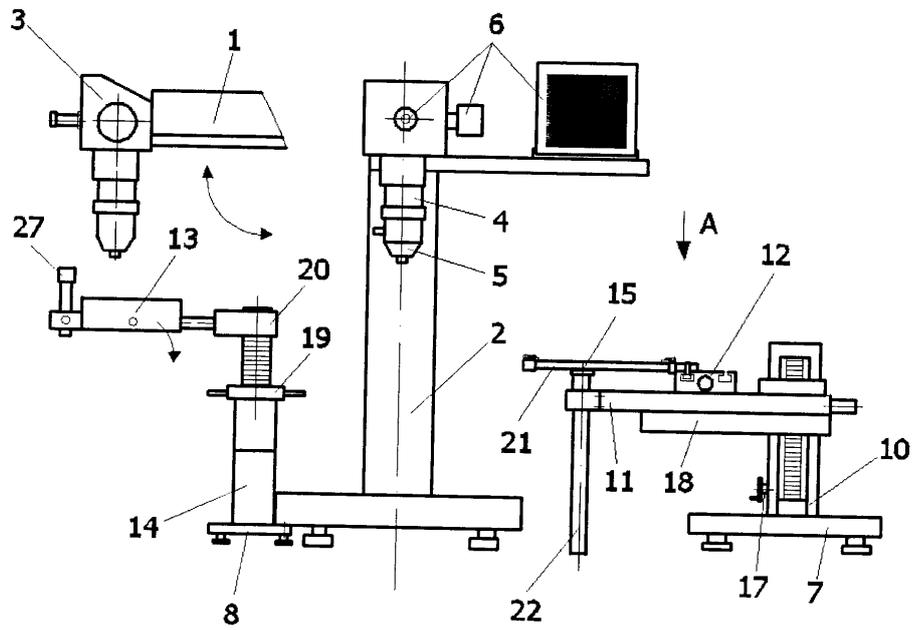
30

35

40

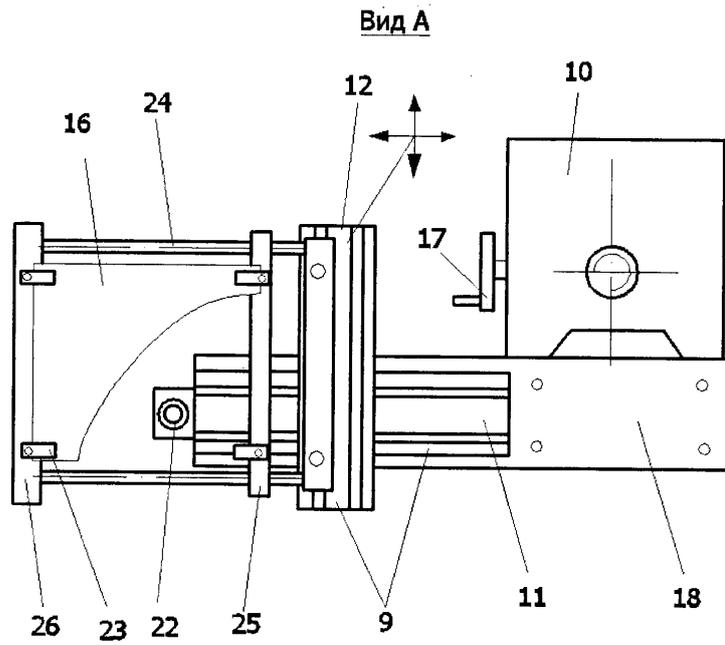
45

Лазерная технологическая установка
для обработки материалов



ФИГ.1

Лазерная технологическая установка
для обработки материалов



Фиг.2