

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24184

(13) С1

(46) 2024.02.28

(51) МПК

*В 65Н 9/00* (2006.01)

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОВМЕЩЕНИЯ ЛИСТОВЫХ ВЫКРОЕК ПРИ УКЛАДКЕ ИХ В ПАКЕТ НА ПЛАТФОРМЕ, ВЫПОЛНЕННОЙ ИЗ СПОСОБНОГО ПРИТЯГИВАТЬСЯ МАГНИТАМИ МАТЕРИАЛА

(21) Номер заявки: а 20220049

(22) 2022.03.01

(43) 2023.10.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Толочко Николай Константинович; Романюк Николай Николаевич; Авраменко Павел Викторович; Кравцов Вячеслав Борисович; Сокол Ольга Васильевна; Копчик Денис Игоревич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(56) WALCZYK D.F. et al. Recent Developments in Profiled-Edge Lamination Dies for Sheet Metal Forming. Proc. Seventh Solid Freeform Fabrication Symp. Austin: University of Texas, 1996, p. 215-226.

RU 2008244 С1, 1994.

SU 1416556 А1, 1988.

US 4001069, 1977.

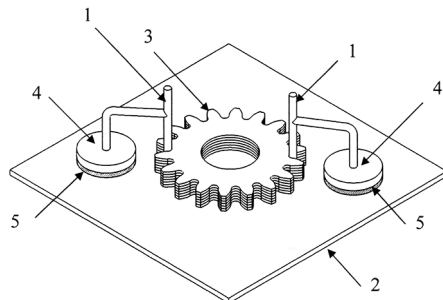
US 2015/0246786 А1.

CN 212558566 U, 2021.

ТОЛОЧКО Н.К. и др. Прямое изготовление металлических деталей с применением LOM-технологии. Литье и металлургия, 2018, № 1, с. 137-143.

(57)

Устройство для совмещения листовых выкроек при укладке их в пакет на платформе, выполненной из способного притягиваться магнитами материала, содержащее устанавливаемые на платформе по меньшей мере две подставки, содержащие магниты, в каждой из которых закреплен посредством кронштейна упор, выполненный в виде стержня с возможностью расположения его перпендикулярно упомянутой платформе и обеспечения совмещения укладываемых выкроек.



Изобретение относится к области машиностроения, в частности к изготовлению деталей машин и других трехмерных изделий по аддитивной технологии листового ламинирования (sheet lamination) [1]. Согласно этой технологии изделия получают из плоских выкроек определенной конфигурации, вырезанных из листового материала, например листового металла, которые укладывают в пакет (стопку), совмещают друг с другом и соединяют между собой, например склеивают. Укладка выкроек в пакет осуществляется вручную. Качество изготовления изделия зависит от того, насколько точно совмещаются выкройки при пакетировании.

Известно устройство для совмещения листовых выкроек при укладке в пакет, выполненное в виде стержня, на который нанизывают выкройки через специальные отверстия, сформированные в выкройках [2]. Указанное устройство обладает недостатком, заключающимся в том, что использование устройства предполагает повреждение выкроек в результате формирования в них отверстий.

Наиболее близким аналогом (прототипом) заявляемого устройства является устройство для совмещения листовых выкроек при укладке в пакет на платформе путем фиксации положения укладываемых выкроек, содержащее упоры, расположенные на платформе и ограничивающие перемещения каждой выкройки в своей плоскости [3].

В устройстве-прототипе упоры выполнены в виде пластин, которые соединены между собой так, что образуют зажимную раму прямоугольной формы, которая расположена на платформе. Листовые выкройки при укладке устанавливаются на платформе в полости рамы, размещая их перпендикулярно платформе. Листовые выкройки обычно имеют форму прямоугольника или криволинейной трапеции и устанавливаются на платформе соответственно основанием указанных фигур, длина которого одинакова для всех выкроек и соответствует длине одной из внутренних стенок рамы.

Недостаток устройства-прототипа заключается в его узком применении: оно пригодно при укладке в пакет листовых выкроек с ограниченным количеством возможных форм. Соответственно, изготовленные из этих выкроек изделия также характеризуются ограниченным количеством возможных форм. Кроме того, устройство имеет низкую номенклатурную гибкость: для его использования при изготовлении каждого нового изделия определенной формы и размеров необходимо предварительно создавать соответствующую по форме и размерам зажимную раму.

Задача, которую решает изобретение, заключается в расширении применения и повышении номенклатурной гибкости устройства для совмещения листовых выкроек при укладке в пакет.

Расширение применения устройства увеличивает разнообразие возможных форм листовых выкроек, укладываемых с его помощью в пакеты, и, как следствие, увеличивает разнообразие возможных форм изделий, изготавливаемых из этих выкроек, а повышение номенклатурной гибкости устройства обеспечивает применение без предварительной переналадки для укладки листовых выкроек и, соответственно, для изготовления изделий разнообразных форм и размеров.

Поставленная задача достигается тем, что устройство для совмещения листовых выкроек при укладке их в пакет на платформе, выполненной из способного притягиваться магнитами материала, содержит устанавливаемые на платформе по меньшей мере две подставки, содержащие магниты, в каждой из которых закреплен посредством кронштейна упор, выполненный в виде стержня с возможностью расположения его перпендикулярно упомянутой платформе и обеспечения совмещения укладываемых выкроек.

На фигуре представлено устройство для совмещения листовых выкроек при укладке их в пакет на платформе, выполненной из способного притягиваться магнитами материала.

Устройство для совмещения листовых выкроек при укладке их в пакет на платформе, выполненной из способного притягиваться магнитами материала, содержит упоры 1, расположенные на платформе 2, подставки 4, содержащие магниты 5.

Отличительная особенность конструкции заявляемого устройства состоит в том, что упоры 1 выполнены в виде стержней, установленных перпендикулярно платформе 2 с возможностью перемещения по платформе 2 и закрепленных (с помощью кронштейнов) на подставках 4, содержащих магниты 5, при этом платформа 2 выполнена из материала, способного притягиваться магнитами.

Например, подставки 4 содержат постоянные ферритовые магниты 5, встроенные в основание подставок 4, а платформа 2 выполнена из стали, представляющей собой ферромагнитный материал, способный притягиваться к магнитам. С учетом силового характера взаимодействия магнитов 5, встроенных в подставки 4, с платформой 2 становится возможным перемещать упоры 1 по платформе 2 или устанавливать их в фиксированных положениях на платформе 2.

На фигуре в качестве примера показано изделие, изготавливаемое с помощью заявляемого устройства, которое представляет собой цилиндрическую прямозубую шестерню 3. Изготовление цилиндрической прямозубой шестерни 3 происходит путем укладки в пакет листовых выкроек, соответствующих по форме и размерам указанной шестерне 3. При этом совмещение выкроек при укладке обеспечивается с помощью двух упоров в виде стержней, которые путем перемещения по платформе подводят в такие положения, когда стержни упираются во впадины между зубьями цилиндрической прямозубой шестерни 3, после чего оставляют стержни в этих положениях в течение всего процесса укладки выкроек.

Рассмотренную цилиндрическую прямозубую шестерню 3 невозможно изготовить с помощью устройства-прототипа. Вместе с тем подобно рассмотренной цилиндрической прямозубой шестерне 3 с помощью заявляемого устройства можно изготавливать многие другие изделия из разнообразных по форме листовых выкроек. При этом общим требованием к конструкции изготавливаемых изделий является возможность их послойного построения в направлении, перпендикулярном платформе, т. е. когда укладываемые листовые выкройки расположены параллельно платформе. К таким изделиям могут относиться детали типа втулки, муфты, фланца, диска, ступицы, короткомерного вала, рычага, различные корпусные детали, гаечные ключи и т. д. Такие изделия могут быть как осесимметричными, так и неосесимметричными, они могут иметь как постоянное, так и переменное (в частности, изменяющееся ступенчато) сечение вдоль оси построения.

При использовании заявляемого устройства для укладки разнообразных по форме листовых выкроек следует учитывать соответствующую форму изготавливаемых изделий, для того чтобы обеспечить требуемое количество упорных стержней. Например, для укладки выкроек в форме круга или эллипса достаточно иметь три упорных стержня, а в форме параллелограмма - четыре упорных стержня.

Управление работой заявляемого устройства в представленном варианте осуществляется в ручном режиме. Однако при необходимости его работа может быть автоматизирована. Например, перемещение упора по платформе и поиск его нужного местоположения на платформе для обеспечения совмещения укладываемых листовых выкроек можно осуществлять с помощью манипулятора, управляемого компьютером.

Также при необходимости могут быть модернизированы конструктивные элементы заявляемого устройства, с помощью которых обеспечивается фиксация упорных стержней в заданных положениях на платформе. Например, для фиксации упорных стержней можно использовать не только постоянные магниты, действие которых не поддается регулировке, но и регулируемые (переключаемые) захваты на основе постоянных магнитов. Кроме того, для этой цели можно использовать управляемые электромагнитные или вакуумные захваты.

# BY 24184 C1 2024.02.28

Источники информации:

1. ТОЛОЧКО Н.К. и др. Аддитивные технологии: проблема ступенчатого рельефа поверхности. Агропанорама, 2019, № 2, с. 12-16.
2. US 3932923 A, 1976.
3. WALCZYK D.F. et al. Recent Developments in Profiled-Edge Lamination Dies for Sheet Metal Forming. Proc. Seventh Solid Freeform Fabrication Symp., Austin, Texas, USA, 1999, p. 215-226.