

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24349

(13) С1

(45) 2024.08.05

(51) МПК

B 21D 22/02 (2006.01)

(54)

ШТАМП ДЛЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

(21) Номер заявки: а 20220219

(22) 2022.09.09

(43) 2024.04.20

(71) Заявители: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет"; Открытое акционерное общество "Минский завод шестерен" (ВУ)

(72) Авторы: Толочко Николай Константинович; Романюк Николай Николаевич; Авраменко Павел Викторович; Кравцов Вячеслав Борисович; Копчик Денис Игоревич; Левшуков Андрей Петрович; Апимашко Вадим Васильевич; Саковский Вячеслав Игоревич (ВУ)

(73) Патентообладатели: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет"; Открытое акционерное общество "Минский завод шестерен" (ВУ)

(56) SU 1565560 А1, 1990.

ВУ 23392 С1, 2021.

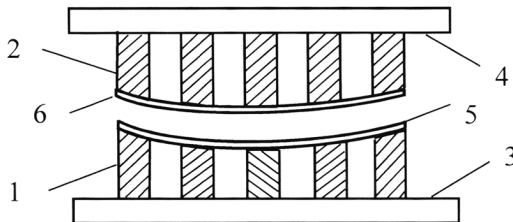
RU 55309 U1, 2006.

RU 2055671 С1, 1996.

RU 158167 U1, 2015.

(57)

Штамп для листовой штамповки, содержащий матрицу, включающую секции, выполненные в виде плоскопараллельных пластин и установленные на матрицедержателе с зазором относительно друг друга, и пуансон, включающий секции, выполненные в виде плоскопараллельных пластин и установленные на пуансонодержателе с зазором относительно друг друга, причем на обращенных друг к другу поверхностях секций матрицы и пуансона установлены металлические накладки, соответствующие по форме сплошным формообразующим поверхностям матрицы и пуансона.



Фиг. 2

Изобретение относится к обработке металлов давлением, в частности к листовой штамповке.

ВУ 24349 С1 2024.08.05

Известны штампы для листовой штамповки, содержащие металлические матрицу и пуансон, которые служат в качестве формообразующих элементов и имеют монолитную конструкцию [1].

Традиционно для изготовления матриц и пуансонов с монолитной конструкцией используют довольно сложные и дорогостоящие технологии: их изготавливают из цельных металлических заготовок в виде проката, поковок или отливок, которые подвергают обработке резанием, обработке давлением или электроэрозионной обработке для обеспечения требуемой геометрической конфигурации [2]. Наиболее сложно создавать рабочие формообразующие поверхности матриц и пуансонов. Для получения этих поверхностей следует использовать не только специализированные станки, но и высококвалифицированных специалистов, способных осуществлять некоторые виды обработки вручную.

Матрицы и пуансоны с монолитной конструкцией имеют недостатки, обусловленные их значительным весом, из-за чего повышается сложность изготовления, затрудняется транспортировка, снижается степень ремонтоспособности, что становится особенно заметным с увеличением их размеров.

Наиболее близким аналогом (прототипом) заявляемого штампа является штамп для листовой штамповки, содержащий металлические матрицу и пуансон, состоящие из секций в виде плоскопараллельных пластин, установленных с зазором относительно друг друга на матрицедержателе и пуансонодержателе и соответствующих по форме сечениям матрицы и пуансона плоскостями, перпендикулярными поверхности матрице держателя и пуансонодержателя [3].

Зазоры между секциями матрицы или между секциями пуансона могут быть сравнимы с толщиной секций и даже превышать их в 1,5-2 раза, так что вес матриц и пуансонов благодаря секционной конструкции уменьшается более чем в 2 раза. Как следствие, уменьшаются недостатки матриц и пуансонов с секционной конструкцией, обусловленные их весом, на что указывалось выше.

Особенность матриц и пуансонов с секционной конструкцией состоит в том, что, в отличие от матриц и пуансонов с монолитной конструкцией, они не имеют сплошной формообразующей поверхности. У них, в соответствии с их секционной конструкцией, формообразующая поверхность также является секционной, состоящей из отдельных, отстоящих друг от друга участков.

Секционный характер формообразующей поверхности штампа ограничивает его функциональные возможности, а именно: штамп, содержащий секционные матрицу и пуансон, позволяет осуществлять листовую штамповку, обеспечивая высококачественную (гладкую, безрельфную) поверхность штампуемых изделий, лишь при условии, когда штамповке подвергают листовые заготовки из достаточно твердых материалов (металлов), не уступающих по твердости металлам, из которых изготовлены секции матриц и пуансонов. В противном случае, когда штампуют листовые заготовки из материалов, более мягких, чем металлы, из которых изготовлены матрица и пуансон, например из нагретого до размягчения термопластичного полимерного материала, на поверхности штампуемых изделий образуется характерный полосчатый рельеф (типа последовательности борозд и грядок) в результате частичного продавливания материала заготовки в зазорах между секциями матрицы и пуансона.

Задача заявляемого изобретения - обеспечение изготовления изделия с гладкой, безрельфной поверхностью путем штампования листовых заготовок из материалов, более мягких, чем металл, из которого изготовлены матрица и пуансон, например из нагретого до размягчения термопластичного полимерного материала.

Поставленная задача достигается тем, что в штампе для листовой штамповки, содержащем матрицу, включающую секции, выполненные в виде плоскопараллельных пластин и установленные на матрицедержателе с зазором относительно друг друга, и пуансон, включающий секции, выполненные в виде плоскопараллельных пластин и установленные

на пуансонодержателе с зазором относительно друг друга, на обращенных друг к другу поверхностях секций матрицы и пуансона установлены металлические накладки, соответствующие по форме сплошным формообразующим поверхностям матрицы и пуансона.

Сущность изобретения поясняется фигурами.

На фиг. 1 схематично изображен штамп-прототип; на фиг. 2 - заявляемый штамп, снабженный накладками; на фиг. 3 и 4 - процесс получения накладок, в том числе на фиг. 3 - листовые заготовки накладок, совмещенные друг с другом и размещенные на матрице штампа-прототипа; на фиг. 4 - формоизменение совмещенных листовых заготовок накладок путем воздействия на них пуансоном штампа-прототипа; на фиг. 5 и 6 - процесс штампования листовой заготовки детали из мягкого материала, в том числе на фиг. 5 - с помощью штампа-прототипа, на фиг. 6 - с помощью заявляемого штампа, снабженного накладками; на фиг. 7 и 8 - отштампованные детали из мягкого материала, в том числе фиг. 7 - деталь, полученная с помощью штампа-прототипа, на фиг. 8 - деталь, полученная с помощью заявляемого штампа, снабженного накладками.

Штамп-прототип, изображенный на фиг. 1, содержит металлические матрицу и пуансон, состоящие соответственно из секций 1 и 2, выполненных в виде плоскопараллельных пластин, установленных с зазором относительно друг друга, соответственно, на матрицедержателе 3 и пуансонодержателе 4 и соответствующих по форме сечениям матрицы и пуансона плоскостями, перпендикулярными поверхности матрицедержателя и пуансонодержателя. Секции матрицы и секции пуансона монтируются на матрицедержателе и пуансонодержателе известными механическими способами, например с помощью резьбовых соединений [3] (на фиг. 1 не указано).

Заявляемый штамп, изображенный на фиг. 2, как и штамп-прототип, изображенный на фиг. 1, содержит металлические матрицу и пуансон, состоящие соответственно из секций 1 и 2, выполненных в виде плоскопараллельных пластин, установленных с зазором относительно друг друга, соответственно, на матрицедержателе 3 и пуансонодержателе 4 и соответствующих по форме сечениям матрицы и пуансона плоскостями, перпендикулярными поверхности матрицедержателя и пуансонодержателя. Отличительная особенность конструкции заявляемого штампа состоит в том, что матрица и пуансон снабжены накладками 5 и 6, которые выполнены из листовых металлических заготовок, соответствуют по форме сплошным формообразующим поверхностям, характерным для монолитных матрицы и пуансона, и установлены на обращенных друг к другу участках поверхности секций матрицы 1 и секций пуансона 2, причем накладка 5 совмещена с секциями матрицы 1, а накладка 6 - с секциями пуансона 2.

Совмещение накладок с секциями матрицы и пуансона осуществляют сравнительно быстро и дешево известными способами, например склеиванием или закреплением механическими зажимами.

Накладки получают путем пластического деформирования двух совмещенных друг с другом металлических листовых заготовок с помощью штампа-прототипа, как показано на фиг. 3 и 4. Сначала размещают две совмещенные друг с другом листовые заготовки накладок 7 и 8 на секциях матрицы 1 под секциями пуансона 2, как показано на фиг. 3. Затем выполняют формоизменение листовых заготовок накладок 7 и 8 путем воздействия на них секциями пуансона 2, как показано на фиг. 4. В результате заготовки 7 и 8 пластически деформируются. При этом заготовка 7 приобретает форму, соответствующую формообразующей поверхности матрицы, и, таким образом, трансформируется в накладку 5 для матрицы, а заготовка 8 приобретает форму, соответствующую формообразующей поверхности пуансона, и, таким образом, трансформируется в накладку 6 для пуансона.

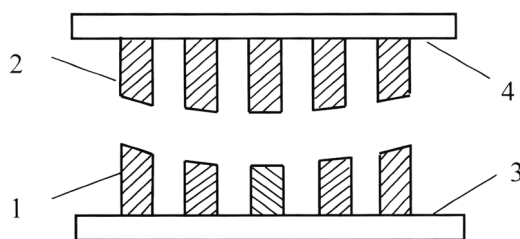
При штамповании листовой заготовки из мягкого материала, например из нагретого до размягчения термопласта, с помощью штампа-прототипа, как показано на фиг. 5, на поверхности штампуемой детали 9 образуется характерный полосчатый рельеф (типа последовательности борозд и грядков) в результате частичного продавливания материала за-

готовки в зазорах между секциями матрицы и пуансона (фиг. 7). В противоположность этому при штамповании листовой заготовки из мягкого материала, например из нагретого до размягчения термопласта, с помощью заявляемого штампа, снабженного накладками, как показано на фиг. 6, отштампованная деталь 10 имеет гладкую, безрельефную поверхность (фиг. 8).

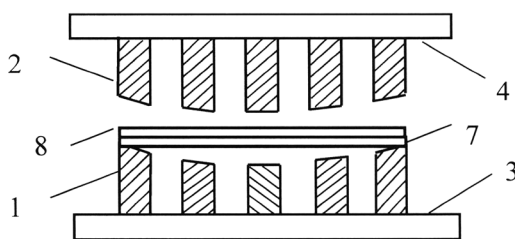
Таким образом, заявляемый штамп, содержащий секционные матрицу и пуансон, снабженные листовыми накладками, обеспечивает возможность изготавливать изделия с гладкой, безрельефной поверхностью путем штампования листовых заготовок из материалов, более мягких, чем металл, из которого изготовлены секции матрицы и пуансона, например из нагретого до размягчения термопласта.

Источники информации:

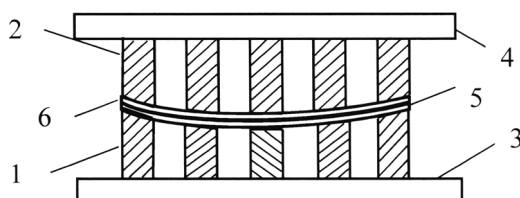
1. БИЛИБИН К.И. и др. Холодная штамповка: учеб. пособие. Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010, 68 с.
2. Технологическое производство пресс-форм. Найдено на [<https://ten24.com.ua/blog/tehnologicheskoe-proizvodstvo-press-form/>] [найдено 2022.08.05].
3. Закалочно-гибочный штамп для штампования отвала предплужника. Конструкторская документация. Минский завод шестерен, 2021.



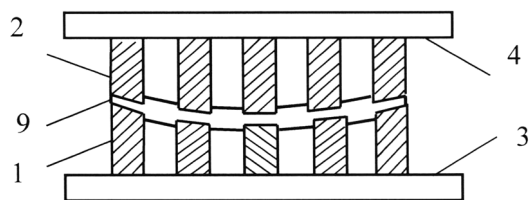
Фиг. 1



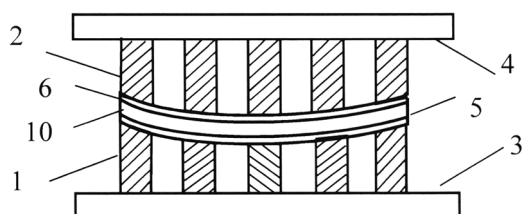
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8