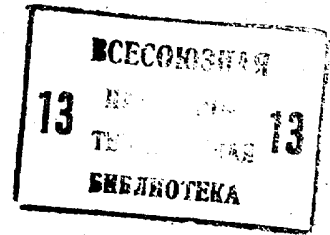




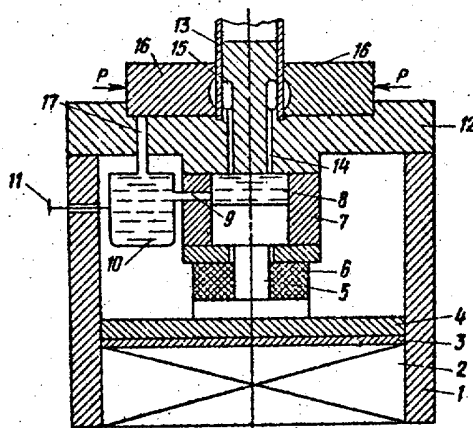
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 2760060/25-27  
(22) 05.03.79  
(46) 23.06.86. Бюл. № 23  
(71) Казанский ордена Трудового Красного Знамени авиационный институт им. А.Н.Туполева  
(72) Ю.П.Катаев, П.И.Кувшинов, Н.Н.Ухватов и В.В.Панов  
(53) 621.98.044.06(088.8)  
(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИМПУЛЬСНОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ШТАМПОВКИ трубчатой заготовки, содержащее камеру со средствами создания и преобразования импульсного давления в жидкости, каналы высокого давления, выходящие в рабочую полость, образованную стенкой заготовки и вводимым в заготовку запирающим элементом, отличающееся тем, что, с целью повышения КПД устройства, обес-

печения стабильности и надежности его работы, уменьшения металлоемкости и возможности обработки заготовок уменьшенного диаметра, средства создания и преобразования импульсного давления в жидкости выполнены в виде соосно и последовательно размещенных в направлении к рабочей полости многовиткового индуктора импульсного магнитного поля, взаимодействующей с индуктором подвижной высокоэлектропроводной пластины, пластины из материала с высокой механической прочностью и поршня-мультипликатора, а каналы высокого давления, соединяющие полость над поршнем-мультипликатором с рабочей полостью, выполнены в перекрывающем изнутри рабочую полость запирающем элементе концентрично его оси.



Фиг.1

Изобретение относится к обработке металлов давлением с использованием импульсного электромагнитного поля и жидкой передающей давление среды и может быть применено для деформирования трубчатых заготовок различных диаметров.

Известны устройства, содержащие индуктор, оправку, матрицу, в которых деформация трубы происходит за счет сил взаимодействия электромагнитного поля индуктора с вихревыми токами, наведенными этим полем в трубе [1].

Однако применение таких устройств оправдано только для деформирования трубчатых заготовок из материалов, хорошо проводящих электрический ток, и определенного ряда диаметров. Деформирование труб из высокопрочных сплавов, плохо проводящих электрический ток, с помощью таких устройств весьма затруднительно (требуется применение высокоэлектропроводных "спутников", низкая стойкость индукторов, особенно для труб малого диаметра).

Известно устройство многократного действия для электромагнитной штамповки, содержащее индуктор, передаточный элемент, (металлическая сетка, оплетка или металлическая ткань) и передающую давление среду (эластичный материал), в котором электромагнитное поле индуктора непосредственно воздействует на передаточный элемент, сжимающий передающую давление среду, деформирующую заготовку. Это устройство позволяет обрабатывать материалы независимо от их электропроводности. Однако при деформировании заготовок из высокопрочных металлов и сплавов передающая давление среда (эластичный материал) быстро выходит из строя, что влечет за собой разрушение передаточного элемента и устройство становится неработоспособным. Особенно проблематично его применение для деформирования труб малого диаметра (<22 мм) из высокопрочных материалов, поскольку стойкость индукторов очень мала.

Другим недостатком этого устройства, ограничивающим сферу его применения, является низкая эффективность при его использовании для повторных формообразующих и калибру-

ющих импульсов. Это объясняется тем, что после первого импульса между поверхностью отформованной заготовки и передаточным элементом образуется воздушный зазор и повторные деформирующие и калибрующие импульсы-операции становятся неэффективными.

Наиболее близким по технической сущности к предложенному является устройство для импульсной гидравлической штамповки, содержащее камеру со средствами создания и преобразования импульсного давления в жидкости, каналы высокого давления и запирающие элементы.

В устройствах подобного типа концентрация давления осуществляется за счет сужения каналов, при этом импульсное давление в жидкости создается за счет энергии взрыва взрывчатых веществ или энергии, выделяемой при электрогидравлическом эффекте, происходящем в особой взрывной камере.

Однако такое устройство обладает невысокой стабильностью силовых параметров, обусловленной их зависимостью от свойств рабочей жидкости, от колебаний характеристик взрывчатого вещества и взрывающейся проволоочки, от эрозии электродов. Велики также потери энергии ударных волн, распространяющихся по всем направлениям и поглощаемых элементами корпуса, что снижает КПД устройства.

Оно обладает большой металлоемкостью, так как требуются разгонные стволы и прочные взрывные камеры с защитными элементами.

Расположение сужающихся каналов в центральной части концентратора (запирающего элемента) снижает несущую способность металла в поперечном сечении этого концентрата, что приводит к отрыву запирающей части особенно при формовке труб малого диаметра (<22 мм) и уменьшает надежность устройства в целом.

Целью изобретения является повышение КПД устройства, обеспечение стабильности и надежности его работы, уменьшение металлоемкости и возможности обработки заготовок уменьшенного диаметра.

Это достигается тем, что в известном устройстве для импульсной гидравлической штамповки трубчатой заготовки, содержащем камеру со сред-

ствами создания и преобразования импульсного давления в жидкости, каналы высокого давления, выходящие в рабочую полость, образованную стенкой заготовки и вводимым в заготовку запирающим элементом, средства создания и преобразования импульсного давления в жидкости выполнены в виде соосно и последовательно размещенных в направлении к рабочей полости многовиткового индуктора импульсного магнитного поля, взаимодействующей с индуктором подвижной высокоэлектропроводной пластины, пластины из материала с высокой механической прочностью и поршня-мультипликатора, а каналы высокого давления, соединяющие полость над поршнем-мультипликатором с рабочей полостью, выполнены в перекрывающем изнутри рабочую полость запирающем элементе концентрично его оси.

На фиг. 1 изображено устройство в разрезе с расположением каналов высокого давления по периферии запирающего элемента; на фиг. 2 - устройство с осевым расположением канала, сообщаемого с радиальными каналами.

В камере 1 установлен многовитковый индуктор 2 импульсного магнитного поля. Пластина 3 из высокоэлектропроводного материала и пластина 4 из материала с высокой механической прочностью свободно прилегают к индуктору. Поршень 5, имеющий меньшее поперечное сечение, чем рабочая поверхность индуктора, установлен на пластину 4 и имеет элемент 6 возврата в исходное положение. Боковая цилиндрическая поверхность поршня притерта к внутренней поверхности силового цилиндра 7. Над поршнем 5 располагается передающая давление среда 8, например жидкость, поступающая по входному каналу 9 из расширителя-нагнетателя 10, управляемого ручкой 11 уровня.

Силовой отражатель 12 одновременно выполняет роль направляющего элемента для заготовки-трубы 13 и запирающего элемента для передающей давление среды 8. В запирающем элементе (силовом отражателе) выполнены каналы 14 высокого давления, соединяющие внутреннюю полость силового цилиндра 7 и рабочую полость 15. Заготовка 13 зажимается усилиями Р между полуматрицами 16. В запираю-

щем элементе предусмотрен канал слива 17, соединяющий расширитель-нагнетатель 10 с гнездом полуматриц.

На фиг. 2 изображен запирающий элемент 12 с центральным каналом 14 высокого давления, переходящим в радиальные каналы 18, выходящие в рабочую полость 15. Заготовка 13 центрируется выступом запирающего элемента.

Полуматрицы на фиг. 2 условно не показаны.

Устройство работает следующим образом. Заготовка 13 устанавливается на запирающем элементе 12 и зажимается полуматрицами 16. Передающая давление среда 8, например вода, подается через обратный клапан (не показан) из расширителя-нагнетателя 10 при помощи ручки 11 уровня через канал 9 в полость над поршнем 5, каналы 14 высокого давления в рабочую полость 15.

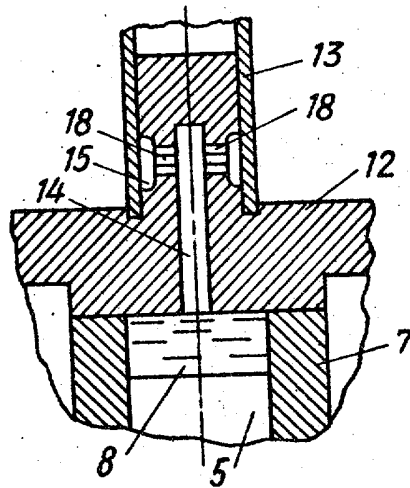
Импульс электромагнитной силы передается от индуктора 2 пластинами 3 и 4 к поршню 5, который, перемещаясь в силовом цилиндре 7, создает высокое импульсное давление в каналах 14 и рабочей полости 15. В результате приложения этого давления заготовка 13 деформируется в полуматрицах 16. В случае недоштамповки заготовки в рабочую полость 15 подается дополнительная порция воды и производится доформующая или калибрующая операции. После окончательного формообразования заготовки или ее калибровки с помощью ручки уровня 11 передающая давление среда 8 удаляется из рабочей полости 15 в расширитель-нагнетатель 10. Жидкость, попавшая в гнездо полуматриц, в расширитель-нагнетатель сливается по каналу 17. Элемент 6 возврата, например, стальная пружина, возвращает поршень 5 в исходное положение. Герметизация поршня с силовым цилиндром обеспечивается за счет притирания их соприкасающихся поверхностей. Однако герметизация соприкасающихся поверхностей необходима только в статическом состоянии устройства, а во время действия импульсного давления высокие требования к герметизации отпадают, так как происходит запираение жидкости между поршнем 5 и цилиндром 7. Особой герметизации соприкасающихся поверхностей заготовки 13

и запирающей части силового отражателя 12 по этим же причинам не требуется.

Устройство с центральным каналом (на фиг. 2) и каналами 18 работает аналогично и может применяться для деформирования труб большого диаметра.

Положительным эффектом является то, что увеличивается КПД устройства за счет уменьшения рассеяния энергии в рабочей жидкости и применения механической мультипликации давле-

ния. Уменьшается металлоемкость устройства, так как не требуется специальной взрывной камеры, разгонных стволов и защитных элементов. Повышается стабильность силовых параметров, которые однозначно зависят от электрических характеристик магнитно-импульсной установки и индуктора, варьируемых с высокой точностью. Выполнение концентрично расположенных каналов повышает надежность устройства и позволяет обрабатывать трубы весьма малого диаметра.



Фиг. 2

Редактор Л. Письман      Составитель Техред О. Сопко      Корректор Е. Рошко

Заказ 3420/3      Тираж 783      Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4