



УДК 621.979.01

С.Г. Комаишко, Г.Н. Кулик
ООО «Дефорт»
г. Санкт-Петербург, Россия
E-mail: kulik.georgnik@rambler.ru
Дата поступления: 28.08.2017

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОЦИЛИНДРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛЕЗНОЙ РАБОТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ

Аннотация

Описано оригинальное использование гидроцилиндра при выполнении различных технологических процессов производства металлоизделий: гибки, правки, волочения,ковки.

Ключевые слова: гидроцилиндр, технологический процесс, гибка, правка, волочение,ковка.

Введение

Известно использование гидроцилиндров для выполнения различной полезной работы. Это и тормоза в автомобиле, и домкрат для его поднятия, например, при замене колеса, и пресса дляковки слитков массой до 400 тонн и т.п. Но все эти примеры показывают односторонность и узконаправленность использования упомянутого оборудования. Однако при производстве металлоизделий часто требуется, чтобы было в наличии такое оборудование, которое могло бы быть использовано в различных ситуациях. Рассмотрим, существует ли такая возможность.

Основная часть

Так, если к гидроцилиндру силой 3,2 МН присоединить через стяжное кольцо верхние и нижние рамные пластины и закреплённые со свободной стороны стяжными шпильками (назовем такое устройство – трубогибом, рисунок 1), то на нём можно выполнять различные технологические операции. Рамные пластины имеют отверстия, в одни из которых вставляются шпандыри, для удержания силовых элементов в определённом положении, а другие служат для наблюдения за происходящим процессом. Например, для получения колена гибкой трубы $\varnothing 146 \times 43$ мм из стали 30Х2Н2МФА-Ш, используемой в установках для производства полиэтилена высо-

кого давления, на шток гидроцилиндра одевается съёмный пуансон, а шпандырями закрепляют поворотные силовые элементы, расположенные симметрично от оси гидроцилиндра. Исходную трубу устанавливают на подвижных зажимах, которые дают ей возможность свободно перемещаться по полу цеха.

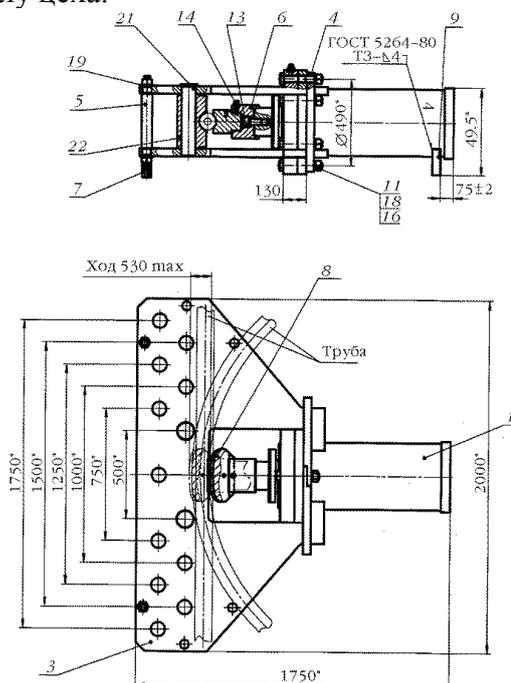


Рисунок 1. Трубогиб: 1 – гидроцилиндр; 2 – центральный силовой сегмент; 3 – верхняя плита; 4 – упор; 5 – боковой поворотный силовой сегмент; 6 – стяжная шпилька; 7 – гайка; 8 – шпандырь; 9 – стопор; 10 – проточка; 11 – втулка; 12 – стяжное кольцо; 13 – подставка; 14 – стяжные болты

На трубу также крепится лазерный нивелир, для предотвращения увода получаемого колена из его плоскости и закручивания в элемент спирали. Процесс изгиба происходит путём последовательного надавливания пуансоном на исходную трубу до достижения определённого размера, сравниваемого с имеющимся шаблоном, и при этом, следя, чтобы луч нивелира скользил параллельно поверхности пола (рисунок 2).

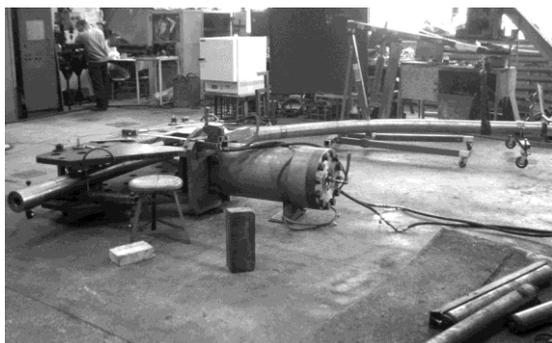


Рисунок 2. Изготовление колена гибкой трубы $\varnothing 146 \times 43$ мм из стали 30Х2Н2МФА-Ш

Аналогичен предыдущему процесс правки длинномерных валов (рисунок 3).

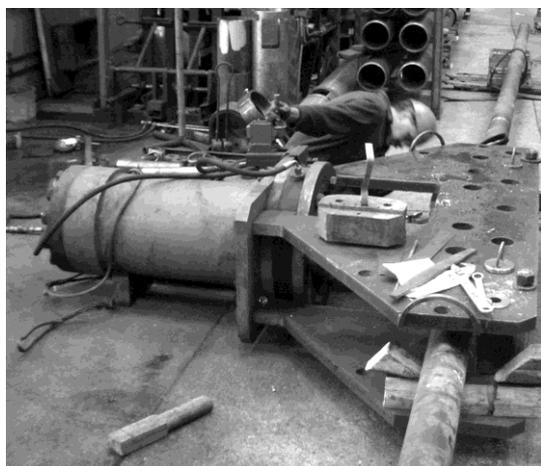


Рисунок 3. Правка трубогибом сплошной заготовки для изготовления трубы $\varnothing 146 \times 43 \times 10000$ мм глубоким сверлением

Для изготовления колен с радиусом сопоставимым с диаметром изгибаемой трубы был изготовлен штамп, а трубогиб, для удобства базирования, установили вертикально.

Кроме этого, производилась правка коробчатых и корытообразных изделий, для чего рамные пластины были заменены захватом.

Правка корытообразного изделия с фланцем на большом основании осуществляемая приспособлением, содержащим переносной гидравлический цилиндр с укрепленным на нём захватом, реализующим схему трёхточечной правки и металлической линейки, происходит так: металлическую линейку кладут на поверхность фланца, а захваты приспособления укрепляют на фланце перпендикулярно к его поверхности. Гидроцилиндром производят нажатие до того момента пока фланец не достигнет требуемого размера в данном сечении (что становится видно по металлической линейке, лежащей на фланце большого основания). Давление снимают. Приспособление убирают. Далее металлическую линейку кладут на поверхность фланца, на место, где был закреплён до этого один из захватов, укрепляют приспособление и повторяют предыдущие действия, обходя по периметру фланец корытообразного изделия, пока его форма не достигнет требуемых размеров. Из вышеописанного видно, что для получения правильной формы в плоскости фланца, приспособление в составе гидроцилиндра с захватом прикладывает силу перпендикулярно этой плоскости (рисунок 4).

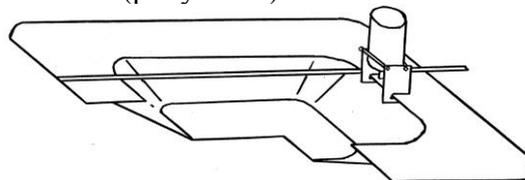


Рисунок 4 Правка корытообразного изделия

Таким же образом, т.е. переносным цилиндром, но с другой конструкцией захватов, возможно править длинномерные валы при механической обработке, в случае поводки, не снимая вала со станка. При этом необходимо помнить, что такая правка не всегда проходит бесследно для изготавливаемого изделия и иногда после такой операции требуется производить отпуск, который также можно выполнить в варианте местной термообработки в переносной печи, прямо на станке.

Но не только операции правки (гибки) можно выполнять на описываемом оборудовании, например, на нем реализован процесс волочения.

Для передачи тягового усилия от гидроцилиндра к деформируемой заготовке служит шарнирное сцепное устройство, связывающее передний конец штока с захватом деформируемой заготовки.

Волока вставляется в каретку цилиндрической формы и устанавливается в промежуточную проставку. Она упирается во вкладыши, зафиксированные шпандырями в требуемых для этого отверстиях на верхней и нижней рамной плите. Промежуточная проставка снабжена проёмами-окнами (для обеспечения стыковки сцепного устройства с захватом), боковыми пазами для установки упорной скобы (она фиксирует в требуемом положении каретку с волококой), а также центрирующей проточкой (для позиционирования проставки-удлинителя, имеющей по длине цепочку пазов, аналогичных пазам промежуточной проставки). Процесс волочения проходит следующим образом (рисунок 5): в волоку вставляется заготовка, которую требуется проволочить.

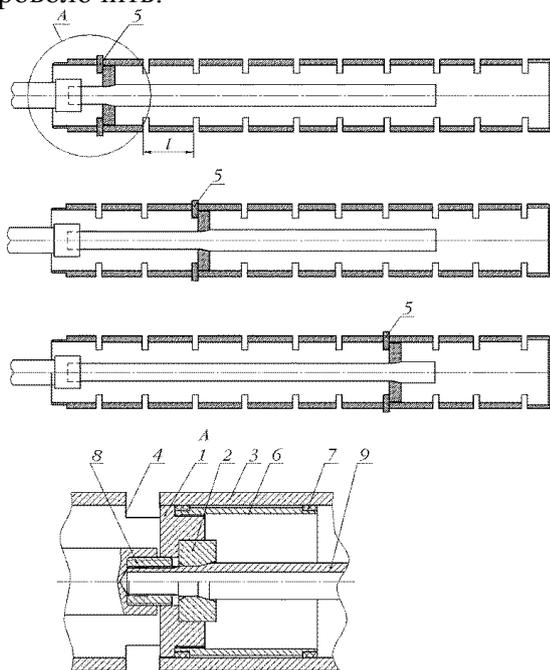


Рисунок 5 Процесс прерывистого волочения:

- 1 – волокодержатель; 2 – волока;
- 3 – проставка-удлинитель; 4 – прорезь;
- 5 – упорная скоба; 6 – направляющая втулка волокодержателя; 7 – капролоновая втулка (впоследствии от них отказались [1]); 8 – футурка; 9 – протягиваемая труба

Она соединяется с захватом. В проточку промежуточной проставки вставляется проставка-удлинитель. В пазы промежуточной проставки вкладывается упорная скоба и задаётся перемещение штока гидроцилиндра. При необходимости протянуть трубу, длина которой больше длины хода гидроцилиндра, то после достижения деформируемой заготовкой этой длины, обратным ходом гидроцилиндра каретка отводится до соответствующего паза на проставке-удлинителе, и процесс повторяется. После окончания волочения, труба выходит из волоки. Обратным ходом штока она выдвигается из промежуточной проставки. Проставка-удлинитель также отделяется, и труба вытаскивается из неё.

На основе данной разработки был спроектирован и изготовлен гидравлический волочильный стан силой 2,1 МН (рисунок 6).

Продольные усилия, возникающие при волочении, замыкаются внутри конструкции этого стана и таким образом, самокомпенсируются. Соответственно для стана такой конструкции не требуется мощного фундамента. Стан устанавливается просто на полу, в неостребованном для других работ месте (рисунок 7).

Металлоёмкость и энергоёмкость такого волочильного стана невысокая, производственную площадь занимает маленькую, уровень шума минимальный. Недостатком является не высокая производительность, хотя это не всегда является недостатком.

Для реализации процесса волочения требовалось утонение конца трубы, для организации захватки. Этот процесс также был выполнен с помощью трубогиба (рисунок 8).

Заключение

Рассмотрены технологические процессы, которые были выполнены с применением гидроцилиндра и присоединённой к нему различной оснастки: гибка, правка в различных вариантах, волочение и ковка.

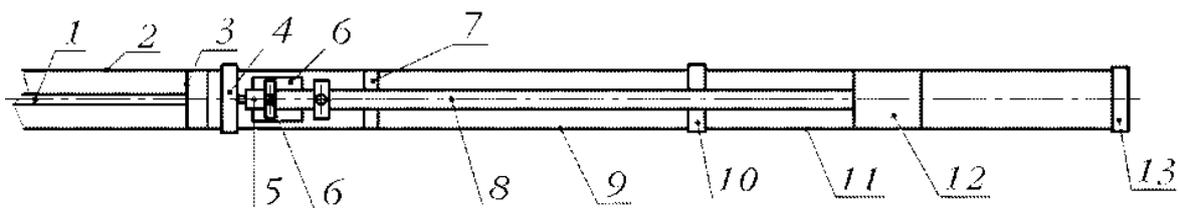


Рисунок 6 Гидравлический стан:

1 – заготовка; 2 – проставка-удлинитель; 3 – каретка с волокодержателем; 4 – упорная скоба; 5 – шарнирный захват; 6 – смотровое окно; 7 – поддерживающий диск; 8 – шток; 9 – промежуточная проставка; 10 – крышка гидроцилиндра передняя; 11 – корпус гидроцилиндра; 12 – поршень; 13 – крышка гидроцилиндра задняя



Рисунок 7 Часть цеха ООО «Дефорт»

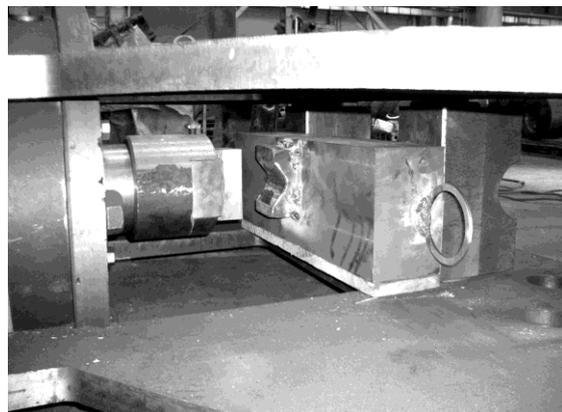


Рисунок 8. Трубогиб оснащённый для заковки конца заготовки

Следует также заметить, что работу, производимую на этом устройстве, невозможно выполнить на каком-то стандартном технологическом оборудовании, а размещать заказы на стороне, в специализированных предприятиях, практически не реально из-за малости и экономической нецелесообразности их изготовления в цехах крупносерийного производства, а также плохого выполнения работ и боязни этих предприятий выраживания себе конкурентов.

Для случая мелкосерийного и единичного производства описанное подходит идеально, поскольку работа может производиться только в случае необходимости, а в остальное время это оборудование находится в маловостребованном для производственных нужд местах.

Библиографический список

1. Комаишко С. Г., Кулик Г. Н., Моисей М. В. и др. Устройство для волочения металлических изделий (патент на полезную модель № 85374).

Information about the paper in English

S.G. Komaishko, G.N. Kulik

Defort

St. Petersburg, Russian Federation

E-mail: kulik.georgnik@rambler.ru

Received 28.08.2017

THE USE OF HYDRAULIC CYLINDER FOR EFFICIENCY IN STEEL PRODUCT MANUFACTURING

Abstract

This article describes a novel application of the hydraulic cylinder in various steel production processes, such as bending, levelling, drawing and forging.

Keywords: hydraulic cylinder, production process, bending, levelling, drawing, forging.
