

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ДЕТАЛЕЙ ЕМКОСТЕЙ И РЕЗЕРВУАРОВ

Савченко Н.Ф., канд. техн. наук

(Харьковский государственный экономический университет)

Рассматриваются общие подходы к изготовлению крупногабаритных изделий и конструкций.

Необходимость снижения трудоемкости и повышения качества изготовления крупногабаритных изделий обуславливают задачу дальнейшего усовершенствования технологии их изготовления. Это обусловлено, с одной стороны, необходимостью использования достаточно энергетически затратных технологий: либо с использованием специального прессового оборудования [1], либо более широкого внедрения методов штамповки взрывом [2], а, с другой, сложностью предупреждения потери пластической устойчивости крупногабаритных заготовок при их формоизменении. По сути, те же самые недостатки присущи и в случае применения методов последовательного формообразования изделий из отдельных элементов типа лепестков с последующей их сборкой на монтажных площадках и использованием для повышения точности гидрораздува, например [3].

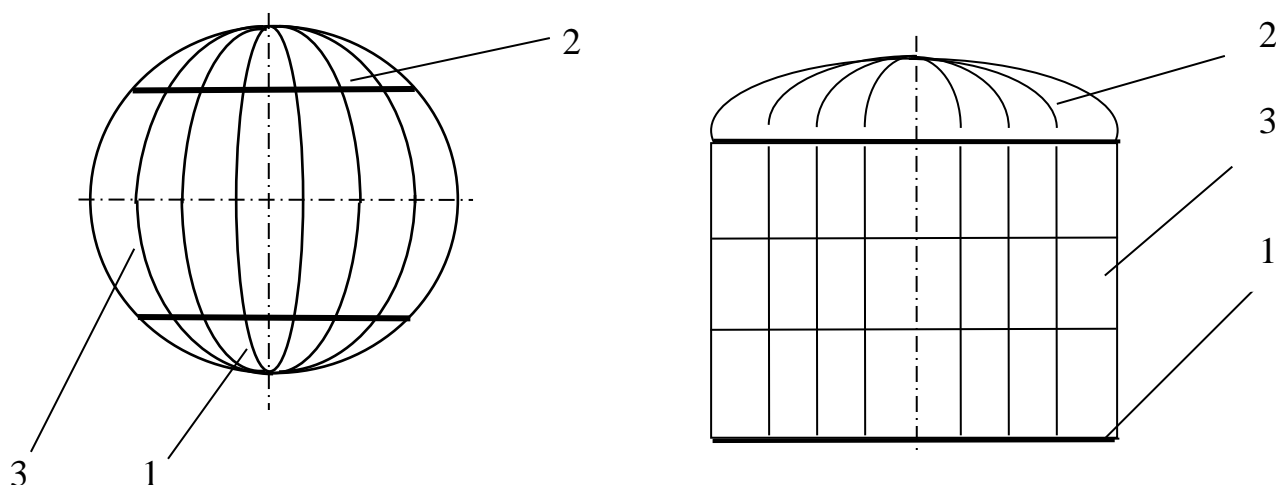


Рис.1. Типовые конструкции резервуаров:

1, 2 – соответственно нижняя и верхняя крышка резервуара;
3 – базовая часть емкости (сферическая, цилиндрическая).

Примеры таких конструкций – это цилиндрические и сферические резервуары диаметрами более 3–5 м (рис.1). Изготовление такого типа конструкций ведут, как правило, специальные строительные организации и управления.

Учитывая, что перспективны также и сооружения других форм, например эллиптические и другие, следует отметить проблему изготовления крупногабаритных изделий как актуальную и достаточно сложную даже применительно к получению отдельных элементов изделий – лепестков и элементов жесткости. Например, меридиональные лепестки получают газопламенной, плазменной резкой по копиру из листа, фрезерованном стопы листов на копировально-фрезерных станках и др. От точности изготовления меридиональных лепестков и их сборки зависит, в конечном счете и качество (например, сферичность) оболочки.

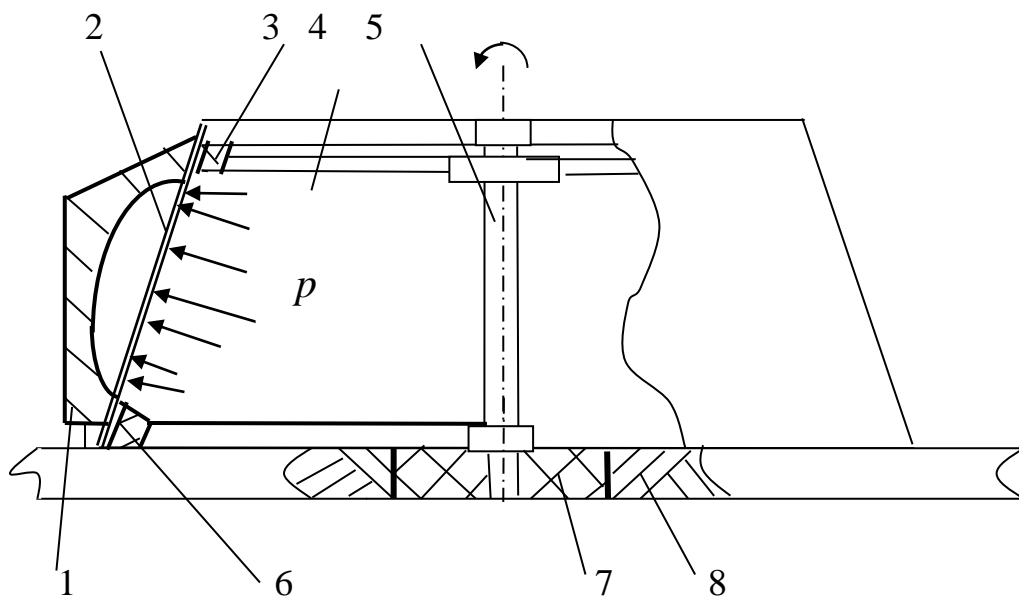
Значительную сложность представляет и необходимость доставки крупногабаритных и маложестких деталей к месту монтажа, большие объемы сварочных и подготовительных работ из-за сравнительно малых размеров элементов конструкции (размеры лепестка), и, в конечном счете, низкая точность всего сооружения.

Поэтому как важнейшая задача повышения качества и снижения трудоемкости изготовления крупногабаритных конструкций представляется максимально большее увеличение размеров отдельных частей изделий (крышки, оболочки, элементов жесткости). Изготовление основных, базовых, в первую очередь, изделий типа крышек и оболочек предполагается непосредственно в месте сооружения крупногабаритной конструкции, без предварительного или с минимальным объемом использования прессовой технологии, в том числе и поэлементной штамповки на предприятии. Также необходимо целенаправленное проведение работ для придания заготовкам специальных, наиболее приемлемых форм (после развертывания на монтажной площадке – конической или цилиндрической) для их рулонирования и транспортировки, с позиций уменьшения габаритов рулонов.

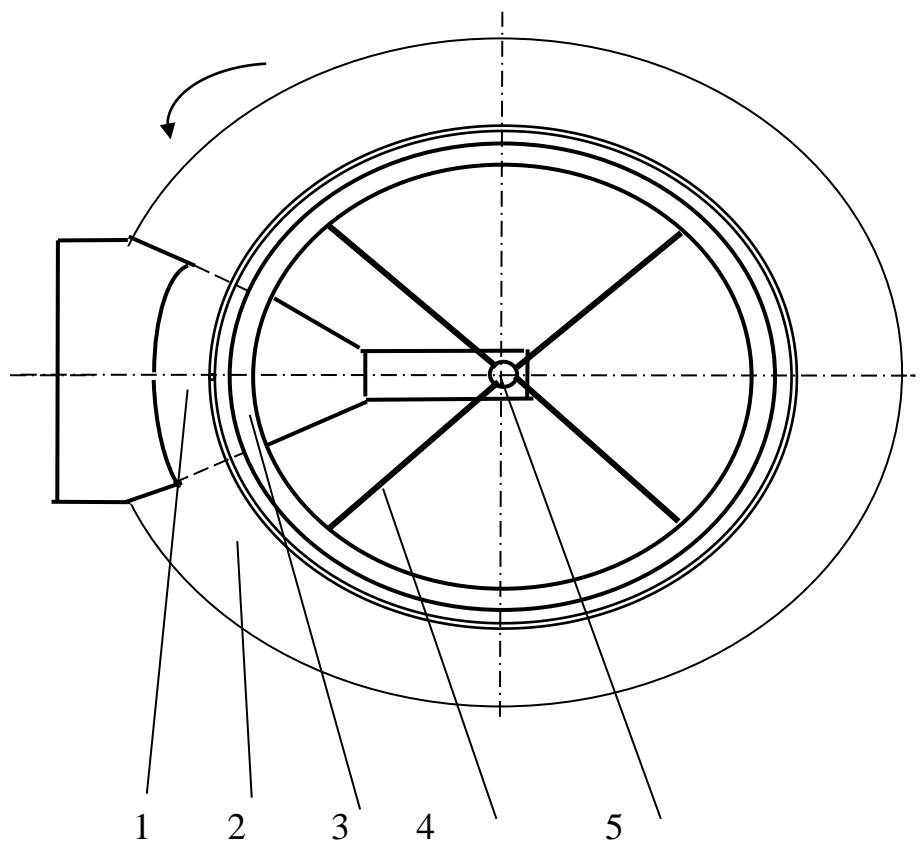
Применение беспрессовых методов штамповки позволяет, как показывает анализ опыта изготовления подобных изделий [1-3], считать возможным 80 – 90 % деталей крупногабаритных сооружений изготавливать непосредственно в зоне их монтажа без использования дорогостоящего оборудования. Один из таких технологических процессов и представлен на схеме (рис.2, авт. св. № 1221809).

Внешняя нагрузка интенсивностью p создается с использованием специального типа импульсных камер (а.с. № 1540121, 1573631, 1575418, 1658477 и других), позволяющих локально, по участкам производить деформирование оболочки.

Форма и габариты оболочки лимитируются пластическими свойствами материала и выбирается



a



б

Рис. 2. Схема способа поэлементной штамповки деталей пространственной формы: а – продольный разрез; б – вид в плане.

из соображений минимизации количества сварочных швов. При этом могут использоваться для увеличения размеров основных элементов изделия и методы интенсификации штамповки, такие как локальный нагрев участков заготовки, искусственное управление параметрами напряженно-деформированного состояния (штамповка с раздачей полуфабриката и перераспределение).

Как преимущество можно отметить то, что как формозадающая поверхность могут быть использованы шаблоны или матрица 1 для формоизменения заготовки 2 одинарной кривизны, получаемой развертыванием листового металла в зоне монтажа резервуара. Для повышения жесткости и предупреждения потери пластической устойчивости при формоизменении используются фиксаторы 3 и 6 (элементы жесткости резервуара), для усиления которых при необходимости могут использоваться дополнительные стержни – «спица» 4. Деформирование заготовки осуществляют последовательно, вращая ее, или оснастку вокруг оси 5, предварительно закрепленную в гильзе 7 на основании 8. Можно считать, что использование предлагаемой технологии поэлементной штамповки позволит существенно (в 10 и более раз) снизить сроки и стоимость изготовления крупногабаритных конструкций типа резервуаров благодаря использованию цилиндрических и конических заготовок максимальных габаритов.

Сферические, цилиндрические, эллипсоидальные и других форм оболочки, изготовленные предлагаемым способом, могут быть использованы также и в пищевой промышленности для хранения вина, спирта, томатной пасты, в водонапорных башнях, для хранения различных, сыпучих продуктов, а также для хранения бензина, аммиачной воды и других легкоиспаряющихся жидкостей и в винодельческой промышленности.

К важнейшим задачам, решение которых позволит в последующем оптимизировать трудоемкие процессы формообразования оболочек, следует отнести проблемы изготовления многослойных тонкостенных конструкций, расширение технологических методов интенсификации крупногабаритной бесстапельной сборки путем максимального использования конструктивных элементов сооружений.

Список литературы

1. Мошнин Е.Н. Технология штамповки крупногабаритных деталей. М.: Машиностроение. 1973. – 240 с.
2. Р.В. Пихтовников, В.К. Борисевич. Перспективы развития листовой штамповки взрывом. Импульсная обработка металлов давлением.

- Сб. статей под ред. В.К. Борисевича. М. Машиностроение. 1977, с. 4 – 7.
3. М.Г. Скакунов, К.К. Липодат и др. Способ изготовления сферических оболочек. А.с. СССР № 755388 В 21D 51/08, Е 04Н 07/14 от 27.09.77 г.

Анотація

Виготовлення великогабаритних деталей ємкостей і резервуарів

Розглянуті основні підходи до виготовлення виробів та конструкцій великих габаритів

Abstract

Manufacturing of bulky parts of capacitances and tanks

The general approaches to manufacturing of bulky items and designs are esteemed.