

## **ВЫБОР МЕТОДОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ДЕТАЛЕЙ ТИПА РЕЗЕРВУАРОВ**

**Вернигора А.Р., Савченко Н.Ф.**, канд. техн. наук

(Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця)

*Printsipilnye considered approaches to choosing the production of large shells, their elements and structures*

Проблема изготовления крупногабаритных изделий (примеры таких конструкций – это детали самолетов, автомобилей, вагонов, цилиндрические, эллиптические и сферические резервуары диаметрами или условными размерами более 3...5 м) обуславливает необходимость дальнейших усовершенствований технологии изготовления такого типа деталей.

Традиционные методы достаточно энергетически затратные: осуществляются с использованием специального прессового оборудования или методов последовательного формообразования изделий из отдельных элементов типа лепестков и с последующей их сборкой на монтажных площадках с использованием для повышения точности «гидрораздува» [1-4]. Как правило, коэффициент использования металла во многих случаях менее 50%.

Опыт изготовления крупногабаритных деталей в самолетостроении, нефтяном машиностроении показывает, что более перспективно использование импульсных беспрессовых методов штамповки, в частности, с использованием энергии взрыва. При этом с усложнением конструктивной сложности изделий и их габаритов роль импульсных методов увеличивается [2].

При этом с увеличением габаритов изделий определенного типа и объема выбор метода изготовления, от которых зависят такие критерии, как качество, расход материалов, технологичность изготовления, транспортировки и монтажа конструкций, в том числе металлических и железобетонных, фундаментов, теплоизоляции.

К указанным критериям относятся и эксплуатационные затраты, в первую очередь энергетические, а также ремонтные расходы, противопожарные мероприятия и др. Например, для изготовления сферической оболочки емкостью 400 м<sup>3</sup> используются листы толщиной 6 мм, масса сферической оболочки 14 т. После соединения стыков производят гидрораздув оболочки для придания ей окончательной формы.

Учитывая чрезвычайную сложность изготовления или ремонта крупногабаритных сооружений, их решение возможно на основе поэтапного исследования ряда частных вопросов общей проблемы оптимизации параметров конструкций крупногабаритных деталей, прежде всего, резервуаров. В качестве важнейших критериев выбраны коэффициент использования металла и энергетические характеристики.

Разработан способ изготовления тонкостенной оболочки сложной пространственной формы или ее элементов последовательным формоизменением

полуфабриката, расположенного в сборно-разборной оснастке типа стапеля, позволяет изготавливать такие изделия на монтажных площадках, используя несложные по конструкции подъемные и такелажные механизмы.

Полуфабрикат может быть выполнен из конической, цилиндрической или другой оболочки, развертываемой в зоне изготовления или ремонта крупногабаритной конструкции. Это снижает трудозатраты на изготовление и транспортирование достаточно объемного полуфабриката или изделия к месту монтажа.

В качестве силовых устройств разработаны конструкции специальных контейнеров и камер с энергоносителями, повышенной безопасности, а также легко транспортируемые переносные вакуумные камеры. Как пример одного из перспективных энергосиловых устройств, предлагается разработанное газодетонационное устройство универсального назначения. Устройство (защищено патентом Украины) позволяет регулировать и производить горючие газовые смеси непосредственно в рабочей зоне, что повышает безопасность работ.

При вакуумировании полости заготовки предложены оригинальной конструкции вакуумные камеры, спроектированные как ресурсо- и энергосберегающие изделия. Вакуум достигается при перемещении эластичного поршня под давлением воздуха, газа или пара.

Во многих случаях благодаря этому имеется возможность снизить как сроки изготовления, так и стоимость изготовления изделий за счет повышения исключения трудоемкого процесса сварки и последующих доводочных работ. В то же время возможно получение и многослойных тонкостенных оболочек, выдерживающих рабочее давление до 4...7 МПа.

Сферические, цилиндрические, эллипсоидальные и другие формы оболочек, изготовленные локально-последовательным импульсным деформированием, могут быть изготовлены непосредственно в зоне их размещения и использованы в пищевой промышленности для хранения вина, спирта, томатной пасты, а также для хранения бензина, аммиачной воды и других легкоиспаряющихся жидкостей.

Это обусловлено, как правило, необходимостью и сложностью доставки крупногабаритных деталей к месту монтажа, большими объемами сварочных и подготовительных работ, низкой точностью из-за сравнительно небольших размеров отдельных частей изделий, изготовление которых предполагает их предварительную поэлементную штамповку на предприятии, последующее рупонирование для придания приемлемых для транспортировки размеров и трудоемкую сборку в месте сооружения крупногабаритной конструкции.

Изготовление такого типа конструкций ведут, как правило, специальные строительно-монтажные организации и управления.

Разработки ХНЭУ позволяют 80–90% деталей крупногабаритных сооружений изготавливать непосредственно в зоне их монтажа без использования дорогостоящего оборудования.

Использование технологий, разработанных в ХНЭУ на кафедре техники и технологии (авт. св. СССР № 1540121, 1573631, 1575418, 1658477 и других), позволяет существенно (в 10 и более раз) снизить сроки и стоимость изготовления резервуаров.

**Список літературы:** **1.** Способ изготовления сферических оболочек / М.Г. Скаунов, К.К. Липодат и др. // А.с. СССР № 755388 В 21D 51/08, Е 04Н 07/14 от 27.09.77 г. **2.** Пихтовников Р.В. Перспективы развития листовой штамповки взрывом / Р.В. Пихтовников, В.К. Борисевич // Импульсная обработка металлов давлением: сб. статей под ред. В.К. Борисевича. – М.: Машиностроение, 1977. – С. 4–7. **3.** Мельников Э.Л. Холодная штамповка днищ / Э.Л. Мельников. – М.: Машиностроение, 1976. – 184 с. **4.** Савченко Н.Ф. О проектировании техпроцессов гидровзрывной тонколистовой штамповки-вытяжки крупногабаритных деталей типа днищ / Н.Ф. Савченко // Импульсная обработка металлов давлением: сб. статей под ред. В.К. Борисевича. – М.: Машиностроение, 1977. – С. 51–56.