

процесса ЭГШ крупногабаритных деталей / М.Е. Тараненко, А.В. Демченко, Т.В. Гарибова // Сборник научных трудов ХАИ «Вопросы проектирования и производства конструкции летательных аппаратов». – 2010. – Вып. 2 (62). – С.58-62. 3. Батыгин Ю.В. Численная обработка результатов измерения импульсных токов поясом Роговского / Ю.В. Батыгин, Г.С. Сериков, Е.А. Чаплыгин // Сб. научн. трудов «Автомобильный транспорт». ХНАДУ – 2009. – Вып. 25. – С. 194-198. 4. Огородников В.А. Керування технологічною спадковістю при листовому штампуванні з метою підвищення безпеки конструкторів / В.А. Огородников, В.Є. Перлов, С.В. Войтків // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Серія Машинобудування №60. – С. 133-137.

Поступила в редколлегию 19.01.2011

УДК 621.983.3.044.002

М.Е. ТАРАНЕНКО, докт. техн. наук, проф., НАКУ «ХАИ», г. Харьков

ВЛИЯНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕМ НАГРУЖЕНИЯ ПРИ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ШТАМПОВКЕ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

Кратко описаны возможности влияния управления полем нагружения заготовки при последовательном локальном электрогидравлическом деформировании на технологическую наследственность листовых деталей.

Коротко описані можливості впливу управління полем навантаження заготовки при послідовному локальному електрогидравлічному деформуванні на технологічну спадковість листових деталей.

Briefly describes the ability to influence management field loading blanks for local electro hydraulic sequential deformation on technological heredity sheet metal parts.

Исследования проведенные за последнее десятилетие позволили уточнить положительное влияние управления полем нагружения, а, следовательно, топографией полей остаточных напряжений и накопленных деформаций, которые в большой степени определяют качество крупногабаритных листовых деталей. Здесь качество продукции рассматривается как сложное свойство отштампованных деталей, в том числе включающее, высокую точность деталей с низким уровнем остаточных напряжений, высокие параметры технологической наследственности, рассматриваемые с точки зрения безопасности эксплуатации конструкции, а также гибкость процесса, позволяющую расширить диапазоны параметров технологичности конструкции детали.

В работах [1,2] описаны результаты разработки и создания многоконтурного ЭГ-пресса ПЭГ-ХАИ-500, с запасаемой энергией до 500 кДж, которые определяют возможность изготовления крупногабаритных кузовных деталей микроавтобусов и легковых автомобилей. Отштампованные детали из сталей 08кп и 08Ю имеют точность, соответствующую точности формозадающей оснастки и несклонны к короблению или поводакам. Эффект проявляется наиболее полно при определенном режиме многоимпульсного нагружения. При формообразовании детали за один импульс нагружения его проявление

малозаметно. При формообразовании несколькими десятками импульсов начинает проявляться наклеп поверхности детали, прилегающей к поверхности матрицы. Это наиболее заметно при значительном недостатке выделяемой в одном импульсе энергии, по сравнению с потребными работой деформирования или развиваемого давления.

Исследования, проведенные в Институте импульсных процессов и технологий (г. Николаев) [3,4], показали наличие эффекта релаксации остаточных напряжений под действием ЭГ-нагружения конструкционных алюминиевых сплавов и углеродистых сталей. При приложении серии ЭГ-импульсов повышаются пластические свойства штампуемого материала, релаксируют остаточные напряжения, образовавшиеся после сварки.

Подобный эффект был отмечен ранее авторами работы [5]. Они предлагали использовать ЭГ-нагружение для правки нежестких деталей.

Косенковым В.М. и соавторами в работе [6] установлен обобщенный энергетический критерий, позволяющий определить необходимые уровни импульсно-статического нагружения натуральных деталей, при которых воспроизводятся условия эффективной релаксации остаточных напряжений.

Такие условия импульсного нагружения достаточно просто технологически реализуются при последовательной ЭГШ на многоконтурном ЭГ-прессе ПЭГ-ХАИ-500 разных типов листовых деталей. Отработаны техпроцессы штамповки днищ, коробчатых деталей, полуторов, полупатрубков, панелей жесткости, ряда автокузовных деталей для разнообразной автотехники.

Установлено, что используя управление нагружения в пространстве и во времени можно получить тонколистовые днища с отношением диаметра детали к ее толщине более 900 и коэффициентом вытяжки до 1,52 или днища диаметром 900 мм с отклонением вогнутой поверхности от поверхности матрицы до 0,03 мм в центре и 0,05 мм по периферии, т.е. очень высокие показатели точности. Такие параметры задаются при изготовлении зеркал антенн космической связи.

Разработана технология изготовления торообразных сосудов и торообразных элементов систем пневмотранспорта сыпучих продуктов. Основными элементами таких изделий являются полуторы, штампуемые из плоских кольцевых заготовок. Изготовление подобных деталей с диапазонами диаметров направляющих окружностей 400...900 мм, диаметрами образующих окружностей 50...100 мм и толщинами стенки 0,8...2,0 мм другими методами формообразования затруднено или менее эффективно.

Для ряда типоразмеров низких коробчатых деталей получены количественные оценки сложности их изготовления в зависимости от размеров в плане, глубины, а также радиусов сочленения бортов, бортов и стенки. Это позволяет автоматизировать процессы отработки деталей на технологичность.

Для ряда типоразмеров панелей жесткости получены количественные критерии их технологичности и отработан ряд технологических приемов, позволяющих реализовывать топографически разнообразные поля деформаций утонения по поверхности и детали.

Основываясь на результатах технологических экспериментов по штамповке крыш городских автобусов д.т.н., проф. В.А. Огородников с соавторами [7]

установил, что на распределение микротвердости по поверхности отштампованной ЭГ-деформированием крыши автобуса существенным образом влияет последовательность и поле приложения нагрузки. Этим можно добиться упрочнения определенных мест кузова транспортного средства, что благоприятно с точки зрения безопасности водителя и пассажиров. Такая концепция изготовления безопасных автомобилей в последнее время интенсивно развивается, а технология ЭГ-штамповки автокузовных деталей последовательным локальным нагружением может стать полезной.

Оценивая в целом результаты технико-экономической эффективности отработанных техпроцессов можно заключить, что, в использованном виде, они могут быть эффективно применимы в мелкосерийном производстве. Но имеются обоснованные предпосылки возможности построения техпроцессов для серийного производства.

Вторым выводом из исследований процессов является установленная возможность проявления новых полезных свойств качества процесса штамповки.

Список литературы: 1. Тараненко М.Е. Влияние управления полем нагружения на расширение технологических возможностей электрогидравлической листовой штамповки. Вестник Харьк. гос. политехн. ун-та. Выпуск 76 – Харьков, 1999, с.23-27. 2. Тараненко М.Е. Электрогидравлическая штамповка крупногабаритных листовых деталей. Вестник Харьк. гос. политехн. ун-та. Выпуск 76 – Харьков, 1999, с.28-31. 3. Старков Н.В., Косенков В.М., Аврамец Д.Р., Гусев А.А. Импульсно-статическая калибровка крупногабаритных деталей. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. М.: 2008, №5, с. 16-20. 4. Старков Н.В., Косенков В.М., Аврамец Д.Р. Экспериментальное исследование пластичности конструкционных алюминиевых сплавов при импульсном электрогидравлическом нагружении. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. М.: 2008, №5, с. 3-7. 5. Мерин Б.В., Корнет И.Ф., Савулькин Д.Е. Эффективность ЭГ-правки нежестких деталей при различных условиях нагружения. М.: Кузнечно-штамповочное производство, 1990, №10, с.13-15. 6. Косенков В.М., Старков Н.В., Аврамец Д.Р. Подобие процессов релаксации напряжений в конструкционных материалах при импульсно-статическом нагружении. \ Сб. научн. трудов «Динамическая прочность материалов». Киев, 2008, с. 409-413. 7. Огородніков В.А., Перлов В.Е., Войтків С.В. Керування технологічною спадковістю при листовому штампуванні з метою підвищення безпеки конструкцій. Вісник нац. техн. ун-ту України «КПІ». Сер. Машинобудування. Вид-во Київ, 2010, с. 133-137.

Поступила в редколлегию 19.01.2011

УДК 539.3: 514.862

В.В. ПЛЕТИН, научный сотрудник, ТД Днепропетровского завода сварочных материалов

ВЫБОР МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ОВАЛЬНО-КОНИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМЫ ЕЕ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ

Показано, что использование ортогональной системы координат при расчете овально-конической оболочки с плоским торцом приводит к неоднородной задаче для неканонической области с периодически возмущенной границей.

Ключевые слова: овально-коническая оболочка, система координат, возмущение границы.