

5. Бурмистров А.Е., Фомичева Л.Ф., Глущенков В.А. и др. Обрезка припуска у полых деталей импульсным магнитным полем // Кузнечно-штамповочное производство.-1989.- N7.-с.10-11.

6. Бурмистров А.Е. Возможности магнитно-импульсной резки труб// Новые технологические процессы магнитно-импульсной обработки, оборудование и инструмент: Тез. докл. Всесоюз. совещ., февр.1990.-Куйбышев: КуАИ, 1990.- С.25-26.

7. Хаустов Е.М., Пахотин А.Н. Методика регистрации перемещения образующей оболочки при совмещенных операциях магнитно-импульсной обработки металлов/Омский политех.ин-т.-Омск, 1989.- 4с.- Деп.в ВИНТИ 02.08.89, N 5202-B89.

8. Применение электрогидроимпульсной штамповки при изготовлении тонколистовых деталей /Г.П.Кузнецов, Н.Г.Гребенкин, А.К.Пухов // Информационный листок Ленинградского ЦНТИ N 1531-76.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Бурмистров А.Е., Гербер С.Б., Егоров Ю.А.

СГАУ, 443086, Самара, Московское шоссе 34
e-mail:gl@lib1.ssau.ru

АННОТАЦИЯ. Рассматривается применение магнитно-импульсной сборки при изготовлении товаров повседневного спроса.

Одной из важнейших задач настоящего времени является задача использования в рамках конверсии оборонной промышленности ее прогрессивных технологий для изготовления деталей и узлов изделий автомобильного производства, медицинской техники и товаров повседневного спроса.

Большие возможности для решения данной задачи открывает магнитно-импульсная технология сборки, применяемая ранее в авиакосмической отрасли. Она позволяет получить прочные соединения полых деталей (труб) между собой и с элементами конструкций, воспринимающие осевые, изгиблые нагрузки, крутящий мо-

мент, осуществить простое и надежное закрепление металлических деталей на изделиях из тросов, проводов и кабелей. Надежность соединений обеспечивается за счет радиального натяга между соединяемыми деталями или геометрического замыкания путем деформирования заготовки в канавки, рифты, пазы ответной детали, формообразования фланцев, площадок и других соединяющих элементов. Примеры конструктивного решения таких сборочных узлов приведены в таблице.

Традиционный подход в создании подобных соединений состоит в выполнении следующих этапов: расчет - проектирование - технология - производство. В этой цепочке разработка технологии ведется под уже созданную конструкцию. Ведущим при этом является конструктор, а ведомым - технолог. Поэтому при создании сборочного узла приходится решать весьма непростые задачи, например, обеспечение жестких допусков на размеры сопрягаемых деталей, применять надежные, но малопроизводительные технологии сварки плавлением, пайки и др., что приводит к повышению себестоимости изделий. Предлагаемый нетрадиционный подход состоит в разработке или корректировке конструкции сборочного узла под высокопроизводительную технологию сборки, в данном случае под магнитно-импульсную. При этом предполагается активное сотрудничество "на равных" конструктора и технолога уже на этапе расчетных и проектных работ.

Так, при изготовлении каркасов туристических палаток малое предприятие г. Санкт-Петербурга столкнулось с рядом трудностей. Каркас состоял из отдельных элементов, представляющих собой отрезки труб, один из концов которых был обжат на величину толщины стенки трубы (рис.1).

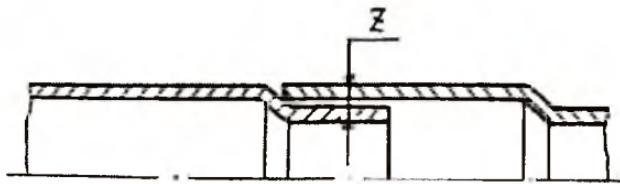
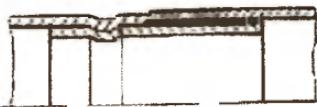
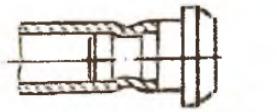
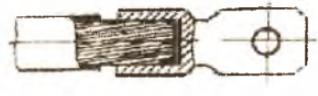


Рис.1. Фрагмент каркаса туристической палатки

Таблица

	№	Типовой сборочный узел	Изделия, использующие сборочный узел
Сборка трубчатых элементов конструкции друг с другом, с заканцовками и опорными деталями	1		Каркас туристической палатки
	2		Каркасы: - тент гаража, - складного кресла, - стула.
			Лыжные палки, ортопедический протез голени, трубопроводная арматура
	3		Биметаллический заземлитель
	4		Карданный вал автомобиля
	5		Страховочный трос
Сборка троцсов, кабелей друг с другом и заканцовками	6		Кабель с наконечником

По условиям эксплуатации материалом для трубчатых элементов служил алюминиевый сплав Д16 в закаленном и состаренном состоянии. Обжатие концов труб, осуществляемое в инструментальном штампе, приводило к большому проценту брака из-за появления трещин на обжатом участке. В связи с этим возникла необходимость производить деформирование труб в отожженном состоянии с последующими операциями термообработки и правки, что в условиях малого предприятия представляло значительные трудности.

Взамен исходной конструкции был предложен сборочный узел 1 (таблица), который представлял соединение двух стандартных труб разного диаметра, совместно деформированных на оправку давлением магнитного поля. В связи с повышением пластических свойств материала при динамическом нагружении и более приятной схеме напряженно-деформированного состояния появилась возможность деформирования трубчатых элементов в состоянии поставки. Кроме того, дополнительная калибровка необжатых концов труб позволила уменьшить зазор Z в соединении, что улучшило эксплуатационные характеристики изделия в целом.

Использование конструкций сборочных соединений 2 (таблица) и им подобных, а также магнитно-импульсной технологии при их изготовлении, позволило отказаться от операций сварки, сборки на болтах и заклепках при производстве ряда изделий: ортопедических протезов, раскладных кресел, лыжных палок, элементов трубопроводной арматуры и т.д.

Существенный выигрыш может быть получен при производстве биметаллических заземлителей, при замене весьма трудоемкой сварки взрывом медной рубашки со стальным стержнем (рис.2) на магнитно-импульсную сборку. Увеличение трудоемкости изготовления центрального стержня с канавками (сборочный узел 3, таблица)

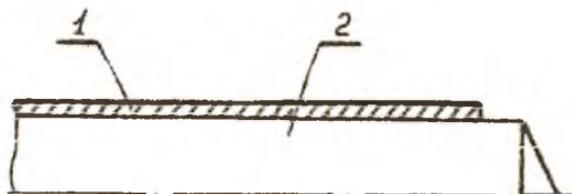


Рис.2. Исходная конструкция биметаллического заземлителя:
1 - медная рубашка; 2 - центральный стержень

компенсируется повышением надежности изделий, особенно при использовании их на стальных грунтах.

Карданные валы автомобилей традиционно изготавливаются полностью стальными. При этом соединение трубчатой части с законцовками осуществляется сваркой плавлением. Однако тенденция снижения веса комплектующих изделий современных легковых автомобилей, особенно спортивных моделей, диктует необходимость изготовления карданного вала биметаллическим (трубчатая часть из алюминиевого сплава, законцовки из стали). Опытные образцы биметаллических валов, изготовленные с помощью операций магнитно-импульсной сборки (сборочный узел 4, таблица) успешно прошли испытания в НТЦ АвтоВАЗ. Предложенные конструкция и технология изготовления биметаллического карданного вала рекомендованы специалистами НТЦ к использованию при разработке новых моделей автомобиля ВАЗ.

Сборка гибких многожильных элементов конструкции (тросов, кабелей) друг с другом и с законцовками также может быть выполнена с использованием магнитно-импульсной технологии. При этом достигается высокая прочность соединения за счет повышения плотности гибкого элемента. Кроме того, в ряде случаев появляется возможность сократить объем вредных операций, таких как пайка свинцово-оловянистыми припоями.

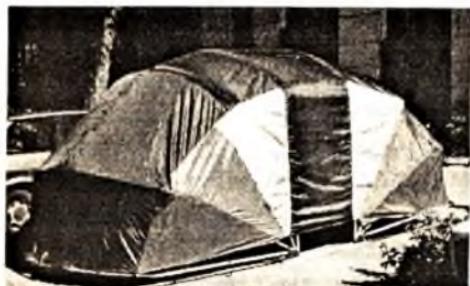
На рис.3 приведены фотографии изделий, при изготовлении которых использовалась предлагаемая технология. Благодаря ее применению удалось существенно упростить конструкцию, повысить надежность продукции.

Широкие возможности применения метода магнитно-импульсной обработки для сборочных операций при изготовлении "конверсионных" изделий объясняются некоторыми особенностями и преимуществами, присущими данному методу:

1. Возможности равномерного приложения нагрузки по поверхности соединяемых деталей.

2. Разогрев детали, вызванный протеканием в ней вихревых токов, обеспечивает повышение прочности соединения, образуемого по схеме на "обжим", за счет дополнительных термических напряжений, возникающих при остывании

3. Объемный характер электродинамических сил, бесконтактное воздействие, возможность осуществления операций сборки через стенки неэлектропроводных защитных оболочек, т.е. в стерильных условиях, в вакууме или в среде защитных газов.



а)



б)



в)

Рис.3. Изделия, изготовленные с использованием магнитно-импульсной технологии:
а) тент-гараж; б) складное кресло;
в) карданный вал; г) страховочный трос



г)

4. Снятие жестких допусков на размеры соединяемых деталей (зазоры между ними могут достигать 0,5 ... 1,0 мм).

5. Высокая производительность, сравнительная простота механизации и автоматизации технологических процессов.

6. Импульсный характер нагружения, строгая дозировка и повторяемость уровня энергии воздействия на заготовку обеспечивают возможность сборки металлических элементов с хрупкими неметаллическими основаниями.