

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА DEFORM-3D ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕОМЕТРИИ БИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ**

**Быков К. Ю., Качанов И. В., Ленкевич С. А., Шаталов И. М.**

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

Современную научную, научно-техническую и производственную деятельность невозможно представить без систем автоматизированного проектирования (САПР), к которым относятся и средства инженерного анализа — САЕ-системы.

САЕ-системы — это программные продукты, позволяющие выполнять широкий спектр инженерных расчетов, проводить симуляции функционирования проектируемых систем, изделий и процессов, производить проверку разрабатываемых систем на работоспособность, определять рабочие характеристики изделий до их изготовления и испытаний, производить оптимизацию этих характеристик. В основу расчетной части большинства САЕ-систем положены численные методы решения дифференциальных уравнений: метод конечных объемов, метод конечных разностей, метод конечных элементов и т.д.

Использование таких САЕ-систем становится особенно актуальным при разработке и анализе процессов изготовления биметаллических изделий.

К числу таких САЕ-систем относится и специализированный программный комплекс DEFORM-3D, позволяющий моделировать практически любые процессы, связанные с обработкой металлов давлением.

В процессе разработки биметаллических изделий, немаловажную роль играет анализ биметаллического соединения, получаемого в результате совместного пластического течения двух металлов. Важным элементом биметаллического соединения является его геометрия, влияющая, в некоторой степени, на долговечность соединения.

Встроенная функция «Point Tracking» (Отслеживание Точки) программного комплекса DEFORM-3D позволяет отслеживать изменение формы объема материала, ограниченного заданным количеством точек и подвергнутого деформации.

В качестве примера используем возможности функции «Point Tracking» для моделирования геометрии биметаллического соединения при выдавливании биметаллических дорожных резцов.

Для этого на заготовке (в плоскости симметрии заготовки) необходимо с помощью массива точек создать начальную геометрию, характеризующую взаимное расположение двух частей составной

заготовки до начала деформирования. Причем, количество создаваемых точек будет зависеть от необходимой точности расчета (рисунок 1).

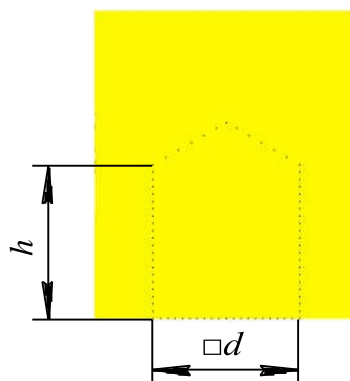
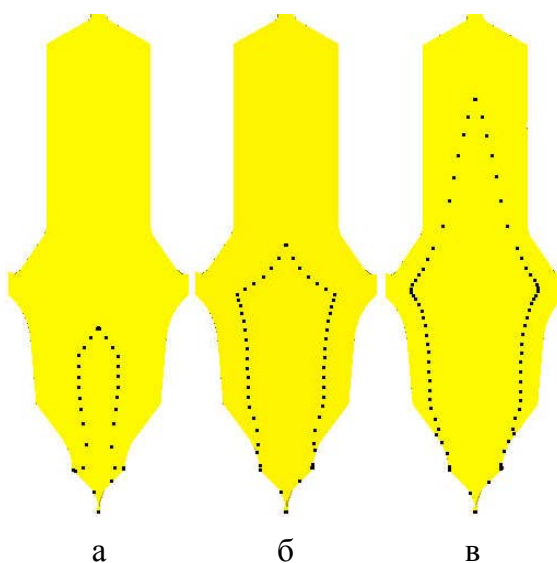


Рисунок 1 – Массив точек, имитирующий взаимное расположение частей составной заготовки до начала деформирования

В результате моделирования, по окончании процесса выдавливания, массив точек, имитирующий геометрию биметаллического соединения продеформированной составной заготовки, имеет вид, представленный на рисунке 2.



а –  $d = 10$  мм,  $h = 10$  мм; б –  $d = 21$  мм,  $h = 17$  мм; в –  $d = 25$  мм,  $h = 25$  мм

Рисунок 2 – Массив точек, имитирующий взаимное расположение частей составной заготовки после деформирования

Как видно из рисунка 2 использование функции «Point Tracking» позволяет не только симитировать, с получением вполне достоверной картины формирования геометрии биметаллического соединения, но также провести анализ полученного соединения с возможностью выявления характерных особенностей на каждом этапе процесса выдавливания.