

УДК 621.715

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СВАРКИ ФРИКЦИОННЫМ СМЕШИВАНИЕМ

Квартин Виталий Валентинович

*Студент 6 курса,  
кафедра «Инструментальная техника и технологии»,  
Московский государственный технический университет им.Н.Э.Баумана*

*Научный руководитель: С.А. Солодилов,  
старший преподаватель кафедры «Инструментальная техника и  
технологии»*

Сущность процесса сварки фрикционным смешиванием (Friction Stir Welding, FSW) состоит в механическом перемешивании материала, находящегося в пластичном состоянии в твердой фазе. Переход материала в пластичное состояние происходит под действием температуры выше температуры красностойкости, но ниже температуры плавления. Нагрев зоны обработки производится трением инструмента о заготовку, которое, кроме того, осуществляет перенос (смешивание) материала. В настоящее время процесс применяется преимущественно для легкоплавких цветных металлов, таких как алюминий или медь, и их сплавов.

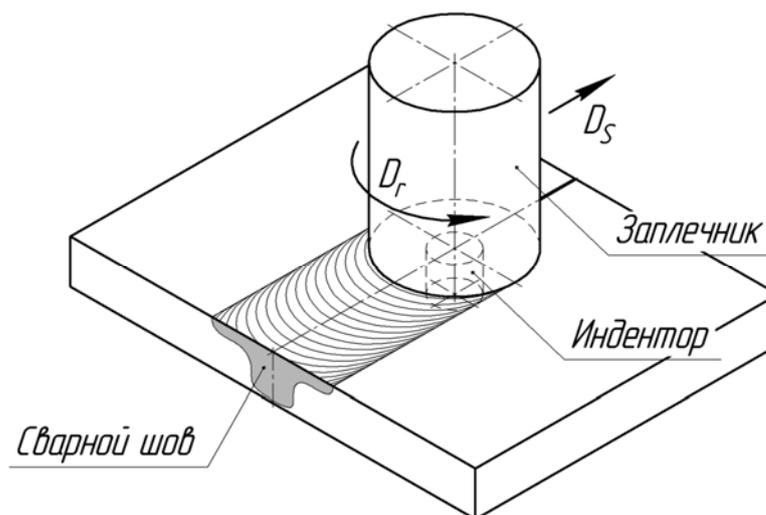


Рис. 1. Схема процесса сварки фрикционным перемешиванием.

Инструмент для реализации процесса представляет собой ступенчатый цилиндр, меньшая часть которого – индентор – погружена в материал, а большая – запечник – трется о поверхность заготовок, замыкая зону обработки (рис. 1).

В данной работе исследуется влияние конструкционных особенностей инструмента на протекание процесса. Для упрощения эксперимента производится обработка изначально цельной заготовки. В качестве варьируемых параметров инструмента выбраны:

- диаметр индентора;
- высота индентора;
- наличие конусности индентора;
- наружная поверхность индентора (гладкая либо резьбовая).

Для оценки протекания процесса используется численное сравнение силовых факторов (крутящего момента и продольной силы), а так же визуальный контроль шва на отсутствие полостей.

При увеличении диаметра индентора ожидается возрастание величин силовых факторов пропорционально квадрату диаметра.

При увеличении высоты индентора ожидается линейное возрастание величин силовых факторов.

Наличие конусности на инденторе предположительно снизит величину продольной силы, но увеличит крутящий момент. Кроме того, конусность сделает более благоприятным вертикальное погружение инструмента в материал.

Резьба на инденторе позволит материалу перемещаться в вертикальном направлении (вверх либо вниз в зависимости от направления резьбы). Ожидается, что это поспособствует улучшению качества шва.