

С.В.Воронов, Д.Г.Девойно, канд. техн. наук (БПИ)

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРОЧНОСТИ СОЕДИНЕНИЯ СЛОЕВ БИМЕТАЛЛА

Одной из основных характеристик качества многослойных материалов является прочность соединения слоев. Известно, что при изготовлении биметаллов методом сварки взрывом равнопрочность сварного соединения с наименее прочным из соединяемых металлов может быть реализована лишь при строго определенных режимах сварки. Для получения качественного сварного соединения необходимо точно установить величину и плотность заряда ВВ, правильно определить установочный зазор между метаемой и основной пластинами, тщательно готовить поверхности свариваемых листов.

Оценка выбранного режима сварки производится по результатам испытания биметаллических образцов на прочность связи слоев. Для испытаний биметаллов на отрыв слоев обычно применяется схема I (рис. 1, а), в этом случае поверхность, по которой происходит отрыв, представляет собой кольцо.

Практика проведения испытаний по схеме (рис. 1, а) показывает, что присущие ей недостатки не позволяют выбрать оптимальный режим сварки по данным испытания на отрыв ввиду большого разброса результатов. Необходимым условием проведения надежных испытаний являются: соосность цилиндрических поверхностей образца, перпендикулярность приложенного усилия отрыва к поверхности соединения.

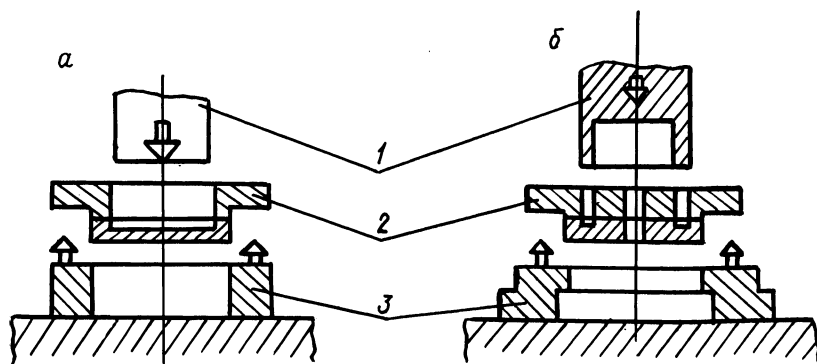


Рис. 1. Схемы испытаний для определения прочности соединения слоев биметалла: 1 - пуансон; 2 - испытуемый образец; 3 - опорный элемент.

Целью данной работы является разработка методики проведения прочностных испытаний биметаллов, полученных сваркой взрывом, с целью определения оптимального режима сварки, и проверка ее при отработке параметров сварки биметалла алюминий–медь.

Предлагаемая схема II показана на рис. 1, б. Пуансон 1 и опорный элемент 3 обеспечивают равномерное нагружение образца 2 с минимальным изгибающим моментом. Образцы для испытаний по схеме II изготавливались по следующей технологии. Из сваренного взрывом биметаллического листа в штампе вырубались круглые заготовки диаметром 30 мм, которые затем подвергались правке на прессе с целью устранения кривизны и обеспечения перпендикулярности усилия отрыва плоскости раздела слоев. В полученной заготовке высверливалось центральное технологическое отверстие диаметром 4 мм, а затем выполнялась токарная обработка. По линии раздела слоев протачивался мягкий металл (алюминий) до необходимого диаметра, а со стороны твердого (меди) фасонным резцом растачивалась кольцевая канавка. Обработка наружной поверхности и расточка кольцевой канавки выполнялись за одну установку, тем самым была обеспечена соосность цилиндрических поверхностей образца. Это позволило практически исключить изгибающий момент, возникающий в процессе испытания из-за несовпадения осей цилиндрических поверхностей.

Описанная технология изготовления образцов и предложенная схема были опробованы при испытаниях на отрыв слоев биметалла медь–алюминий, которые проводились с целью определения оптимального режима сварки, обеспечивающего максимальную прочность соединения. Для сравнения были испытаны об-

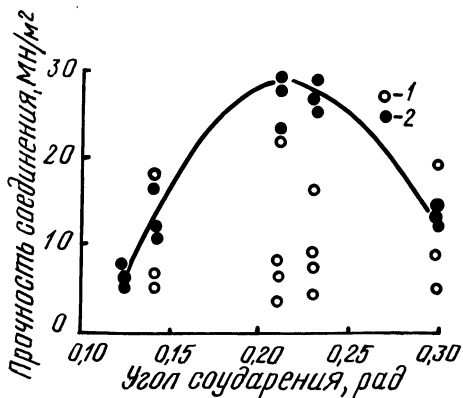


Рис. 2. Прочность соединения биметалла медь–алюминий, полученного методом сварки взрывом, в зависимости от угла соударения: 1 — испытания по обычно применяемой методике; 2 — испытания по предложенной методике.

разцы по обычно применяемой схеме I (рис. 1, а). Большой разброс результатов испытаний (рис. 2) не позволил определить оптимальный режим сварки. Испытания по предложенной схеме II (рис. 1, б) выявили ярко выраженную зависимость прочности соединения от угла соударения пластин (рис. 2). Как следует из графика, прочность соединения возрастает до определенного предела при увеличении угла соударения, что объясняется увеличением числа активных центров схватывания на поверхности более прочного металла - меди. С дальнейшим ростом угла соударения начинает проявляться разрушающее действие хрупких интерметаллидных включений, образующихся в зоне соединения, что приводит к снижению прочности соединения. Как показали результаты испытаний, сварка композиции медь-алюминий должна осуществляться в определенном диапазоне углов соударения, обеспечивающем получение максимальной прочности соединения.

УДК 621.751

М.К.Добровольская, канд. техн. наук,
А.Н.Дубодел, инженер, Т.А.Зайцева,
инженер, Н.И.Кравцевич, инженер
(Минское СКТЕ АТП НПО "Ритм")

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМ И ТЕХНОЛОГИИ РАСКРОЯ РУЛОННОЙ СТАЛИ

Анализ номенклатуры деталей на предприятиях Министерства тракторного и сельскохозяйственного машиностроения, получаемых холодной штамповкой, показал, что исходным материалом должны служить рулоны с шириной ленты 800, 1000, 1100, 1250, 1400, 1600 мм (массой 5-10 т). Использование более узкого проката не обеспечивает рационального раскроя рулона. Схемы раскроя рулонной стали на заготовки должны обеспечивать максимальное использование материала при изготовлении деталей с соблюдением заданной комплектности деталей в изделии. Количество заготовок в комплекте, одновременно раскраиваемом из рулона, ограничивается максимально допустимым количеством резов для соответствующей марко-толщины рулонной стали.

Наиболее эффективным средством снижения трудоемкости и повышения качества технологического проектирования раскроя