

УДК 620.1-1/-9

**Структурный анализ биметаллического соединения полученного
скоростным горячим выдавливанием для композиции сталей
40X+X12МФ**

Кудин М.В., Ленкевич С.А.

Белорусский национальный технический университет

Благоприятные предпосылки для сваривания слоев разнородных сталей в процессе обработки давлением обеспечиваются при возможно большем увеличении площади соединяемой поверхности и возможно более высоких сжимающих напряжениях.

В процессе скоростного горячего выдавливания (СГВ) обеспечиваются условия для получения качественного биметаллического соединения за счет совместного пластического течения двух сталей с увеличением площади взаимодействия как минимум в два раза. При скоростном нагружении процесс можно считать адиабатическим, т.е. теплообмен между инструментом и заготовкой практически отсутствует, а за счет деформации происходит приращение температуры, что способствует удалению оксидных пленок. Также с увеличением скорости выдавливания повышается и скорость пластической деформации на контактных поверхностях, что приводит к росту плотности и частоты выхода дислокаций в зону контакта соединяемых металлов и увеличению концентрации активных центров взаимодействия. При этом увеличивается вклад механической активации в процесс образования прочного сварного соединения.

В результате экспериментальных исследований были получены опытные биметаллические образцы с композицией сталей 40X+X12МФ. Процесс СГВ для композиций сталей 40X+X12МФ осуществляли в диапазоне начальных скоростей деформирования $v_0 = 40-50$ м/с и энергией удара $E_0 = 3,5-4$ кДж.

Результаты спектрального анализа для композиции сталей 40X+X12МФ, полученные на электронном микроскопе, показали перераспределение легирующих элементов в зоне соединения двух металлов, которая составила порядка 10мкм. Повышение концентрации легирующих элементов хрома, марганца, молибдена и ванадия наблюдалось от стали X12МФ к стали 40X. Для исключения влияния последующих температурных воздействий на качество биметаллического соединения полученные образцы подвергали отжигу и закалке с проведением спектрального анализа зоны соединения, которые показали сохранение ранее полученных концентраций легирующих элементов, что говорит о стабильном качестве полученного соединения.