

## Электронно-лучевая сварка материалов для деформирующего инструмента

Горанский Г.Г., Юревич С.В.

Белорусский национальный технический университет

Одним из важных достоинств электронно-лучевой сварки (ЭЛС) является возможность получения соединений из разнородных сталей. Такие соединения находят применения во многих областях промышленности. Перспективным является их использование и в машиностроении, в частности при изготовлении деформирующего инструмента.

Деформирующий инструмент, воздействующий на заготовку, испытывает малые упругие деформации при пластическом деформировании заготовки. В наиболее тяжелых условиях работает инструмент для горячего формообразования, при котором горячий металл соприкасается с материалом инструмента и нагревает его, причем нагрев постоянно чередуется с охлаждением. Эффективность использования таких методов формообразования зависит от долговечности инструмента. Использование конструкции со вставками из материалов с высокими свойствами термостойкости и износостойкости является одним из возможных путей повышения данной проблемы. Исследована возможность получения ЭЛС соединения быстрорежущей стали Р6М5 со сталью 40Х. ЭЛС обеспечивает получение узкого шва с практически параллельными границами. При полном проплавлении образцов (20 мм) ширина сварного находится в пределах 2-2,5 мм. Для сварного шва характерно повышение значений твердости до 900-950 НV, в зоне термического влияния обеих сталей наблюдается плавное ее снижение до значений 300-350 НV. Увеличение твердости обусловлено образованием закалочных структур из-за высоких скоростей охлаждения расплавленного металла. Структура шва представлена двухфазной структурой из мартенситных образований, окруженных сеткой мелкодисперсных карбидов.

После последующей термообработке сварного узла по стандартному режиму для стали Р6М5 твердость стали Р6М5 увеличиваются до значений 600-750 НV, что соответствуют величинам, которые придаются стали для использования в качестве инструмента. Твердость сварного шва снижается до значений 750-800НV. Твердость стали 40Х остается на прежнем уровне. Морфология шва 40Х - Р6М5 представляет собой двухфазную структуру на основе мартенситных образований окруженных сеткой карбидов. Структура ЗТВ стали Р6М5, как и в случае сварного шва без последующей закалки, представлена мартенситными образованиями.