

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО БИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СТЕРЖНЕВОГО ИНСТРУМЕНТА МЕТОДОМ СКОРОСТНОГО ГОРЯЧЕГО ВЫДАВЛИВАНИЯ

И.В. Качанов, М.В. Кудин, В.В. Власов, С.А. Ленкевич
Белорусский национальный технический университет
e-mail: vlasov881988@gmail.com

Анализ существующих в настоящее время способов и технологий, изготовления многоступенчатого биметаллического стержневого инструмента на отечественных машиностроительных предприятиях показывает, что они являются экономически не выгодными, т.к. характеризуется низким коэффициентом использования дорогостоящих инструментальных сталей и значительными припусками на механическую обработку, низкой стойкостью. Отсутствие внедренных современных, наукоемких технологий и специализированного оборудования в сфере инструментального производства приводит к снижению качества выпускаемой технологической оснастки и инструмента и, как следствие, потере конкурентоспособности основной продукции валообразующих предприятий - автомобилей, тракторов, холодильников, станков и пр.

В этой связи использование скоростных процессов объемного формоизменения, особенно в части изготовления многоступенчатого биметаллического стержневого инструмента, следует отнести к перспективным направлениям современной металлообработки, потому что высокоскоростная штамповка обеспечивает получение точных заготовок с повышенными механическими свойствами, она может быть использована как технологический процесс изготовления стержневых деталей штамповой оснастки, работающих в условиях повышенных нагрузок и износа.

Существенным инновационным решением в разработанных техпроцессах является формирование сварного соединения разнородных сталей на основе диффузионного переноса легирующих элементов в зоне соединения, что обеспечивает высокое качество и прочность соединения.



Рисунок 1 – Многоступенчатый биметаллический инструмент изготовленный методом СГВ

Процесс получения многоступенчатого биметаллического инструмента, заключается в том, что заготовка изготавливается составной с основой из конструкционной стали 40Х до (90%), а ее рабочая часть - из высоколегированной штамповой стали. Рабочая и основная части составной заготовки собирались по прессовой посадке путем операции дорнирования (внедрение цилиндрической рабочей части с конической вершиной в глухое цилиндрическое отверстие с коническим дном, выполненное в основной части). Геометрические размеры и форма рабочей и основной частей заготовок были установлены на основе теоретических, компьютерных и экспериментальных исследований. После нагрева составной заготовки до температуры штамповки осуществлялось скоростное горячее выдавливание биметаллического инструмента с формированием неразъемного соединения разнородных сталей. Конструкция штампа для скоростного горячего выдавливания позволяет мгновенно извлекать готовую поковку и осуществлять высокотемпературную термомеханическую обработку, которая обеспечивает формирования комплекса повышенных физико-механических свойств и увеличивает срок эксплуатации инструмента, снизив количество поломок при высоких степенях нагружения.

В результате использования данной технологии создаются следующие преимущества:

- экономия до 90% высоколегированных штамповых сталей 5ХНМ, 5ХЗВЗМФС, 3Х2В8Ф;

- инструмент, полученный по технологии скоростного горячего выдавливания в режиме высокотемпературной термомеханической обработки, характеризуется повышением ударной вязкости на 40-55%, технологической прочности на 23-27%, сопротивления абразивному износу на 25-45%, что приводит в результате к повышению его стойкости в 1,5-3 раза.

- скоростное воздействие в режиме ВТМО на составную заготовку позволяет изготовить инструмент с относительно вязкой сердцевиной (45-52HRC) и с мелкозернистым (балл зерна 12-14) упрочненным поверхностным слоем, насыщенным мелкодисперсными карбидами (63 – 70HRC) за счет локализации деформации на рабочей части.