

УДК 621.715.043

А. М. Милюкова

Государственное научное учреждение «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси», Минск

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЗАГОТОВКИ КРУПНОГАБАРИТНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ГОРЯЧЕГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

Рассмотрены и проанализированы различные методы исследования деформированного состояния стальных заготовок режущего инструмента, получаемых пластическим формообразованием. Для поставленной в работе задачи исследования деформированного состояния стальной заготовки крупногабаритного режущего инструмента признано целесообразным использование метода координатных сеток. Приведены результаты исследования влияния степени деформации и температуры на качество полученных изделий, рекомендованы оптимальные режимы обработки крупногабаритного инструмента (диаметром до 80 мм).

Ключевые слова: осевой (концевой) инструмент, высоколегированные стали, метод горячего выдавливания, метод координатной сетки, метод твёрдости.

Введение. Осевой (концевой) режущий инструмент является одним из наиболее применяемых в металло- и деревообработке. Он изготавливается из дорогостоящих высоколегированных сталей или твёрдых сплавов, и поэтому актуальным является вопрос снижения расхода этих материалов путём изготовления осевого инструмента в биметаллическом исполнении или составным.

В Государственном научном учреждении «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси» (далее — ФТИ НАН Беларуси) разработаны методы получения биметаллического осевого режущего инструмента, состоящего из рабочей (режущей) части (стали Р6М5, Р9К10) и хвостовика (сталь 40Х), горячим пластическим деформированием через профильную матрицу. При этом одновременно с формированием стружечных канавок происходит образование прочного неразъёмного соединения составных частей инструмента. В некоторых случаях, например, при изготовлении крупногабаритного инструмента (свёрл, развёрток, фрез) диаметром 30 мм и более, целесообразно применять сборный инструмент, в котором рабочая часть изготавливается в виде полого цилиндра, надеваемого на стержень из конструкционной стали. В этом случае рабочую часть (в целях экономии дорогостоящей инструментальной стали или твёрдого сплава) получают методом горячего выдавливания на оправке через профильную матрицу. Для успешного осуществления этой операции необходимо исследовать деформированное состояние заготовки в процессе её пластического формообразования. В данной работе рассматриваются различные методы определения деформированного состояния заготовок из сталей Р6М5, Р9К10, а также представлены результаты исследования деформированного состояния заготовки крупногабаритного режущего инструмента.

Исследование силовых параметров процесса горячего выдавливания крупногабаритного инструмента в зависимости от степени деформации и температуры. Исследование силовых параметров процесса горячего выдавливания по разработанной методике осуществляли при выдавливании заготовок инструмента из сталей Р6М5 и Р9К10 длиной 40 мм круглого сечения диаметром 80 мм со степенями деформации 45, 60, 70 и 80% при температурах 900, 1 000, 1 100 и 1 200°С (по 3 заготовки на каждый режим выдавливания). Получены зависимости средних удельных усилий от степени деформации и температуры: при повышении температуры выдавливания от 900 до 1 200°С при степени деформации 60% удельные усилия выдавливания стали Р6М5 уменьшаются от 61,1 до 41,2 кПа, а для стали Р9К10 — от 75 до 46,1 кПа (таблица 1). Установлено, что характер изменения удельных усилий для исследуемых сталей примерно одинаков, но при выдавливании заготовок из стали Р9К10 средние удельные усилия выдавливания выше на 10...20%, чем при выдавливании заготовок из стали Р6М5. Это объясняется большим содержанием вольфрама в стали Р9К10.