

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЛИТЫХ ШТАМПОВ ГОРЯЧЕГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

А.М. Гурьев, О.В. Шаметкина, О.А. Гурьева

Основой успешной эксплуатации литого штампового инструмента является правильный выбор химического состава стали для его изготовления и соответствующая термическая обработка этой стали. Термическая обработка может обеспечить оптимальные, с точки зрения условий эксплуатации инструмента, свойства штамповой стали, а стойкость инструмента во многих случаях определяется, главным образом, качеством термической обработки.

Обычно режимы термической обработки литого штампового инструмента назначают по аналогии с режимами кованого инструмента, ссылаясь при этом на одинаковый или близкий химический состав литой и деформированной стали, из которой он изготовлен.

Ранее было установлено, что литой штамп требует нестандартного подхода к выбору режимов как предварительной, так и окончательной термической обработки. Конкретные режимы термообработки зависят от многих факторов: химического состава стали, формы и массы отливок, способа выплавки, разливки, условий кристаллизации металла, а также требований, предъявляемых к свойствам штампового инструмента в зависимости от условий эксплуатации конкретного штампа.

Проведены теоретические и экспериментальные исследования по оптимизации режимов термической обработки литых штамповых сталей для горячего деформирования (5ХНМ, 5ХНМВ) с применением математического метода планирования эксперимента.

Следует отметить, что присутствие в структуре этих сталей большого количества карбидов обеспечивает с одной стороны, высокую износостойкость инструмента, а с другой – приводит к заниженной ударной вязко-

сти. Большая легированность стали создает устойчивые к растворению карбиды. Увеличение температуры закалки на 80 - 120 градусов выше третьей критической точки для большего растворения карбидов и получения нужной твердости мартенсита приводит к увеличению размеров зерен в стали, следствием чего становится снижение пластичности и ударной вязкости. Понижение степени легированности аустенита всегда приводит к снижению его устойчивости – к более быстрому и полному распаду. Ускоренные нагревы до оптимальной температуры с определенной скоростью и охлаждения в расплаве солей до температуры наименьшей устойчивости переохлажденного аустенита при термоциклировании позволяют снизить в аустените степень растворения легирующих элементов.

Установлено, что после трех-четырехкратного проведения таких нагревов и охлаждений формируется сверхмелкозернистая структура. Такие изменения структуры в конечном счете приводят к повышению прочности и пластичности стали, а отпуск обеспечивает ее необходимую твердость.

Разработаны новые способы окончательной термической и термоциклической обработки инструментальных сталей (Патенты России №2078440, №2090629 и №2131469). В настоящее время нами на кафедре машин и технологии литейного производства АлтГТУ ведутся работы по оптимизации режимов ТЦО более высоко легированных, чем 5ХНВ сталей.

Стойкостные испытания в производственных условиях показывают в 2,5 – 3.1 раза более высокую эксплуатационную стойкость литых штампов, термически обработанных по оптимальным режимам, по сравнению со стандартным инструментом.