

УДК 621.785.532

С.Е. Бельский, доц., канд. техн. наук;
Э.П. Андрейковец, инж. (БГТУ, г. Минск);
В.Б. Левитан, инж. (ОАО «Сталекс»)

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ 5Х3В3МФС

Анализ процесса сферодвижной штамповки конических зубчатых колес показал, что основной причиной разрушения штампов, изготавливаемых из стали Р6М5, является их поломка. Для повышения прочности данного инструмента предложена замена стали Р6М5 на сталь 5Х3В3МФС.

Для обеспечения необходимой твердости, а также износостойкости поверхностного слоя штампов проводилась газовая цементация стали 5Х3В3МФС в среде природного газа при температуре 950 °С и выдержке 20 часов.

Металлографический анализ показал, что цементованный слой стали 5Х3В3МФС состоит из трех зон. Первая зона представляет собой темнотравящуюся трооститную основу с включениями карбидов. Глубже расположена светлотравящаяся аустенитно-мартенситная зона с меньшим по сравнению с поверхностным слоем количеством карбидной фазы. Третий слой – переходной к структуре сердцевины стали – сорбито-мартенситный.

Для интенсификации процесса насыщения, а также повышения микротвердости поверхностного слоя перед цементацией проводилось азотированием при 560 °С и времени выдержки 8 часов в среде аммиака. Анализ толщины упрочненных слоев показал, что предварительное азотирование, несколько интенсифицирует процесс цементации. Анализ распределения микротвердости по глубине поверхностного слоя на образцах из сталей 5Х3В3МФС и 25ХГТ показал, что предварительное азотирование способствует повышению микротвердости слоя на стали 5Х3В3МФС. В связи с тем, что основной причиной поломки штампов изготовленных из стали Р6М5 являлись трещины у основания зубьев возникающие уже после 500 штамповок проведены усталостные испытания образцов из стали 5Х3В3МФС, прошедших цементацию. Испытания проводились в условиях знакопеременного изгиба при частоте нагружения 18 кГц. Результаты испытаний показывают достаточно высокие характеристики усталости как при комнатных, так и при повышенных температурах, что создает предпосылки использования такой стали для изготовления штампов.