

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**
TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF TOOL MATERIALS

Мухамедов А. А., доц., **Даминов Л. О.**, ст. преп.,
Мирзарахимова З. Б., асс., **Усмонов Б. Ш.**, магистрант,
ТГТУ имени И.Каримова, г.Ташкент
A. Mukhamedov, Associate Professor, L. Daminov, Senior Lecturer,
Mirzarakhimova Z. B., assistant, B. Usmonov, Master's student,
TSTU named after I. Karimov, Tashkent

В данной статье анализируется выбор материалов для инструментов, используемых в промышленности и производстве, а также способы и приемы повышения их точности.

This article analyzes the choice of materials for tools used in industry and production, as well as methods and techniques for improving their accuracy.

Ключевые слова: легирование, азотирования, сталь, шероховатость, инструмент, твердость, термообработка, закаливаемость, прокаливаемость.

Keywords: alloying, nitriding, steel, roughness, tool, hardness, heat treatment, hardenability, hardenability.

Условием производства качественного и долговечного инструмента является выбор инструментального материала, соответствующего назначению и нагрузкам, возникающим при его работе. При этом следует учитывать структурные, металлургические, эксплуатационные и технологические факторы, определяющие поведение материала в процессе эксплуатации.

Материал изделия целесообразно рассматривать как интегральное понятие, объединяющее в себе вещество, технологию его получения, конструкцию, технологию изготовления и обработки.

Мировая практика свидетельствует о том, что для получения гарантированных необходимых эксплуатационных свойств инструмента целесообразно создавать специализированные предприятия, осуществляющие проведение в полностью автоматизированном режиме всех видов объемной и поверхностной термической и химико-

термической обработки (вакуумный отжиг, упрочнение и отпуск в вакууме и в атмосфере защитных газов, насыщение поверхности углеродом, азотом, углеродом и азотом), а также упрочнение поверхности с использованием высококонцентрированных источников энергии (лазерных и плазменных технологий). Это обеспечит высокое качество на каждом этапе технологического процесса, что позволит практически отказаться от контроля готовых изделий, обеспечит более полную загрузку оборудования и, следовательно, снижение стоимости обработки материалов.

Современный инструмент является инновационной, наукоемкой продукцией. Весьма важной составляющей его частью как системы, является инструментальный материал, который прошел достаточно длинный исторический этап развития от камня до сверхтвердых материалов, искусственного алмаза и нитрида бора, наноструктурных материалов.

Основными технологиями, обеспечивающими получение оптимального сочетания свойств инструментальных материалов на стадии их изготовления, являются технологии оптимального выбора исходного состава компонентов сплава, легирования, выбора соответствующего вида и режима термической обработки.

Технология легирования позволила существенно улучшить свойства инструментальных сталей и решать такие задачи, как повышение твердости, износостойкости, красностойкости (характерное свойство инструментальных сталей, определяющее способность сплава при нагреве до красного каления, т. е. 600–650 °С, сохранять высокую твердость и износостойкость).

Так, увеличение износостойкости инструментальных сталей обеспечивается легированием вольфрамом, хромом, кремнием и марганцем. Увеличение красностойкости достигается легированием сталей вольфрамом, молибденом, ванадием, хромом.

Повышенная теплостойкость данных сталей предопределяется комплексным легированием – введением в их состав легирующих элементов (W, Mo, Cr, V, Co), образующих сложные карбиды, которые связывают практически весь углерод.

Основными видами ТО инструментальных сталей являются отжиг (промежуточный вид ТО, если инструменты после обработки резанием термически упрочняются); термическое упрочнение, состоящее из закалки и последующего отпуска.

Особенности ТО инструментальных сталей связаны с выбором режима термообработки (температуры, времени выдержки, скорости охлаждения), применением специальных сыпучих или газовых защитных сред, применением вакуумной ТО, специальных охлаждающих сред, скорости охлаждения и т.д. Важнейшими характеристиками сталей, формируемыми на стадии термической обработки (закалки) являются закаливаемость и прокаливаемость.

Закаливаемость определяется твердостью поверхности закаленной детали и зависит главным образом от содержания углерода. При повышении содержания углерода увеличивается число атомов, «насильственно» удерживаемых в кристаллической решетке железа, т. е. увеличивается степень пересыщения твердого раствора углерода в железе. При закалке поверхность инструментов охлаждается, как правило, с большей скоростью, чем скорость кристаллизации, и на поверхности образуется мартенсит, обладающий высокой твердостью.

Прокаливаемостью называют способность стали закаливаться на определенную глубину. Прокаливаемость зависит от химического состава. Для улучшения прокаливаемости в сталь вводят Mn, Cr, Ni, Mo и другие элементы. Особенно эффективно комплексное легирование. Для повышения прокаливаемости карбиды должны быть растворены в аустените, поэтому температуру нагрева при закалке значительно увеличивают.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башков, В. М. Испытания режущего инструмента на стойкость / В. М. Башков, П. Г. Кацев. – М. : Машиностроение, 1985. – 136 с.
2. Халет, Г. Л. Прочность режущего инструмента / Г. Л. Халет. – М. : Машиностроение, 1975. – 168 с.
3. Фальковский, В. А. Твердые сплавы / В. А. Фальковский, Л. Н. Клячко. – М.: Издательский дом «Руда и металлы». –2005. – 416 с.

Представлено 15.05.2022