

инструмента и оснастки, использующихся при производстве строительных материалов.

УДК 621.785.5

**Влияние процессов карбидизации и карбонитрации
на повышение механических свойств
инструментальных сталей**

Кухарева Н.Г., Петрович С.Н., Галынская Н.А.
Белорусский национальный технический университет

Эксплуатационные характеристики изделий из инструментальных сталей можно повысить путем модификации их поверхностной зоны методом термохимической обработки, в частности применением карбидизации и карбонитрации.

Цель работы - исследование влияния условий проведения термодиффузионной карбидизации и карбонитрации в порошковых средах на механические свойства инструментальных сталей и изучение взаимосвязи с их структурой.

Процесс карбидизации осуществляли на штамповых сталях X12, X12Ф1, 4X5B2ФС и 4X5МФС при $T=950-1050^{\circ}\text{C}$, 6 часов, с последующей закалкой с $T=850^{\circ}\text{C}$ и отпуском $T=200^{\circ}\text{C}$, 2 ч. В случае карбонитрации закалку и отпуск проводились перед поверхностной обработкой. Процесс карбонитрации осуществляли также на стали Р6М5 при $T=450-550^{\circ}\text{C}$ в течение 6 часов.

Изучен процесс карбидизации штамповых сталей. Установлено, что наибольшей поверхностной твердостью обладают карбидизированные штамповые стали, содержащие в своем составе при большом количестве углерода меньшее количество легирующих элементов. Температура проведения процесса карбидизации влияет на распределение и размер карбидных фаз в слое. Так наибольшую площадь в слое имеют карбиды, полученные при температуре насыщения равной 1000°C , однако образование при этом в диффузионных слоях крупных карбидов ($4-8\ \mu\text{m}^2$), приводит к ухудшению их износостойкости. Лучшей износостойкостью обладают стали с высоким содержанием углерода, карбидизированные при $T=950^{\circ}\text{C}$ и 1050°C .

Низкотемпературная карбонитрация стали Р6М5 позволяет получить диффузионные слои с микротвердостью 13400-15250 МПа и протяженностью зоны повышенной твердости 80-120 мкм. Максимальной микротвердостью обладают слои полученные при 550°C с мелкими частицами шаровидной формы.

Высшей износостойкостью обладают карбонитрированные при T=450-500°C слои на стали Р6М5, содержащие наименьшее количество мелкодисперсных карбидов и карбонитридов.

Изучение влияния структурного состава карбонитридного диффузионного слоя на стали Р6М5 на механические свойства показало отсутствие прямой зависимости между количеством мелкодисперсных частиц в слое, его твердостью и износостойкостью.

УДК 539.6: 629.7

**Применение специализированного программного пакета
«Статистика» для углубленного изучения дисциплины
«Математическое моделирование технологических процессов»**

Мельниченко В.В.

Белорусский национальный технический университет

Пакет «Statistika» является сертифицированным программным продуктом для выполнения статистических расчетов и обработки экспериментальных данных. Особенной ценностью пакета является наличие в нем разветвленной справочной системы, включающей примеры обработки различного типа опытных данных.

Для изучения дисциплины «Математическое моделирование технологических процессов» особой ценностью «Statistika» является встроенные возможности проведения планов Бокса для построения многофакторных экспериментов; поиск области оптимума методом градиента; решение задач на симплексных решетках «Состав – Свойство»; проведение опытов эволюционного планирования; построение графических карт с возможностью градации по значениям и цветовому переходу функций отклика.

Пакет «Statistika», после изучения работы на нем, является универсальным средством для применения статистических и