

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ И  
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛИ ТИПА 40X13**

Торганчук В.И., Долженко П.Д., Беляков А.Н., Половнева Л.В., Кайбышев Р.О.

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород*

Многие медицинские инструменты испытывают значительные изгибающие нагрузки и должны иметь высокие показатели предела текучести и предела прочности. Указанные свойства можно получить в сталях со структурой троостит отпуска, имеющих высокий показатель твердости  $\geq 50$  HRC. Однако, низколегированные углеродистые стали имеют существенный недостаток в виде низкой коррозионной стойкости. Использование нержавеющей сталей позволит повысить безопасность изделия, исключив технологическую операцию по нанесению защитного покрытия. На российском рынке медицинских инструментов, в качестве материала используются нержавеющие стали марок 30X13 и 40X13. Указанные стали могут иметь ограничения при изготовлении стержневых инструментов на станках автоматах.

В рамках данной работы была разработана сталь типа 40X13 повышенной обрабатываемости за счет увеличения содержания серы и модифицированная молибденом и ниобием. Термическая обработка включала в себя закалку с  $1050^{\circ}\text{C}$  с последующим охлаждением на воздухе и отпуск в интервале  $450 - 800^{\circ}\text{C}$ .

На рисунке 1 представлена зависимость температуры и времени отпуска на твердость перспективной стали типа 40X13.

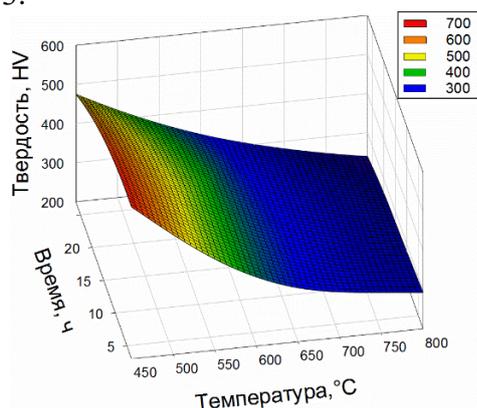


Рис. 1. Влияние температуры и времени отпуска на твердость перспективной стали типа 40X13

Температура отпуска оказывает решающее влияние на твердость стали, что определяется особенностями структурно-фазовых изменений. При температуре отпуска  $450^{\circ}\text{C}$  удалось получить твердость около 600HV, последующее увеличение температуры и времени выдержки приводит к разупрочнению с показателем твердости более 270HV при температуре  $800^{\circ}\text{C}$  и 16 часами выдержки.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения от "24" июня 2021 г. № 075-11-2021-046 (ИГК 000000S407521QLP0002) с АО «ОЭЗ «ВладМиВа» по комплексному проекту "Организация высокотехнологичного производства экспортноориентированных медицинских изделий на основе инновационных конструкционных материалов с целью импортозамещения на базе разработанных технологий", при участии НИУ «БелГУ» в части выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ с использованием оборудования Центра коллективного пользования "Технологии и Материалы НИУ "БелГУ, деятельность которого финансово поддерживается Министерством науки и высшего образования РФ в рамках соглашения № 075-15-2021-690 (уникальный идентификатор проекта RF----2296.61321X0030).*