ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВВЕДЕНИЯ МОЛИБДЕНА НА ТВЁРДОСТЬ ЧУГУНА

[1]Абдуллаев Фаррухжон Комилжон ўғли., [2]Йўлдошев Омонжон Чорибоевич., [3]Назарова Наргиза Турабаевна., [1]Аккулова Ирода Умирзак Қизи., [1]Умаралиева Мадина Умид Қизи.

[1]Ташкентский государственный технический университет
[2]Узбекско-Японский молодежный центр инноваций

В работе исследуется влияние температуры введения молибдена на твёрдость чугунных сплавов с использованием методов математического моделирования. На основе экспериментальных данных построена интерполяционная модель, позволяющая прогнозировать изменение твёрдости в зависимости от температурных условий.

Чугунные сплавы широко применяются в машиностроении благодаря своим высоким литейным свойствам, износостойкости и экономичности. Однако современные требования к эксплуатационным характеристикам материалов требуют повышения их прочности и твёрдости. Одним из эффективных способов улучшения свойств чугуна является легирование, в частности добавление молибдена.

Молибден оказывает значительное влияние на структуру чугуна, способствуя образованию карбидных фаз и повышению твёрдости. При этом важную роль играет температура его введения, которая влияет на равномерность распределения элемента и формирование структуры сплава.

В связи с этим возникает необходимость количественного анализа зависимости твёрдости от температуры введения молибдена, что может быть эффективно реализовано с помощью методов математического моделирования.

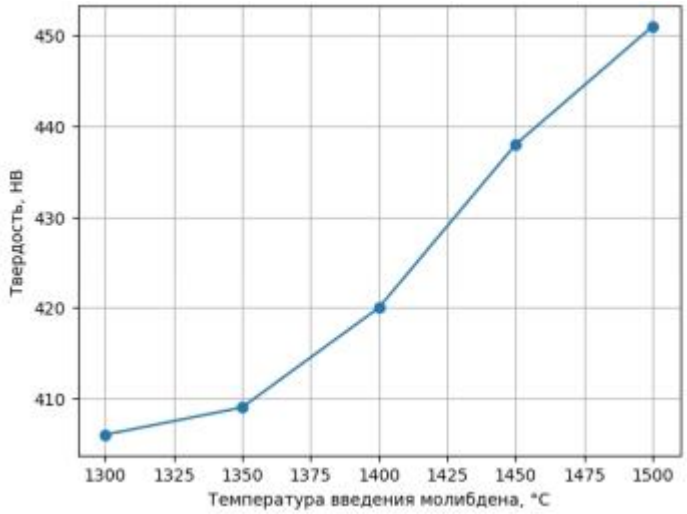


Рис.1. Зависимость твердости от температуры введения молибдена

В работе использованы экспериментальные данные, представляющие собой пары значений «температура — твёрдость». Были выбраны пять значений температуры в диапазоне 1300–1500 °C и соответствующие им значения твёрдости по Бринеллю.

Для описания зависимости использован интерполяционный многочлен Лагранжа четвёртой степени, что обусловлено наличием пяти экспериментальных точек. Общий вид интерполяционной функции представлен как:

$$HB(T) = \sum_{i=0}^{4} y_i L_i(T)$$

Где L*i*(T) — базисные многочлены Лагранжа.

Каждый из полиномов L*i*(T) был получен через произведение соответствующих выражений. Далее интерполяционный многочлен был приведён к стандартному виду. Для определения коэффициентов использована система линейных алгебраических уравнений, решённая методом Крамера.

Построенная математическая модель адекватно описывает зависимость твёрдости от температуры введения молибдена. Анализ показал, что изменение температуры существенно влияет на твёрдость чугуна.

С увеличением температуры введения молибдена наблюдается изменение структуры материала, что отражается на значениях твёрдости. Полученная модель позволяет с высокой точностью интерполировать значения твёрдости в пределах заданного диапазона температур.

В результате исследования была построена математическая модель зависимости твёрдости чугуна от температуры введения молибдена. Применение интерполяционного многочлена Лагранжа позволило получить точную аппроксимацию экспериментальных данных.

Разработанная модель позволяет прогнозировать твёрдость при различных температурных режимах и может быть использована для оптимизации процессов легирования. Полученные результаты имеют практическое значение для повышения износостойкости и долговечности чугунных изделий.

Литература

1. Абдуллаев Фаррухжон Комилжон ўғли., Йўлдошев Омонжон Чорибоевич. Экспериментальное исследование жидкотекучести чугунных сплавов. Узбекский Научно-технический и производственный журнал Композиционные материалы №1, 2026 ISSN 2091-5527

2. Юлчиева Сурайё Бахрамовна., Йўлдошев Омонжон Чорибоевич., Абдуллаев Фаррухжон Комилжон ўғли., Абдалимов Досмухамед Оралханович. Совершенствование технологии изготовления насосного рабочего колеса методом литья из чугунного сплава. Scientific Journal of Construction and education ISSN 2181-3779, Volume 5, issue 1 2026.

3. Callister W.D. Materials Science and Engineering: An Introduction. — New York: Wiley, 2014.

4. Справочник по чугуну / Под ред. В.И. Каширского. — М.: Машиностроение, 2003.