

УДК 621.78.066.6

## **Оптимизация режимов отпуска быстрорежущей стали**

Студенты гр. 104514 Базылик Д.В., Бостынец С.М., Лебедько С.В.

Научный руководитель – Стефанович В.А.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Целью данной работы является оценка свойств и энергосбережения при термической обработке быстрорежущих сталей с использованием изосклерного отпуска.

По литературным данным [1] использование двукратного изосклерного отпуска после закалки (повышение температуры отпуска с уменьшением времени выдержки) обеспечивает аналогичные свойства быстрорежущей стали, как и после широко используемого трехкратного отпуска при 560°С. На заводе СИиТО отпуск инструмента из быстрорежущей стали проводят в селитровых ваннах СВС-3,5.8.3,5/6,5, которые позволяют технологически осуществить изосклерный отпуск. Образцы из быстрорежущей стали Р6М5 размером 16x22мм были подвергнуты закалке с  $t=1220^{\circ}\text{C}$  и последующему отпуску: трехкратному при 560°С с выдержкой по 1 часу, двукратному изосклерному при 580°С с выдержкой 10, 20, 25 мин. и

двукратному изосклерному при 600°C с выдержкой 10, 15 мин. Испытания на теплостойкость проводили при  $t=620$  °C и выдержкой 4 часа. Значения твердости представлены в таблице 1. Как видно из приведенных данных твердость быстрорежущей стали после изосклерного отпуска равна или выше 1...1,5 HRC твердости быстрорежущей стали обрабатываемой по общепринятому режиму. Аналогичное значение имеет и теплостойкость (таблица 1). Как видно из полученных данных основные характеристики свойств быстрорежущей стали после изосклерного отпуска имеют значения не хуже, чем после общепринятой ТО. Использование изосклерного отпуска сокращает время обработки, что позволит уменьшить энергозатраты на ТО.

Таблица 1 – Твердость быстрорежущей стали после различных видов отпуска.

t отпуска, °C	Время отпуска, мин.	Кратность отпуска	HRC после отпуска	Теплостойкость
560	60	3	64,5	56.8
580	10	2	64,3	57.3
580	20	2	65,2	57.1
580	25	2	66,0	57.0
600	10	2	64,6	57.0
600	15	2	64,0	56.0

Экономия энергии при использовании изосклерного отпуска образуется за счет уменьшения тепловых потерь печью-ванны при сокращении времени нагрева со 180 мин. при трехкратном отпуске до 40 мин. при двукратном изосклерном отпуске. Дополнительный расход энергии возможен за счет излучения зеркалом ванны при повышении температуры расплава.

Тепловой баланс печи-ванны при обработке 1 кг режущего инструмента показывает, что энергозатраты при использовании изосклерного отпуска позволяют сэкономить 8 кДж.

Выводы:

1. Изосклерный отпуск не ухудшает твердость и теплостойкость быстрорежущей стали.
2. Температурно-временные режимы не требуют жесткого соблюдения их значений, что позволяет применять изосклерный отпуск для инструмента различного сечения.
3. Время термической обработки при использовании изосклерного отпуска сокращается в 4...3 раза.

#### Литература

Смольников Е.А. Термическая и химико-термическая обработка инструментов в соляных ваннах. – Москва: Машиностроение, 1989.