

8-15-2019

## FEATURES OF THERMAL PROCESSING OF INSTRUMENTAL ALLOYED STEELS

F.R. Norkhudjayev

*Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Tashkent, Uzbekistan*

A.A. Mukhamedov

*Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Tashkent, Uzbekistan*

D.M. Ergashev

*Andijan Machine Building Institute (Andijan, Uzbekistan)*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/tashiit>



Part of the [Engineering Mechanics Commons](#)

### Recommended Citation

Norkhudjayev, F.R.; Mukhamedov, A.A.; and Ergashev, D.M. (2019) "FEATURES OF THERMAL PROCESSING OF INSTRUMENTAL ALLOYED STEELS," *Journal of TIRE*: Vol. 15 : Iss. 2 , Article 10.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/tashiit/vol15/iss2/10>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Journal of TIRE by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [brownman91@mail.ru](mailto:brownman91@mail.ru).

УДК (UDC) 621.78-97

## FEATURES OF THERMAL PROCESSING OF INSTRUMENTAL ALLOYED STEELS

Норхуджаев Ф.Р.<sup>1</sup>, Мухамедов А.А.<sup>1</sup>, Эргашев Д.М.<sup>2</sup>  
Norkhudjayev F.R.<sup>1</sup>, Mukhamedov A.A.<sup>1</sup>, Ergashev D.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> - Ташкентский Государственный технический университет имени Ислама Каримова  
(Ташкент, Узбекистан)

<sup>2</sup> - Андижанский машиностроительный Институт (Андижан, Узбекистан)

<sup>1</sup> - Tashkent State Technical University named after Islam Karimov (Tashkent, Uzbekistan)

<sup>2</sup> - Andijan Machine Building Institute (Andijan, Uzbekistan)

**Abstract:** In work, the most preferred heat treatment scheme has been determined on the basis of the analysis of various heat treatment schemes for alloyed tool steels, which the excludes the possibility of restoring the original grain structure and retains the possibility of studying the increased material defectiveness acquired during primary hardening.

**Key words:** heat treatment, tool steels, grain structure.

## ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ

**Аннотация:** В работе на основе анализа различных схем термической обработки легированных инструментальных сталей определена наиболее предпочтительная схема термообработки, при которой исключается возможность восстановления исходной зеренной структуры и сохраняется возможность исследования повышенной дефектности материала приобретаемой при первичной закалке.

**Ключевые слова:** термическая обработка, инструментальные стали, зернистость структуры.

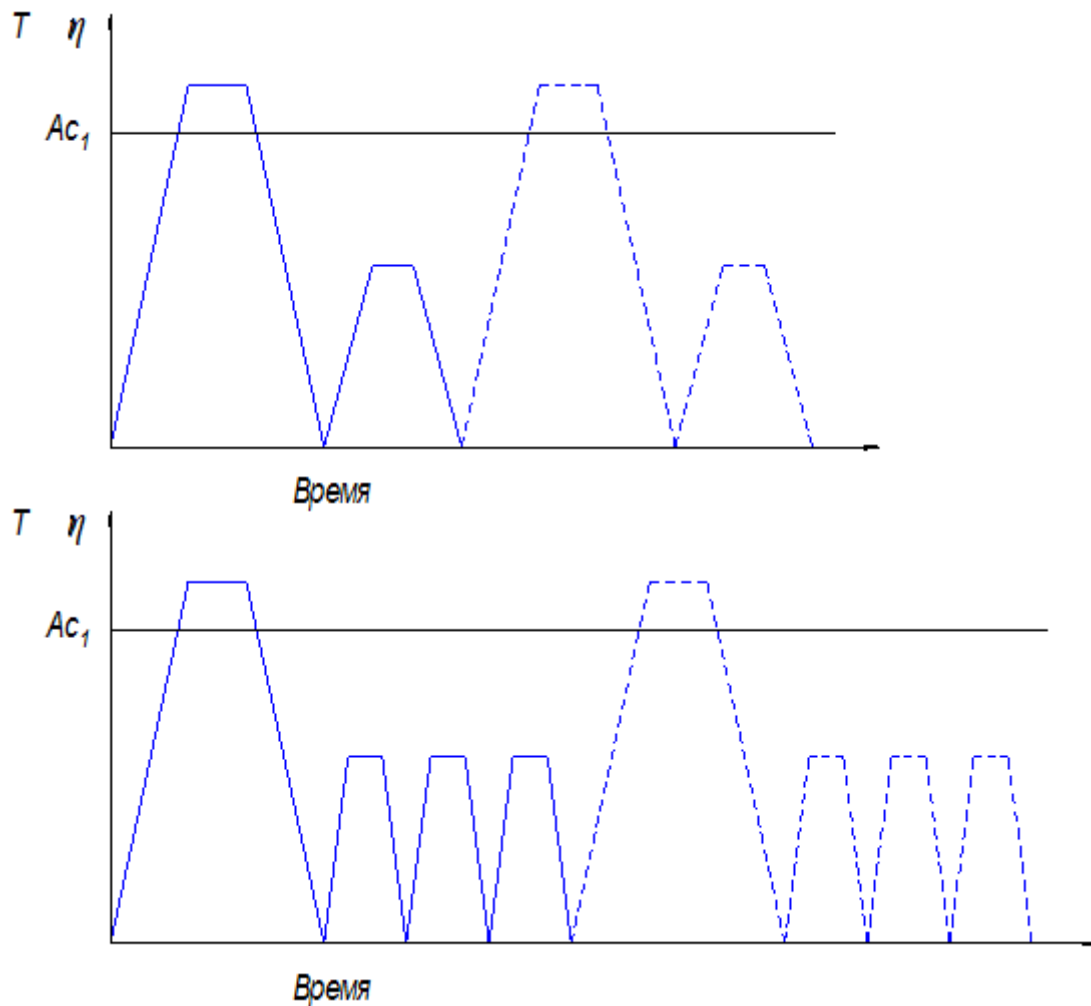
Из числа известных операций термической обработки к получению неравновесного состояния наиболее подходит закалка. Закалка на мартенсит обеспечивает в матрице стали повышенную концентрацию несовершенств кристаллического строения, увеличивая при этом уровень напряжений и микроискажений. Такое состояние матрицы стали способствует ускоренному протеканию структурно фазовых превращений при последующих термических операций. В частности используются многократные закалки для получения мелкого зерна [1]. Однако инструментальные стали после проведения многократных закалок приводят к получению "нафталинистого излома", т.е. к значительному снижению вязкости. Кроме этого в легированных инструментальных сталях проявляется эффект структурной наследственности [2]. Структурная наследственность приводит к восстановлению формы, размеров, ориентировки структуры исходного аустенита при нагреве под повторную закалку.

Таким образом при явлении наследственности в стали исключается перекристаллизация при повторном нагреве в аустенитное состояние по обычно принятым режимам. Исключение структурной перекристаллизации приводит к наследованию зерна аустенита, сформированного при первом нагреве. Установлено, что решающее влияние на характер проявления структурной наследственности оказывает скорость нагрева [2]. Наиболее сильно эффект структурной наследственности проявляется при очень медленных (1 °/мин) и быстрых (сотни градусов в секунд) нагревах исходно закаленной стали. Влияние скорости нагрева

связано с процессами  $\alpha \rightarrow \gamma$  превращениях, а также полнотой протекания диффузионных процессов, выделением частиц второй фазы, их коагуляцией растворением в образующемся аустените, перераспределением легирующих элементов и выравниванием состава аустенита. Причинами вызывающими задержку процессов рекристаллизации аустенита при нагреве выше  $A_{с3}$ , являются в процессы выделения барьерных частиц второй фазы и перераспределение легирующих элементов в межфазной области температур при нагреве [3]. Рекристаллизация обуславливается дефектами строения, которые или наследственно передаются при фазовом наклепе, возникающем при первом мартенситном превращении или формируются в процессе превращений при нагреве с заметными изменениями удельного объема [4].

В соответствии с выше изложенным применение кратных закалок с целью получению неравновесной структуры трудно использовать на стадии предварительной термической обработки. Устранения структурной наследственности, может быть реализовано за счет нарушения упорядоченности кристаллографического состояния, т.е. применением отжига с фазовой перекристаллизацией. Такие технологические схемы могут эффективно использоваться при исправлении брака после закалки, а также в качестве предварительных схем термической обработки, основанных на глубокой структурно-фазовой переработке матрицы с формированием равновесных структур.

Получения неравновесного структурного состояния на рассмотренной основе невозможно. Эти задачи может быть решена за счет создания кратных закалок и тепловой операции, имеющей формальные признаки отпуска. Варьируя параметрами отпуска можно достичь как полного нивелирования повышенной энергоемкости системы, так и обеспечить получения неравновесного состояния перед заключительной термической обработкой. В этом случае полнота наследственной деструкции за счет отпуска предварительно закаленной стали зависит от характера и степени легированности стали, полноты отпуска, скорости последующего нагрева под закалку.



**Рисунок 1. Предлагаемые схемы предварительной термической обработки**

В соответствии с изложенным наиболее предпочтительным является такая схема термической обработки при которой исключается возможность восстановления исходной зеренной структуры при сохранении возможности наследования повышенной дефектности матрицы, приобретаемой при первичной закалке.

Для достижения такой структуры возможно применения схемы термической обработки рис1.

Такая схема должна обеспечить формирование структурного состояния различной степени равновесности-неравновесности, что позволяет провести сравнительные исследования

#### Литература

1. Федюкин В.К. Метод термоциклической обработки металлов, - ЛЛПУ, 1984. – 190 с.
2. Садовский В.Д. Структурная наследственность в стали. М.: Металлургия, 2011. – 205 с.
3. Sadovski V.D. Correction of the Codrse-Grained Structure During Thermal Treatment of Steel // Heat Treatment and technology of surface coatings. Proceedings of the 7th International Congress on Heat treatment of Materrials. Volume1, Docember 11-14. 1990. Moscov p 10-14.
- 4 Дьяченко С.С. Наследственность при фазовых превращениях. МИТОМ, Москва,2000. №4. С.14-19.

### References

1. Fedjukin V.K. Metod termociklicheskoj obrabotki metallov, - LLPU, 1984. – 190 s.
2. Sadovskijj V.D. Strukturnaja nasledstvennost' v stali. M.: Metallurgija, 2011. – 205 s.
3. Sadovski V.D. Correction of the Coarse-Grained Structure During Thermal Treatment of Steel // Heat Treatment and technology of surface coatings. Proceedings of the 7th International Congress on Heat treatment of Materials. Volume1, December 11-14. 1990. Moscow p 10-14.
- 4 D'jachenko S.S. Nasledstvennost' pri fazovyh prevrashhenijah. MITOM, Moskva,2000. №4. S.14-19.