

УДК 677.051

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ С ДВОЙНОЙ ФАЗОВОЙ ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЕЙ

З. Абдукаххоров

Наманганский инженерно-технологический институт

Т. Абдукохоров

Наманганский инженерно-технологический институт

abduqahharovt@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Проблемам повышения износостойкости и долговечности стальных изделий в машиностроении является весьма актуальной. С этой целью статье изучено структурные превращения стали при различных видов термической обработки, которые значительно влияют указанных свойств.

Ключевых слов и выражений: прочность, износостойкость, прочность, предел текучести, ударная вязкость, долговечности, дефекты кристаллических решетки, плотность дислокации, аустенитного зерна.

TECHNOLOGY OF THE TERMAL PROCESSING WITH DOUBLE PHASE FART CRYSTALLIZATION

ABSTRACT

The Problem of increasing to wear capability and longevity steel product in machine building is more actual. For this purpose article is studied structured conversions become under different type of the termal processing, which vastly affect the specified characteristic.

The Keywords and expressions: toughness, wear capability, toughness, limit to fluidity, striking viscosity, longevity, defects crystalline lattices, density, grain.

Для современного машиностроительного производства характерно использование не только принципиально новых материалов, но и совершенствование существующих. Это совершенствование предполагает высокое качество изделий, использование обычных исходных материалов, стандартного технологического оборудования, сбережение ресурсов. В конечном итоге это означает достижение наибольшего экономического эффекта.

Один из возможных вариантов совершенствования технологии и улучшения служебных свойств термически обрабатываемых изделий – это использование термической обработки с многократным нагревом, в том числе с фазовой перекристаллизацией [1].

Сущность ее заключается в резком ускорении диффузионных процессов за счет чередующихся теплосмен. Если циклическая обработка проводится с многократной фазовой перекристаллизацией, то наблюдается быстрое измельчение зерна и на этой базе повышение предела текучести, ударной вязкости. Соответственно значительно уменьшается общее время термообработки. При циклической термообработке с нагревом до субкритических температур ускорение диффузионных процессов приводит к быстрой коагуляции цементитных пластин с образованием зернистых структур. Однако введение в сталь легирующих элементов, замедляющих диффузию углерода в феррит, значительно снижают этот эффект [2].

При циклической термообработке наблюдается также рост плотности дислокаций, что следует связывать с развитием микропластической деформации во время резких теплосмен. Рост плотности дислокаций зависит от температурно-временных условий циклирования, возможности наследования элементов субструктуры при новом цикле нагрев-охлаждение.

Температуры предварительной закалки °С

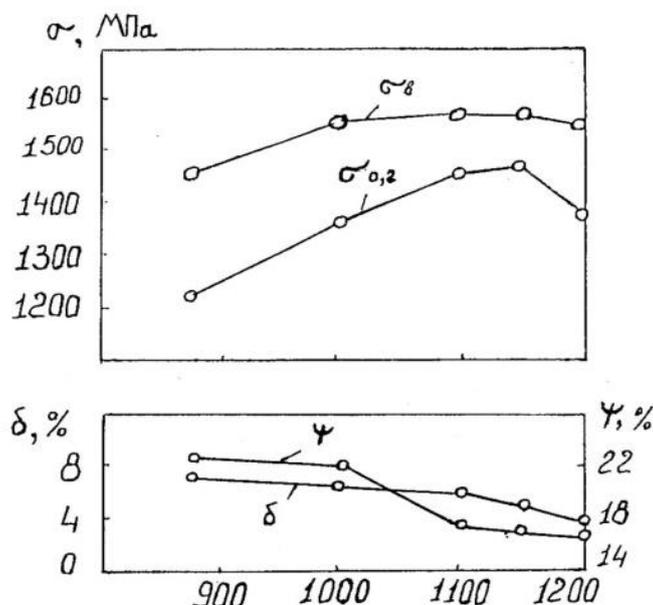
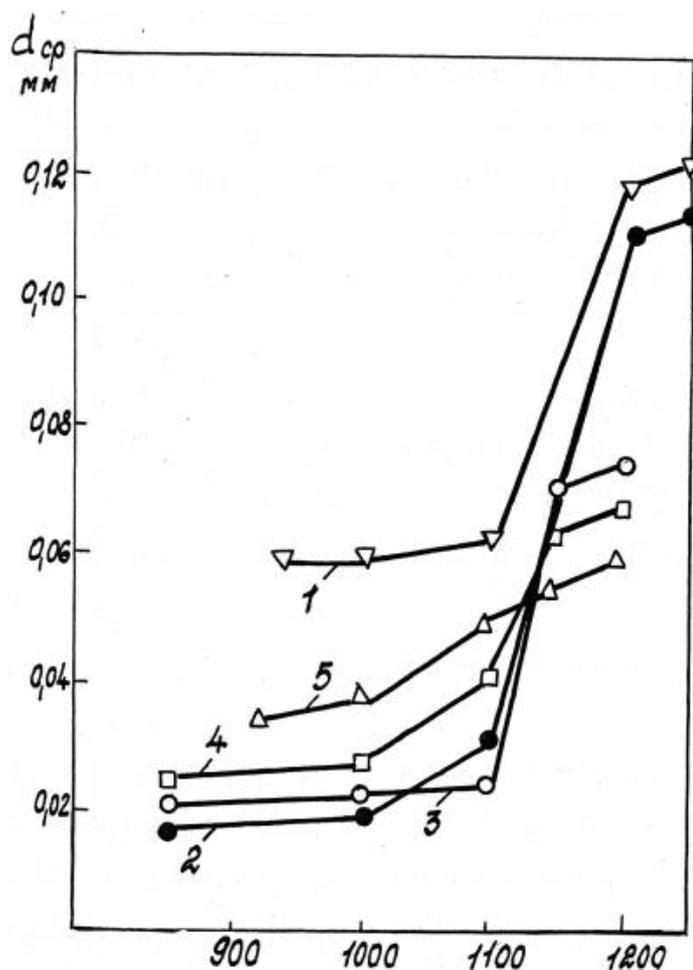


Рис 1. Изменение предела текучести, ударной вязкости в зависимости от температуры предварительной закалки

Однако после проведения окончательной закалки и отпуска плотность дислокаций не сильно отличается от той, что получена после закалки и отпуска

по обычным режимам. В настоящее время разработано большое количество способов термоциклической обработки применительно к тем или иным сплавам [3].

Другим способом резкого ускорения диффузионных процессов является повышение температуры процесса. Однако эти процессы имели явно отрицательные стороны - это рост зерна, увеличение температуры охрупчивания и т.д.



Температуры предварительной закалки °C

Рис 2. Рост среднего диаметра аустенитного зерна в зависимости от температуры предварительной закалки

Поэтому более приемлемым процессом выглядит термическая обработка с двойной фазовой перекристаллизацией. В частности в эти же годы были опубликованы японские патенты, где описывалась двойная закалка шарикоподшипниковой стали, которая несколько раз увеличивала долговечность шарикоподшипников. Это объяснялось измельчением зерна и вторичных карбидов стали. Более полные исследования по вопросам

формирования структуры стали при термической обработке с двойной фазовой перекристаллизацией показали, что существуют оптимальные режимы, обеспечивающие измельчение аустенитного зерна, дисперсность избыточных фаз и максимальную плотность дислокаций.

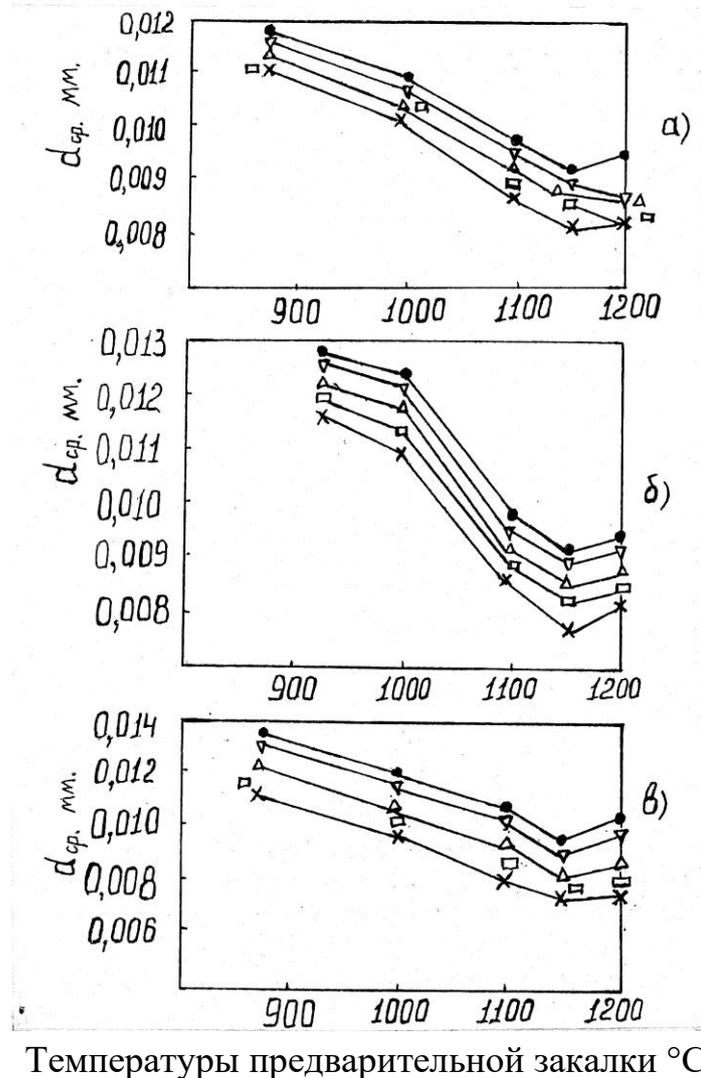


Рис 3. Рост среднего диаметра аустенитного зерна в зависимости от температуры предварительной закалки и промежуточного отпуска

Эти режимы включают первую фазовую перекристаллизацию с нагревом до экстремальных температур. Как показал Л. И. Миркин, для углеродистых и малолегированных сталей экстремальная температура приходится на 1100°C. После нагрева стали до этой температуры и охлаждения формируется повышенная плотность дислокаций. Проведенные нами работы показали, что экстремальные температуры охватывают более широкий интервал 1100 - 1150°C, а формирование максимума дефектности кристаллического строения связано с началом растворения тугоплавких примесных фаз в стали, образованием зон с

химической микронеоднородностью, что при охлаждении ведет к повышению плотности дислокаций в α – фазе [4].

Повторная фазовая перекристаллизация, проведенная с нагревом обычно принятых температур, проходит в условиях наследования элементов исходного субмикростроения. Таким образом, после нового $\alpha - \gamma - \alpha$ превращения формируется структура с высокой плотностью дислокаций, мелким зерном, дисперсионными фазами. Это способствует заметному увеличению предела упругости и предела текучести стали, повышение релаксационной стойкости и значительному увеличению износостойкости.

Технология термической обработки с двойной фазовой перекристаллизацией была использована для увеличения износостойкости лопастей дробометных аппаратов, штампового инструмента холодного деформирования, повышения работоспособности упругих бандажных колец камер высокого давления, тяговых барабанов волочильных машин. Во всех случаях достигалось значительное повышение стойкости от 1,5 до 3 раз без существенного усложнения технологии, на стандартном оборудовании.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. D. Turnbull. In “Atom Movements”, ASM, Seminar, 1950, с. 129.
- [2]. А.А. Мухамедов. Исследование свойств после перекристаллизации стали. МиТОМ. 1972. № 12. с. 14-20.
- [3]. Я. Рахимов, З. Абдукаххоров, Поверхностная диффузия и её влияние на свойства рабочих поверхностей деталей машин. Материалов международный научно-практической интернет-конференции Астрахан 29 февраля 2016 г.
- [4]. Я. Рахимов, Х. Исаханов, З. Абдукаххоров. Влияние температуры предварительной нормализации на прочность и абразивную износостойкость стали. Проблемы механика. 2016г. №2.с. 47-52.