

УДК 620.14.018.44

Н.В. Редькина¹, С.В. Харитонов², В.А. Скуднов¹¹ Нижегородский государственный технический университет² ОАО АНПП «Темп-АВИА», г.Арзамас**ВЛИЯНИЕ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ТЕРМОЦИКЛИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКЕ СПЛАВА 44НХТЮ НА МИКРОНАПРЯЖЕНИЯ****Аннотация.** Исследовано влияние различных охлаждающих сред при термоциклической обработке сплава 44НХТЮ на микронапряжения с использованием рентгеноструктурного анализа.**Ключевые слова:** закалка, охлаждающие среды, микронапряжения, рентгеноструктурный анализ.**COOLING ENVIRONMENT IMPACT AT CHROMIUM-NICKEL ALLOY THERMAL IMPULSE QUENCHING FOR ALTERNATING MICROSTRESSES****Abstract.** Influence of various cooling environments at thermocyclic processing of an alloy 44НХТЮ on micropressure with use X-ray analysis is investigated.**Keywords:** the training, cooling environments, micropressure, X-ray analysis.

Термоциклическая обработка (ТЦО) является весьма эффективной и в тоже время мало исследованной. Технологические параметры для такой обработки возможно подобрать лишь экспериментально, поэтому разработка режимов ТЦО представляет собой весьма сложную задачу [1].

Поскольку сплав 44НХТЮ предназначен для изготовления упругих элементов малого сечения, то крайне важно получить низкий уровень напряжений при его термической обработке. Поэтому целью настоящей работы является изучение влияния охлаждающей среды на микронапряжения.

В работе исследовались образцы, вырезанные из прутков diam. 15 мм и высотой 10 мм. Съемка рентгенограмм производилась на рентгеновском дифрактометре общего назначения ДРОН-2. Режим съемки: материал анода – Fe, $\lambda(\text{Fe}) = 1930\text{X}$, $U = 25\text{ кВ}$, $I = 0,5\text{ мА}$, щели: 1 – 2 мм. Результаты расчета дифрактограмм в четырех состояниях по методике, опи-

санной Гореликом С.С., приведены в таблице [2]. Термическую обработку по экспериментальным режимам (см. таблицу) проводили в лабораторной электропечи SNOL 8.2/1100, предназначенной для термообработки разных материалов и изделий при температуре от 50 до 1100 °С в воздушной среде в стационарных условиях.

По результатам проведенных исследований при расширении интервала термоциклирования, увеличении скорости нагрева и охлаждения и минимальном количестве циклов (3 цикла) получается наиболее мелкое зерно и отсутствует разнородность [3]. В таблице представлены результаты исследования термоциклирования в воду и масло с помощью рентгеноструктурного анализа [3].

Из таблицы видно, что величина микронапряжений при термоциклической закалке как в воду, так и в масло одинаковая, но при этом размер блоков при термоциклической закалке в воду больше, чем в масло,

Величины микронапряжений и размеров областей когерентного рассеяния (блоков мозаики), определенные методом аппроксимации и плотность дислокаций в зависимости от вида первичной термоциклической обработки

Режим термоциклической обработки	$\Delta a/a \cdot 10^{-4}$	D , мкм	$\rho \cdot 10^{12}$
ТЦО $910 \pm 10\text{ °C} \leftrightarrow 20\text{ °C}$, 3 цикла (охлаждающая среда – вода)	0,16	4,34	0,16
ТЦО $910 \pm 10\text{ °C} \leftrightarrow 20\text{ °C}$, 4 цикла (охлаждающая среда – вода)	0,16	4,34	0,16
ТЦО $910 \pm 10\text{ °C} \leftrightarrow 20\text{ °C}$, 3 цикла (охлаждающая среда – масло)	0,16	0,95	3,32
ТЦО $910 \pm 10\text{ °C} \leftrightarrow 20\text{ °C}$, 4 цикла (охлаждающая среда – масло)	0,16	0,95	3,32

а плотность дислокаций меньше. Поскольку разность в возникающих напряжениях незначительна и сплав не претерпевает фазовых превращений, то все дальнейшие исследования термоциклической обработки данного сплава рекомендуется проводить при закалке в воду.

Выводы. Для термоциклической обработки сплава 44НХТЮ в качестве охлаждающей среды следует применять воду, так как микронапряжения при таком охлаждении сравнимы с термоциклической закалкой в масло, а трудоемкость значительно меньше.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федюкин В.К., Смагоринский М.Е. Термоциклическая обработка металлов и деталей машин – Л.: Машиностроение, 1989. – 255с.
2. Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. – М.: МИСиС, 1994. – 328 с.
3. Скуднов В.А., Редькина Н.В., Харитонов С.В. // Вестник научно-технического развития: Интернет-журнал. Раздел 05.00.00. Технические науки. 2012. № 11. С. 30 – 37.

© 2013 г. *Н.В. Редькина, С.В. Харитонов, В.А. Скуднов*
Поступила 20 марта 2013 г.

ОБРАЩЕНИЕ

Редакционной коллегии журнала «Электromеталлургия»

Уважаемые авторы, читатели и подписчики нашего журнала

Мы вынуждены сообщить вам о том, что из-за неразрешимых противоречий между издателями-собственниками журнала и редакционной коллегией по принципиальным вопросам его развития главный редактор, члены редколлегии, куда входят широко известные металлурги: руководители предприятий, академики, доктора наук – вся команда, которая создавала и развивала этот журнал с 1998 года, вынуждены прекратить свою работу. Шестой номер «Электromеталлургии» будет последним, который нами подготовлен. Начиная со следующего седьмого номера это, скорее всего, будет уже другой по наполнению и уровню материала журнал, издаваемый новыми людьми, приглашенными издателями и, наверное, не тот, который вы,

как мы всегда надеялись, с интересом и профессиональной пользой для себя читали в течение пятнадцати лет и который успели оценить. Конечно, нам жаль с вами расставаться и очень хочется опять встретиться на страницах уже нового журнала абсолютно той же направленности, но, возможно, с несколько измененным названием.

Мы хотели бы выразить искреннюю благодарность всем нашим авторам, читателям, друзьям журнала за многолетнее плодотворное сотрудничество.

*От имени редакционной коллегии
Главный редактор журнала
Проф., д.т.н. Ю.И. Уточкин*