

ОРЛОВА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА

**«Исследование влияния облучения высокоэнергетичными частицами на
микроструктуру и механические свойства сплава З6НХТЮ»**

6N0604 – Физика

Автореферат

на соискание академической степени магистра естественных наук

Республика Казахстан
г. Усть-Каменогорск
2011 г.

Работа выполнена в Восточно – Казахстанском государственном техническом университете имени Д.Серикбаева

Руководитель (консультант): доктор физико – математических наук Скаков Мажын Канапинович

Официальные оппоненты: к.т.н., доцент кафедры «Физика» ВКГУ имени С.Аманжолова Жакупова А.Е.

Ведущая организация: Восточно – Казахстанском государственном техническом университете имени Д.Серикбаева

Защита состоится 20 июня 2011 г. в 900 часов на заседании диссертационного совета при Восточно – Казахстанском государственном техническом университете имени Д.Серикбаева, по адресу Серикпаева 19.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Восточно – Казахстанском государственном техническом университете имени Д.Серикбаева, по адресу Серикпаева 19, читальный зал

Автореферат разослан 25 мая 2011 г.

Ученый секретарь диссертационного совета: Журерова Л.Г.

ВВЕДЕНИЕ

Общая характеристика работы: Диссертационная работа посвящена исследованию влияния облучения высокоэнергетичными частицами на микроструктуру и механические свойства сплава 36НХТЮ.

Актуальность работы: Ионная имплантация является современным методом поверхностного легирования материалов, и широко применяется для повышения служебных свойств различных изделий, работающих в сильно агрессивных средах. Ионная имплантация может быть использована и для обработки особо тонких конструкций упругих чувствительных элементов приборов, для которых состояние поверхностного слоя является определяющим фактором, влияющим на метрологические характеристики и ресурс работы приборов. При обработке концентрированными потоками энергии одновременно осуществляются радиационное, тепловое, ударно-механическое воздействия. Развивающиеся при этом процессы перестройки структуры происходят в условиях, далеких от термодинамически равновесных и позволяют получать поверхностные слои с уникальным комплексом физико-механических свойств.

Для получения оптимального сочетания механических свойств сплавов необходимо установление зависимости их от способов и режимов обработок и соответственно от параметров структурно-фазового состояния материала. Однако, несмотря на исследования [3-8] дисперсионно-твердеющего сплава - 36НХТЮ на Fe-Ni основе, не все особенности влияния ионно-лучевого воздействия на физико-механические свойства сплава изучены. В частности, недостаточно сведений о влиянии структурно-фазовых превращений на механические свойства дисперсионно-твердеющего сплава 36НХТЮ после воздействия ионами аргона.

Из вышесказанного вытекает целесообразность и актуальность работы, направленной на изучение влияния облучения высокоэнергетичными частицами на микроструктуру и механические свойства сплава 36НХТЮ.

Цель настоящей работы: Исследование и анализ влияния облучения высокоэнергитичными частицами на микроструктуру и механические свойства сплава 36НХТЮ.

Объект исследования: В качестве материалов исследования был выбран дисперсионно-твердеющий сплав 36НХТЮ (Основа Fe-43,61 – 48%, Ni-35 - 37%, Cr-11 – 13,5%, Ti-2,7 – 3,2%, Al-0,9 – 1,2%), промышленного изготовления.

Выбор материала исследования обоснован тем, что сплав 36НХТЮ относится к дисперсионно-твердеющим аустенитным сплавам, достаточно хорошо изучен в области фазово-структурных состояний и широко используется в промышленности для изготовления упругих чувствительных элементов приборов (сильфоны, гофры, мембраны, трубки бурдона). Сплав 36НХТЮ после закалки находится в состоянии γ -твердого раствора с ГЦК-решеткой и упрочняются при деформации или при старении за счет выделения избыточных вторичных фаз.

В данном сплаве путем термических или механико-термических обработок можно получить широкий спектр структурных состояний, отличающихся фазовым составом, механизмом выделения избыточных фаз, степенью дисперсности и морфологией выделяющихся частиц, дислокационной структурой и состоянием границ зерен.

Предмет исследования: Исследование влияния облучения высокоэнергетичными частицами на микроструктуру и механические свойства сплава З6НХТЮ.

Задачи исследования: Для достижения цели данной работы были проведены следующие задачи:

- 1) механические испытания образцов на микротвердость ГОСТ 9450-60;
- 2) испытания на одноосное растяжение при комнатных температурах с измерением условного предела текучести, прочности и пластичности;
- 3) изучение структуры с помощью оптической микроскопии;
- 4) рентгено-дифрактометрический фазовый анализ;
- 5) провести анализ экспериментальных данных, с целью разработки практических рекомендаций и внедрения полученных результатов в производство.

Степень обоснованности и достоверности результатов, полученных в работе достигнута:

1. Использование хорошо апробированных методик механических испытаний, таких как рентгеноструктурный, и металлографический методы исследования, позволяющих проводить прямое изучение структуры и фазового состава сплавов, испытания на микротвердость.

2. Корректностью постановки задач и обоснованным выбором материала исследования.

3. Достаточным объемом экспериментальных данных и их непротиворечивостью фундаментальным положениям физики конденсированного состояния.

Методы исследования: В настоящей работе в качестве основных методов исследования были использованы:

1. Металлографический анализ с применением микроскопов «НЕОРНОТ–21».

2. Метод рентгеноструктурного анализа на дифрактометре ДРОН-3 с гониометрической приставкой ГП-13.

3. Испытания на микротвердость на приборе ПМТ – 3.

Новизна исследования:

1. Впервые исследовано структурно-фазовое состояние дисперсионно-твердеющего аустенитного сплава З6НХТЮ в зависимости от режимов облучения.

2. Установлено, что имплантация ионами аргона с энергией ионов 2,5кэВ и интегральной дозе облучения $1,9 \times 10^{16} \div 1,1 \times 10^{17}$ ион/см² приводит к формированию в сплаве З6НХТЮ приповерхностного имплантированного слоя порядка 0,5 - 4 Å.

3. Установлено, что максимумы зависимости концентрации ионов аргона от дозы воздействия имеют одну и ту же глубину проникновения. При увеличении дозы воздействия увеличивается и концентрация ионов, что является вполне закономерным.

Положения выносимые на защиту:

1. Влияние режимов обработки на микроструктуру сплава.
2. Фазовый состав сплава 36НХТЮ в зависимости от режимов обработки.
3. Расчет длины пробега имплантированных ионов.

Практическая значимость исследования:

Результаты, полученные в диссертации, могут быть использованы:

1. При создании деталей, работающих на износ в условиях трения, давления и ударных нагрузок.
2. Практиками-материаловедами для создания физической и технологической основы разработки новых экономичных технологий получения изделий из данных сплавов.
3. При совершенствовании теории упрочнения конструкционных материалов.

Личный вклад автора: В процессе выполнения магистерской диссертации автор принимал непосредственное участие во всех экспериментах, в постановки цели и задачи исследования, в обработке полученных результатов и формулировке выводов.

Апробация результатов работы. Материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на VI Международной научной конференции молодых ученых «Наука и образование 2009», 29-30 апреля 2009г., ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана; на V – Ежегодной студенческой научно-практической конференции ВКГУ им. С. Аманжолова, Усть-Каменогорск, 2007 г., на X Республиканской научно – технической конференции студентов, магистрантов и молодых ученых. ВКГТУ им. Д. Серикбаева, 22-23 апреля 2010 г., на Всероссийской научно – практической конференции с международным участием, РИЦ БашГУ, Уфа, Февраль 2010г., на II Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодых ученых «Инновационные технологии и экономика в машиностроении», 19-20 мая 2011 г., г. Юрга.

Структура и объем диссертации: Работа состоит из введения, трех разделов, заключения и списка литературы. Она изложена на 62 страницах и содержит 16 рисунков, 2 таблиц и список использованных источников из 60 наименований.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Во введении обоснована актуальность темы магистерской диссертации, описаны цель, задачи исследования, методы исследования, отмечены научная новизна и практическая значимость полученных результатов, аргументирована общая характеристика работы, изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первом разделе дан краткий литературный обзор современного состояния проблемы структурно-фазового состояния дисперсионно-твердеющих аустенитных сплавов, показано влияние различных факторов на характер упрочнения сплава. На основе критического изучения литературных данных поставлены цель и задачи исследования.

Во втором разделе обоснован выбор материала исследования. В качестве материалов исследования был выбран дисперсионно-твердеющий сплав 36НХТЮ (Основа Fe-43,61 – 48%, Ni-35 - 37%, Cr-11 – 13,5%, Ti-2,7 – 3,2%, Al-0,9 – 1,2%), промышленного изготовления.

Выбор материала исследования обоснован тем, что сплав 36НХТЮ относится к дисперсионно-твердеющим аустенитным сплавам, достаточно хорошо изучен в области фазово-структурных состояний и широко используется в промышленности для изготовления упругих чувствительных элементов приборов (сильфоны, гофры, мембраны, трубки бурдона). Сплав 36НХТЮ после закалки находится в состоянии γ -твердого раствора с ГЦК-решеткой и упрочняются при деформации или при старении за счет выделения избыточных вторичных фаз.

В данном сплаве путем термических или механико-термических обработок можно получить широкий спектр структурных состояний, отличающихся фазовым составом, механизмом выделения избыточных фаз, степенью дисперсности и морфологией выделяющихся частиц, дислокационной структурой и состоянием границ зерен.

Выбраны и описаны методики механических испытаний образцов, методики структурных исследований, методика количественной обработки результатов исследования.

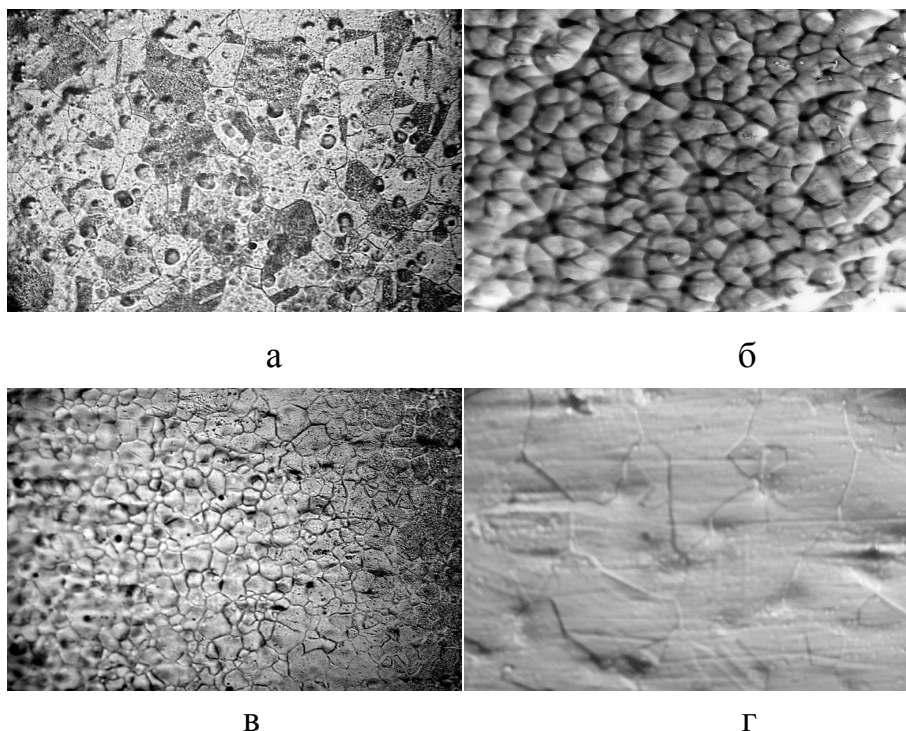
В третьем разделе приведены результаты исследования влияние режимов обработки на микроструктуру сплава, изменение механических свойств сплава в зависимости от режимов обработки

Закаленные образцы при температуре 1050⁰С помещали в вакуумный пост ВУП-5 с остаточным давлением 10⁻⁴ Торр. При энергии 2,5кэВ и интегральных дозах воздействия - 1,9·10¹⁶ ион/см²; 7,5·10¹⁶ ион/см²; 1,1·10¹⁷ ион/см² проводили ионную имплантацию аргона. Температура не контролировалась.

По результатам оптической металлографии мы видим (рисунок 1), что структура сплава 36НХТЮ после ионной имплантации значительно отличается от стандартного режима обработки.

Измерения среднего размера зерна сплава 36НХТЮ по методу секущих после различных режимов ионной имплантации аргона показали (таблица 1), что при ионной имплантации при энергии $E = 2,5$ кэВ, $D = 7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см², размер зерна равен 7 мкм который значительно меньше чем после стандартного режима и других режимов ионной имплантации аргона.

Также видно, что микроструктура сплава 36НХТЮ до и после ионно-лучевой обработки характеризуется разнотернистостью и наличием двойников закалки, которые присутствуют почти в каждом зерне (рисунок 1).



- а) стандартный режим - закалка при 1050°C;
 б) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $1,9 \cdot 10^{16}$ ион/см²;
 в) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см²;
 г) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $1,1 \cdot 10^{17}$ ион/см²;

Рисунок 1 - Микроструктура сплава 36 НХТЮ до и после ионно-лучевой обработки аргоном

Таблица 1 - Зависимость среднего размера зерна от режимов облучения

Средний размер зерна, мкм	Режим облучения
12	До облучения
11	$E = 2,5$ кэВ, $D = 1,9 \cdot 10^{16}$ ион/см ² , 30 мин.
7	$E = 2,5$ кэВ, $D = 7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см ² , 1 час.
34	$E = 2,5$ кэВ, $D = 11,3 \cdot 10^{16}$ ион/см ² , 1,5 час.

В данной работе исследовали механические свойства дисперсионно-твердеющий сплав 36НХТЮ, он известен как сверхпластичный.

Механические свойства сплава определяются технологией его приготовления: закалка от 950°C, в масло, T=20°C, старение при 675°C 4 часа.

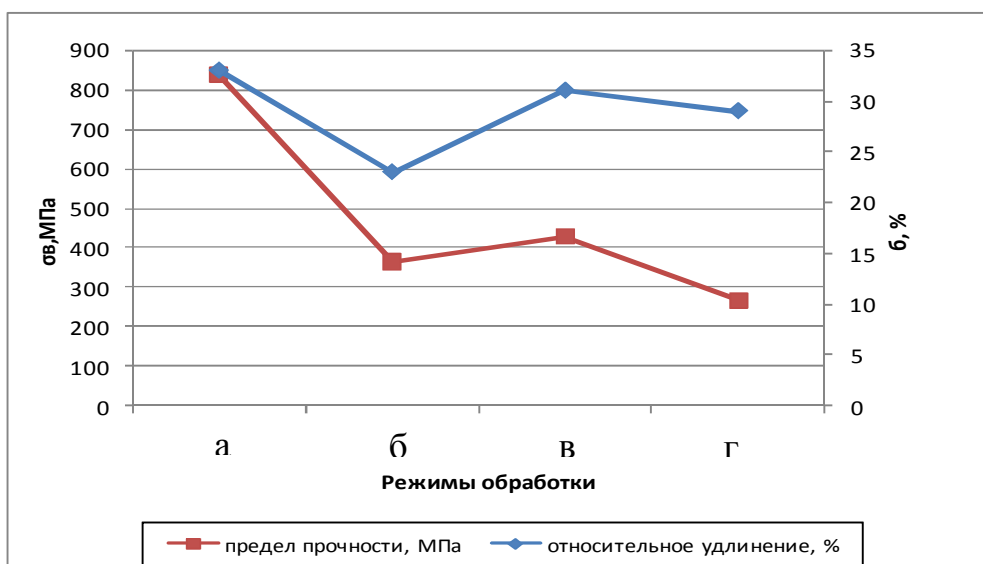
Сплав 36НХТЮ после деформации не требует упрочняющих обработок, так как прочностные свойства сплава достаточно высоки: $\sigma_B = 1150-1250$ МПа,

$\sigma_{0,2} = 800-1000$ МПа, $\delta = 15$ %. Твердость материала $HV 10^{-1} = 330-350$ МПа.

С целью определения механических свойств дисперсионно-твердеющего сплава 36НХТЮ, были проведены механические испытания образцов на одноосное растяжение при комнатной температуре.

Закаленные образцы при температуре 1050°C облучали в вакуумном poste ВУП-5 ионами аргона при энергии 2,5кэВ и разной интегральной дозе облучения (от $1,9 \cdot 10^{16}$ до $1,13 \cdot 10^{17}$ ион/см²).

Как показывают результаты испытаний на одноосное растяжение закаленного образца сплава 36НХТЮ ионная имплантация аргона при дозе облучения $1,9 \cdot 10^{16}$ ион/см² приводит к уменьшению прочностных и пластических свойств сплава (рисунок 2), дальнейшее увеличение дозы облучения до $7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см² приводит к увеличению механических свойств, а при увеличении дозы до $1,1 \cdot 10^{17}$ ион/см² происходит уменьшение данных характеристик. Отсюда мы видим, что ионная имплантация приводит к уменьшению прочностных и пластических свойств.



а) стандартный режим закалка при 1050°C ;

б) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $1,9 \cdot 10^{16}$ ион/см²;

в) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см²;

г) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $1,1 \cdot 10^{17}$ ион/см²;

Рисунок 2 - Графики зависимости механических свойств образцов сплава 36НХТЮ до и после ионной имплантации аргона

Измерения микротвердости сплава 36НХТЮ после различных режимов ионной имплантации аргона показали (таблица 2) некоторые зависимости.

Таблица 2 - Микротвердость сплав 36НХТЮ после различных режимов обработки

Микротвердость ($H_{\mu} \pm \Delta H_{\mu}$), МПа	Режим обработки
1734 \pm 3,8	До облучения
1912 \pm 5,3	$E = 2,5$ кэВ, $D = 1,9 \cdot 10^{16}$ ион/см ² , 30 мин.
1640 \pm 4,8	$E = 2,5$ кэВ, $D = 7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см ² , 1 час.
1667 \pm 5,0	$E = 2,5$ кэВ, $D = 11,3 \cdot 10^{16}$ ион/см ² , 1,5 час.

Как видно из полученных экспериментальных данных, увеличение интегральной дозы облучения привело к повышению микротвердости сплава при $D=1,9 \cdot 10^{16}$ почти на 200 МПа и уменьшению при $D=7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см² и $D=11,3 \cdot 10^{16}$ ион/см². Что, по-видимому, объясняется следующим образом. В целом существует связь H_{μ} с пределом текучести материала. На практике для металлов применяется эмпирическое соотношение:

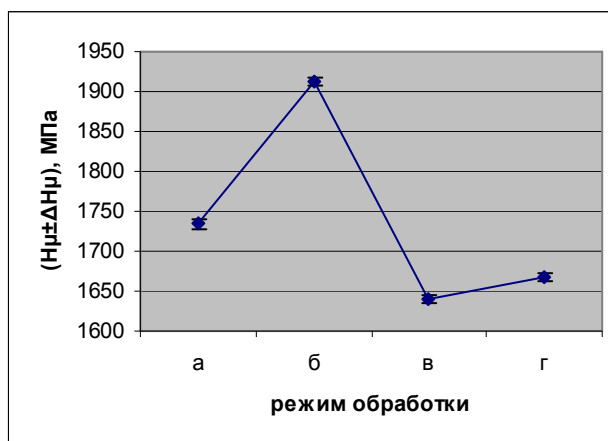
$$H_{\mu} = k \cdot \sigma_T \quad (1)$$

Наличие в металлах и сплавах границ зерен являющимися барьерами для движения дислокаций препятствует развитию скольжения (зернограничное упрочнение). Чем меньше размер зерна, тем выше прочность материала. Экспериментально установлена и рядом теории подтверждено соотношение Холла-Петча, которое дает зависимость предела текучести от размера зерна d :

$$\sigma_T = \sigma_0 + k' d^{-1/2}, \quad (2)$$

где σ_0 и k' - постоянные характеристики материала.

Исходя, из этого можно предположить, что поскольку ионная имплантация аргона при 30 минутах облучения приводит к уменьшению размера зерен почти в 1,5 раза, то это приводит к повышению микротвердости сплава (рисунок 2). При дальнейшем увеличении времени ионной имплантации, а соответственно и интегральной дозы облучения существенно снизилась микротвердость сплава (рисунок 3). Что связано с увеличением размеров зерен до 34 мкм.

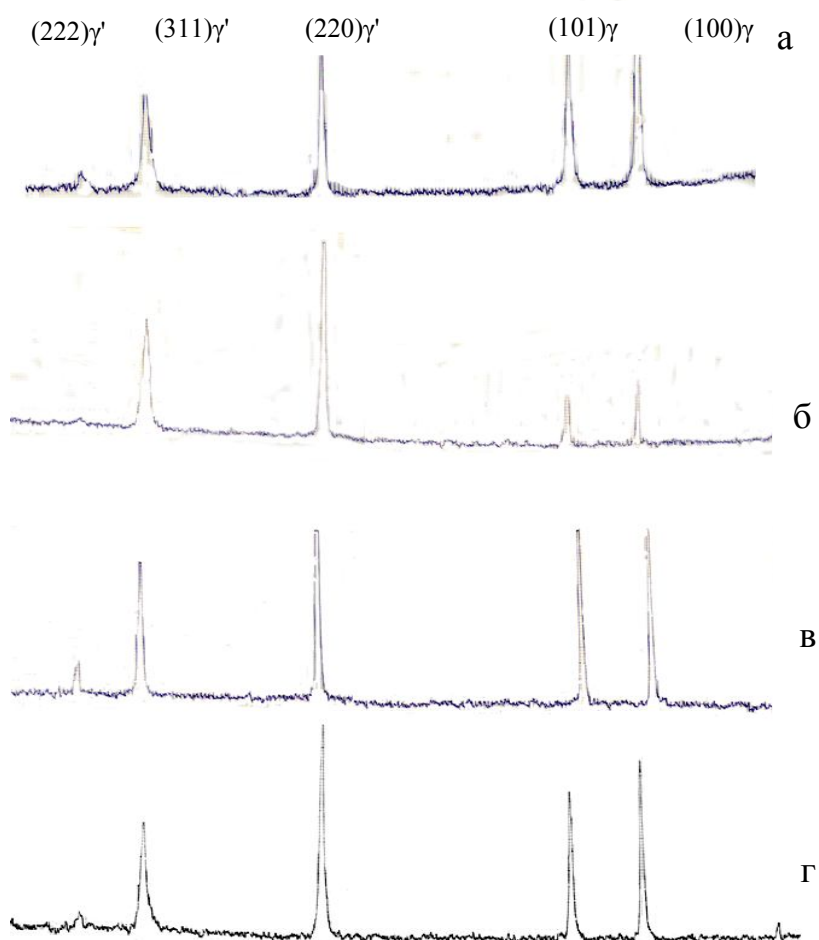


- а) стандартный режим закалка при 1050°C;
- б) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $1,9 \cdot 10^{16}$ ион/см²;
- в) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см²;
- г) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $1,1 \cdot 10^{17}$ ион/см²;

Рисунок 3 - Микротвердость сплава 36НХТЮ до и после ионной имплантации

На ряду с механическими испытаниями на микротвердость и пластичность нами был проведен рентгеноструктурный анализ.

Качественный фазовый анализ образцов выявил наличие γ (Fe) и γ' ($\text{Ni}_3(\text{Al,Ti})$) -фазы с ГЦК-решеткой (рисунок 4) как после ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения от $1,9 \cdot 10^{16}$ до $1,1 \cdot 10^{17}$ ион/см², так и в случае стандартного режима, но объемная доля фаз изменилась. Результаты рентгеноструктрных исследований показали что значение межплосткосного расстояния и интенсивности полностью совпали с данными справочной картотеки АСТМ.



- а) стандартный режим закалка при 1050°C ;
- б) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $1,9 \cdot 10^{16}$ ион/см²;
- в) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см²;
- г) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $1,1 \cdot 10^{17}$ ион/см²;

Рисунок 4 - Рентгеновские дифрактограммы сплава 36НХТЮ до и после ионной имплантации

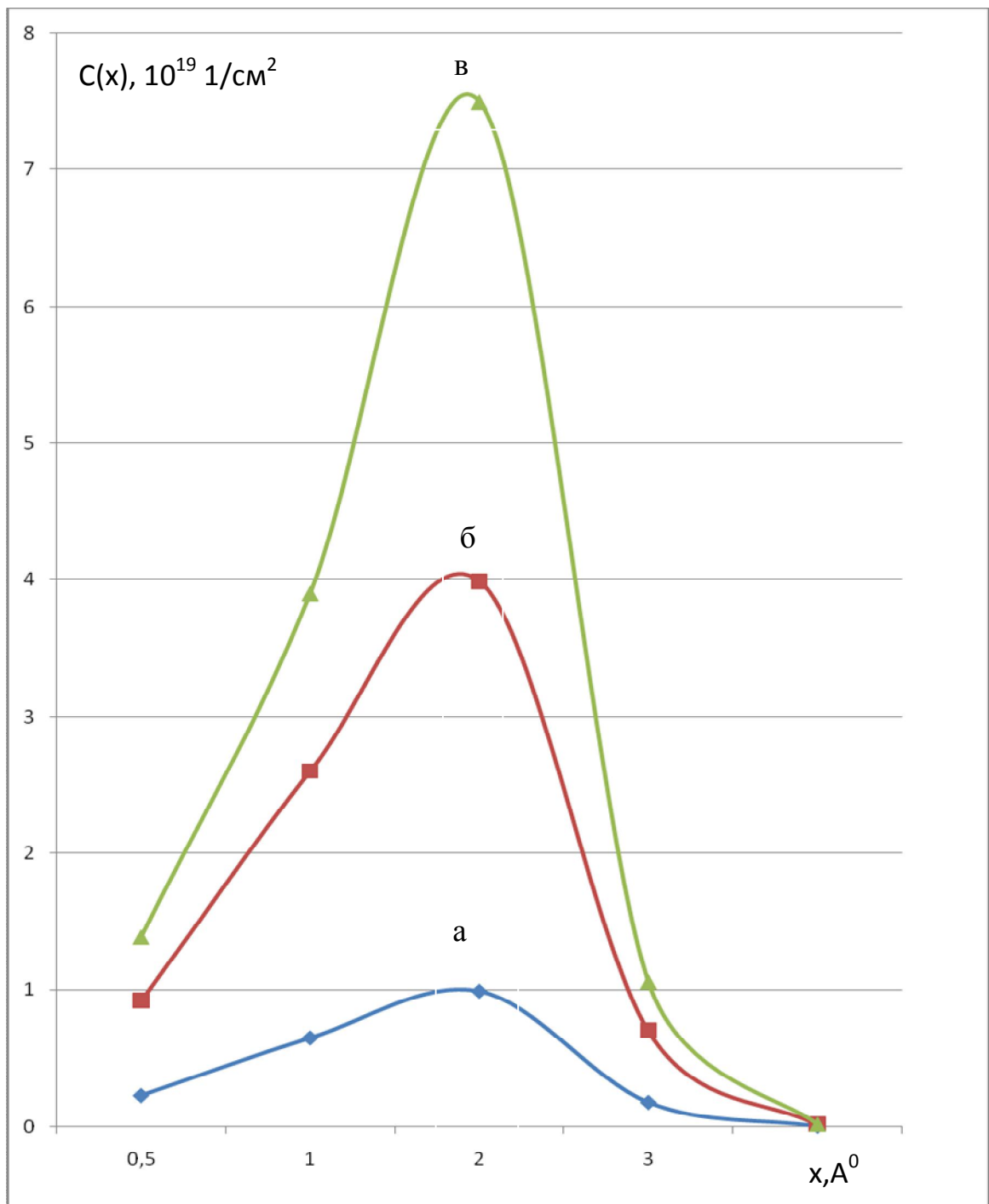
После ионно-лучевой обработки при интегральной дозе облучения $D=7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см² обнаружено выделение γ' -фазы в большем объеме.

Также расчеты показали, что значение параметра решетки γ' -фазы $a=3,5874$ нм не изменяется это свидетельствуют о том, что структура сплава до и после ионной имплантации находится в квазиравновесном состоянии.

В данной работе на ряду со стандартными методами исследований использовали методику оценки глубины проникновения по теории Линхарда Шарфа и Шиотта.

Расчетная глубина проникновения ионов аргона в сплав 36НХТЮ при проективном пробеге ионов составила $R_p=1,7 \text{ A}^0$, что для всех режимов ионной имплантации является одинаковым.

По результатам экспериментальных исследований установили, что максимумы зависимости концентрации ионов аргона от дозы воздействия имеют одну и ту же глубину проникновения (рисунок 5). При увеличении дозы воздействия увеличивается и концентрация ионов, что является вполне закономерным.



- а) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $1,9 \cdot 10^{16}$ ион/см²;
- б) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $7,5 \cdot 10^{16}$ ион/см²;
- в) ионной имплантации аргона при интегральной дозе облучения $1,1 \cdot 10^{17}$ ион/см²;

Рисунок 5 - Гауссовское распределение внедренных при ионной имплантации ионов

Заключение

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования позволяют сделать вывод о том, что имплантация ионами аргона с энергией ионов $2,5\text{кэВ}$ и интегральной дозе облучения $1,9 \times 10^{16} \div 1,1 \times 10^{17}$ ион/см² приводит:

- к формированию в сплаве 36НХТЮ приповерхностного имплантированного слоя порядка $0,5 - 4 \text{ \AA}$;
- ионная имплантация аргона при интегральной дозе облучения $1,9 \times 10^{16}$ ион/см² приводит к увеличению микротвердости;
- ионная имплантация аргона при интегральной дозе облучения $7,5 \times 10^{16}$ ион/см² приводит к большему выделению γ' -фазы;
- микроструктура сплава 36НХТЮ до и после ионно-лучевой обработки характеризуется разнотернистостью;
- данные виды обработки приводят и к уменьшению пластических и прочностных свойств.

По результатам экспериментальных исследований установили, что максимумы зависимости концентрации ионов аргона от дозы воздействия имеют одну и ту же глубину проникновения. При увеличении дозы воздействия увеличивается и концентрация ионов, что является вполне закономерным.

Оценка полноты решений поставленных задач. В результате проведенных экспериментальных исследований и анализа полученных результатов установлены структурно-фазовые состояния, проведен анализ микротвердости сплава 36НХТЮ в зависимости от режимов облучения.

Оценка научного уровня выполненной работы в сравнении с лучшими достижениями в данной области: Диссертационная работа и полученные результаты соответствуют современному научно-техническому уровню, экспериментальные результаты получены с использованием современных методов исследования, отличаются комплексным подходом, выводы не противоречат фундаментальным положениям физики конденсированного состояния и существенно дополняют их.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1 Орлова Ю.А., Скаков М.К. Исследование влияния ионно-лучевой обработки на микроструктуру и механические свойства сплава 36НХТЮ //Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Т.1. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2010. – С. 280-285.

2 Орлова Ю.А., Скаков М.К. Изменения микроструктуры и механических свойств сплава 36НХТЮ в зависимости от режимов ионно-лучевой обработки //Сборник трудов II Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодых ученых /Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - С. 255-259.

«Исследование влияния облучения высокоэнергетичными частицами на микроструктуру и механические свойства сплава 36НХТЮ»

Жұмыстың мақсаты: 36НХТЮ қорытпасының механикалық қасиеттері мен микроқұрылымына жоғары энергиялы бөлшектермен сәулеленудің әсерін зерттеу және талдау.

Зерттеу объектісі: Зерттеу материалы ретінде дисперсиялы-қатайғыш 36НХТЮ қорытпасы алынды (Негізі Fe-43,61 – 48%, Ni-35 - 37%, Cr-11 – 13,5%, Ti-2,7 – 3,2%, Al-0,9 – 1,2%).

36НХТЮ қорытпасын таңдау - қорытпа дисперсиялы-қатайғыш аустенитті қорытпаларға жататындығымен, құрылым-фазалық күйінің біршама зерттелгендігімен, өндірісте серіппелі сезімтал элементтер жасауда кеңінен қолданылатындығымен түсіндіріледі. 36НХТЮ қорытпасы шынықтырудан кейін ГҚО-торлы γ -қатты ерітіндіден тұрады, деформазыялау немесе ескірту кезінде екінші фаза бөлшектерінің бөлінуі беріктендіреді.

Бұл қорытпада термиялық немесе термо-механикалық өңдеу арқылы фазалық құрамымен, фазалардың бөліну механизмімен, дисперсиялықтық дәрежесімен және бөлінетін бөлшектер морфологиясымен, дислокациялық құрылымымен және түйіршіктер шекарасымен ерекшеленетін кең құрылымдық күйлер алуға болады.

Аса ұлтты орталарда жұмыс істейтін бұйымдардың қызметтік қасиеттерін жақсарту үшін иондық ендіру материалдардың беттік легірілеудің заманауи әдісі кеңінен қолданылады. Иондық ендіру аса жіңішке конструкциялардың серіппелі-сезімтал элементтерінің беттерін өңдеуде қолданылу мүмкін өйткені оларға беттік элементтердің күйі метрологиялық қасиеттерге және құрылғылар ресурсына әсер ететін ерекше фактор болады. Концентрленген энергиялар бір мезетте радиациялық, жылулық, соққылы-механикалық әсерді қамтамасыз етеді. Құрылымның қайта құрылу үрдісі теңсалмақты термодинамикалық жағдайларда өтпейді де ерекше физико-механикалық қасиеттер кешенін алуға мүмкіндік береді.

«Investigation of the influence of irradiation by highenergetic particles on the microstructure and mechanical characteristics of alkali – resistant 36NiCrTiAl»

The purpose of the present work: Research and the analysis of influence of an irradiation высокоэнергитичными particles on a microstructure and mechanical properties of an alloy 36НХТЮ.

Object of research: As research materials the dispersionno-hardening alloy 36НХТЮ (Basis Fe-43,61 - 48 %, Ni-35 - 37 %, Cr-11 - 13,5 %, Ti-2,7 - 3,2 %, Al-0,9 - 1,2 %), industrial manufacturing has been chosen.

The choice of a material of research is proved by that the alloy 36НХТЮ concerns to dispersionno-hardening аустенитным to alloys, well enough studied in the field of fazovo-structural conditions and widely used in the industry for manufacturing of elastic sensitive elements of devices. An alloy 36НХТЮ after training are in a condition γ a-firm solution with the GTSK-LATTICE and are strengthened at deformation or at ageing at the expense of allocation of superfluous secondary phases.

In the given alloy by thermal or mehaniko-thermal processings it is possible to receive a wide spectrum of the structural conditions, differing phase structure, the mechanism of allocation of superfluous phases, degree of dispersion and morphology of allocated particles, structure and a condition of borders of grains.

Ionic implantation is a modern method superficial materials, and is widely applied to increase of office properties of the various products working in strong excited environments. Ionic implantation can be used and for processing of especially thin designs of elastic sensitive elements of devices for which the blanket condition is the defining factor influencing metrological characteristics and a resource of work of devices. At processing by the concentrated streams of energy radiating, thermal, with great dispatch-mechanical influences simultaneously are carried out. Processes of reorganisation of structure developing thus occur in the conditions far from термодинамически equilibrium and allow to receive blankets with a unique complex of physicomechanical properties.