

Национальная академия наук Украины (НАНУ) Украинское  
материаловедческое общество Национальный технический  
университет Украины «КПИ» Институт проблем  
материаловедения им. И.Н. Францевича НАНУ

# 5<sup>Я</sup> МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ *HighMat Tech*

Под патронатом  
Федерации европейских материаловедческих обществ (FEMS)

Информационные партнеры,  
журналы:



“Вестник украинского  
материаловедческого  
общества” (Украина)

2  
0  
1  
5

Информационные  
партнеры, журналы:



Порошковая металлургия  
(Украина)



Наноструктурное  
материаловедение  
(Украина)

## ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

5 – 8 октября 2015 г.

Киев, Украина

<b>В 25 ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ НИКЕЛЯ НА ОСНОВЕ ПОЛЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СФЕР <u>Голодок Р.П., Микуцкий В.А., Сморгыо О.Л.</u></b>	<b>70</b>
Институт порошковой металлургии НАН Беларуси, Минск, Беларусь	
<b>В 34 ТЕРМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ЗЕРЕННОЙ СТРУКТУРЫ УЛЬТРАМЕЛКОЗЕРНИСТОЙ МЕДИ, МИКРОЛЕГИРОВАННОЙ ФОСФОРом <u>Пискунов А.В., Чувильдеев В.Н., Лопатин Ю.Г., Копылов В.И.</u><sup>(1)</sup></b>	<b>71</b>
Научно-исследовательский физико-технический институт Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского, Нижний Новгород, Россия	
<sup>(1)</sup> Физико-технический институт НАН Беларуси, Минск, Беларусь	
<b>В 37 ИОННОЕ АЗОТИРОВАНИЕ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ВТ1-0 В ДУГОВОМ РАЗРЯДЕ С ТЕРМОЭМИССИОННЫМ КАТОДОМ Белоус В.А., <u>Носов Г.И., Клименко И.О., Толмачева Г.Н., Шпагина Л.О.</u></b>	<b>72</b>
ННЦ «Харьковский физико-технический институт», Харьков, Украина	
<b>В 41 СТРУКТУРА И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ALCuNiFeTi ВЫСОКОЭНТРОПИЙНОГО СПЛАВА ПОСЛЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ЛЕГИРОВАНИЯ И СПЕКАНИЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ Юркова А.И., <u>Чернявский В.В., Кальян Б.А.</u></b>	<b>73</b>
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Киев, Украина	
<b>В 42 КОНСОЛИДАЦИЯ ПОРОШКОВОГО КВАЗИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО Al-Fe-Cr СПЛАВА В УСЛОВИЯХ КВАЗИГИДРОСТАТИЧЕСКОГО СЖАТИЯ <u>Бякова А.В., Юркова А.И.</u><sup>(1)</sup>, <u>Кравченко А.И.</u><sup>(1)</sup>, <u>Власов А.А.</u></b>	<b>74</b>
Институт проблем материаловедения НАН Украины, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Киев, Украина	
<b>В 44 ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК Al и Si НА СТРУКТУРУ и МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭКВИАТОМНОГО СПЛАВА CuFeNi <u>Кушнерев А.И., Башев В.Ф.</u></b>	<b>75</b>
Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара, Днепропетровск, Украина	
<b>В 51 ВЛИЯНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЕРРОМАГНИТНОГО СПЛАВА Fe-Ni-Co-Ti <u>Титенко А.Н., Демченко Л.Д.</u></b> <sup>(1)</sup>	<b>76</b>
Институт магнетизма, НАН Украины, Киев, Украина	
<sup>(1)</sup> Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Киев, Украина	
<b>В 308 ВЛИЯНИЕ МИКРОЛЕГИРОВАНИЯ И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Al-Zn-Mg-Cu Мильман Ю.В., Захарова Н.П., Музыка А.А., Ефимов Н.А., Гончарук В.А., Даниленко Н.И.</b>	<b>77</b>
Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины, Киев, Украина	
<b>В 310 ПОЛУЧЕНИЕ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ГТД В КОРУНДОВЫХ ФОРМАХ С ВЫЖИГАЕМЫМИ МОДЕЛЯМИ Лащнева В.В., Максютя И.И.</b> <sup>(1)</sup> , <u>Квасницкая Ю.Г.</u> <sup>(1)</sup> , <u>Михнян Е.В.</u> <sup>(1)</sup> , <u>Нейма А.В.</u> <sup>(1)</sup>	<b>78</b>
Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины, Киев, Украина	
<sup>(1)</sup> Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев, Украина	
<b>В 312 ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ, ФАЗОВОГО СОСТАВА И МИКРОТВЕРДОСТИ ЛИТОГО И ЗАКАЛЕННОГО СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Ti-xNb-ySi В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ Si и Nb <u>Кулак Л.Д., Хоменко Г.Е., Минаков Н.В., Пучкова В.Ю., Дацкевич О.В., Кузьменко Н.Н.</u></b>	<b>79</b>
Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины, Киев, Украина	

## КОНСОЛИДАЦИЯ ПОРОШКОВОГО КВАЗИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО Al-Fe-Cr СПЛАВА В УСЛОВИЯХ КВАЗИГИДРОСТАТИЧЕСКОГО СЖАТИЯ

Бякова А.В., Юркова А.И.<sup>(1)</sup>, Кравченко А.И.<sup>(1)</sup>, Власов А.А.

Институт проблем материаловедения НАН Украины,  
ул.Кржижановского, 3, Киев, 03142, Украина, [byakova@ipms.kiev.ua](mailto:byakova@ipms.kiev.ua)

<sup>(1)</sup>Национальный технический университет Украины “КПИ”,  
просп. Победы, 37, Киев, 03056, Украина, [yurkova@iff.kpi.ua](mailto:yurkova@iff.kpi.ua)

Высокопрочные наноквазикристаллические Al-Fe-Cr сплавы, обладающие высокой структурной стабильностью, являются наиболее перспективными для практического применения при повышенных температурах эксплуатации в авиации и на транспорте. Это композиционные сплавы, в которых наноразмерные частицы икосаэдрической квазикристаллической фазы (i-фаза) распределены в  $\alpha$ -Al матрице, благодаря чему в них обеспечивается необходимая для инженерной практики комбинация высокой прочности и достаточной пластичности.

Порошки композиционных Al-Fe-Cr сплавов получают методом распыления расплава в условиях сверхвысоких скоростей охлаждения ( $10^5$ - $10^6$  К/с) необходимых для получения квазикристаллической фазы. Поэтому для получения объёмных материалов очень важен процесс дальнейшей консолидации порошка с полным сохранением содержания квазикристаллов в сплаве с целью повышения термостабильности структуры и свойств для максимального увеличения рабочей температуры.

Для консолидации квазикристаллических Al-Fe-Cr порошков до настоящего времени использовался метод горячей экструзии. Как альтернативный метод, в работе предложено применение консолидации порошков в условиях квазигидростатического сжатия без нагрева.

Целью настоящей работы явилось изучение особенностей структуры наноквазикристаллического Al-Fe-Cr сплава, консолидированного в условиях квазигидростатического сжатия, по сравнению со сплавом, консолидированным горячей экструзией. Для эксперимента использовали исходный порошок сплава  $Al_{94}Fe_3Cr_3$ , полученный методом водяного распыления. Компактирование порошков проводили методом квазигидростатического сжатия под давлением 6 ГПа при комнатной температуре, тогда как горячую экструзию выполняли в герметичной капсуле за один проход при температуре 653 К с коэффициентом вытяжки  $k_e = 7,2$ . Перед экструзией капсулу с помещённым в неё порошком дегазировали при температуре 623 К в течение 1 часа.

Особенности структуры сплава  $Al_{94}Fe_3Cr_3$ , консолидированного как методом квазигидростатического сжатия, так и экструзией, исследовали в поперечном сечении образцов с помощью рентгеновского дифракционного анализа и сканирующей электронной микроскопии.

Экспериментально установлено, что основным преимуществом метода квазигидростатического сжатия является то, что доля квазикристаллической i-фазы, находящейся в исходном порошке, полностью сохраняется в материале после консолидации, тогда как после экструзии теряется приблизительно 23% содержания квазикристаллической фазы (рис. 1).

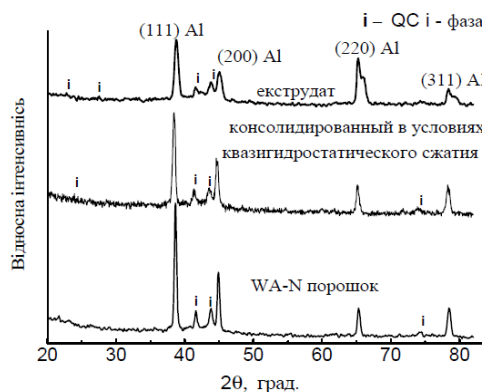


Рис. 1 Спектры рентгеновской дифракции ( $CuK\alpha$ -излучение) порошкового  $Al_{94}Fe_3Cr_3$  сплава

С использованием техники индентирования были проведены испытания сплавов, полученных методом квазигидростатического сжатия и экструзией, а также определены механические характеристики этих сплавов. Прочностные свойства ( $E$ ,  $HV$ ,  $\sigma_{0.2}$ )  $Al_{94}Fe_3Cr_3$  сплава, консолидированного в условиях квазигидростатического сжатия, превышают характеристики сплава после экструзии примерно на 10 %. Характеристика пластичности  $\delta_H$  этого сплава примерно соответствует этому параметру после экструзии и приближается к критическому значению  $\delta_H \approx 0,9$ , что указывает на пластичное поведение материала в условиях растяжения и сжатия.

