

INTERNATIONAL ACADEMY OF SCIENCE AND INNOVATION TECHNOLOGIES
ACADEMY OF ENGINEERING SCIENCES OF UKRAINE
ASSOCIATION OF TECHNOLOGISTS OF UKRAINE
ACADEMY OF SCIENCES OF TECHNOLOGICAL CYBERNETICS OF UKRAINE (ASTCU)
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL AEROSPACE UNIVERSITY N.E. ZHUKOVSKY «KHA»
UKRAINE SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF AVIATION TECHNOLOGIES
NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY «KIEV POLYTECHNICAL INSTITUTE»

PROCEEDINGS

**XXVI INTERNATIONAL CONFERENCE
«NEW LEADING TECHNOLOGIES IN MACHINE BUILDING»**

**KOBLEVO – KHARKOV, UKRAINE
SEPTEMBER 3–8, 2016**

COLLECTION OF THE SCIENTIFIC PAPERS

KOBLEVO – KHARKOV, 2016

Вступая в двадцать шестой международной конференции «Новые технологии в машиностроении» печатаются статьи, посвященные следующим направлениям:

1. Электробиофизические и нанотехнологии.
2. Технологические и прочностные аспекты надежности.
3. Робототехнические комплексы и информационные технологии.
4. Импульсные технологии.
5. Новые технологии в техническом образовании и логистика.
6. Физика технологий.
7. Информационные и компьютерные технологии.
8. Компьютерные технологии в обучении.

Организационный комитет конференции

Кривцов В.С.	Председатель оргкомитета конференции, заслуженный деятель науки и техники, лауреат государственной премии, д.т.н., профессор
Калесников К.М.	Сопредседатель, Академик РАН, профессор, д.т.н. (Россия)
Костюк Г.И.	Сопредседатель, Академик Международной академии наук и инновационных технологий, Академик АИИУ и АНТКУ, профессор, д.т.н.
Гайдачук А.В.	Сопредседатель, проректор ХАИ, профессор, д.т.н.
Миттерав В.	Доктор, профессор (Австрия)
Сысоев Ю.А.	Ответственный секретарь, доцент, к.т.н.

Члены оргкомитета:

- ◆ профессор, доктор Андерс А. (США)
- ◆ член-корреспондент РАН, профессор, д.ф.-м.н. Диденко А.Н.
- ◆ профессор, д.т.н. Бобыр Н.И.
- ◆ профессор, д.т.н. Грабченко А.И.
- ◆ профессор, д.т.н. Долматов А.И.
- ◆ профессор, д.т.н. Клименко С.А.
- ◆ профессор, д.т.н. Кобрин В.Н.
- ◆ профессор, доктор Кёниг Д. (Германия)
- ◆ академик АИИУ, профессор, д.т.н. Кривов Г.А.
- ◆ академик Технологической академии, профессор, д.т.н., Лупкин Б.В.
- ◆ профессор Мышелов Е.П. (Россия)
- ◆ академик НАНУ, профессор, д.т.н. Назарчук З.Г.
- ◆ профессор, д.т.н. Никитин С.А. (Россия)
- ◆ член-корреспондент РАН, профессор, д.т.н. Попов Г.А. (Россия)
- ◆ профессор, д.т.н. Тимофеев Ю.В.
- ◆ академик МАНИТ, профессор, д.т.н. Тернюк Н.Э.
- ◆ профессор, д.т.н. Федорович О.Е.
- ◆ профессор, доктор Хуа Линь (Китай)

В трудах конференции представлены работы ученых Украины, России, Китая, Белоруссии, Польши, Мексики, Иордании, Ирака, а так же результаты работ украинских ученых, выполняемые по госбюджетным и отраслевым программам Министерства образования и науки Украины, Министерства промышленной политики Украины, а также заказанных работ для предприятий Украины, стран СНГ и других зарубежных стран.

Для синтеза электролитических сплавов сплавов M_1M_2 (где $M_1 - 3d^{6-8}$ металлы подгруппы железа: Fe, Co, Ni; и $M_2 - Mo, W, Re$) разработаны полилигандные цитратно-пирофосфатные электролиты. Проведено стриппинг-вольтамперометрическое и рентгеноструктурное исследование качественного, количественного и фазового состава сплавов. Установлена роль тугоплавких компонентов (W, Mo, Re) в нанокристаллических сплавах с металлами группы железа, которая базируется на возможности контролировать размер зерна, и таким образом, делает возможным варьирование структуры (нанокристаллическая, «аморфоподобная»), изменяя состав сплава.

Исследована взаимосвязь между условиями электроосаждения, морфологией и структурой осадков подгруппы железа с тугоплавкими металлами, химическим и фазовым составом сплавов и свойствами покрытий. Установлены основные корреляции: состав электролита, pH, режим электролиза – структура сплава – функциональные свойства, механизмы электродных процессов. Для всех полученных электродов установлена общая зависимость – прямая корреляция «химический состав сплава – коррозионная стойкость»: с увеличением содержания тугоплавкого элемента в сплаве увеличивается коррозионное сопротивление и коррозионный потенциал сдвигается в положительную сторону.

По своей электрокаталитической активности в реакциях окисления органических соединений (метана, спиртов) в щелочной среде, полученные сплавы можно расположить в следующий ряд электрокаталитической активности: Ni-W > Ni-Mo > Ni-Mo-P > CoW > FeW.

Показана возможность применения полученных материалов как высокоэффективных нанокатализаторов восстановления-окисления водорода и окисления органических соединений (этанола, метана) и электрокатализаторов, которые не содержат благородных металлов, для топливных элементов, а также в качестве объектов нанoeлектроники.

FEATURES OF EDUCATION NANOSTRUCTURES ON ONE-, TWO- AND THREECARBID HARD ALLOYS UNDER LASER RADIATION

¹G. Kostyuk, ¹A. Yevseyenkova, ²O. Bruyaka

¹National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute», Kharkov, Ukraine

²National Aviation University, Kiev, Ukraine

The article discusses the possibility of producing nanostructures of one-, two- and threecarbid alloys under the action of femtosecond and picosecond lasers. The dependence of the maximum temperature, the speed of its growth and thermal stresses of the heat flux density ($10^{12} \dots 10^{16} \text{ W / m}^2$), and at times his actions from 10^{-16} to 10^{-12} seconds. It is shown that high temperatures, the rate of rise of temperature and thermal stresses are realized for threecarbid WC+TiN+0.2TaN+Co9, the least – for onecarbid WCCo4. Analysis of growth rates shows that for all she studied modes higher than necessary for the formation of nanostructures – 10^7 K/s . The maximum thermal stress for a number of modes higher than 10^{10} Pa , which

allows to obtain the nanostructure is directly due to the effect of thermal stresses, and a wide range of modes they significantly accelerate the process of formation of nanostructures.

The values obtained for the grain size and the depth of their occurrence it possible to find technological modes for nanostructures. Presented according to the volume of nanostructures on the technological parameters of the heat flux density and time of action allow for a rapid assessment of the technological parameters of obtaining nanostructures.

ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ НАГРЕВА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ЭНЕРГИИ, ОТВОДИМОЙ ОТ ИСТОЧНИКА ПЛАЗМЫ

Ю. А. Сысоев

*Национальный аэрокосмический университет
им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», г. Харьков, Украина*

Очевидная неэффективность применяемого в ионно-плазменных установках решения по прогреву вакуумной камеры, когда имеется отдельный мощный нагреватель воды, а отводимая от отдельных узлов установок энергия идет на нагрев воды и затем эта нагретая вода, не используясь, отводится в систему сброса, потребовала разработки нового решения, направленного на устранение этого недостатка. С этой целью как потенциальные источники нагрева воды были рассмотрены различные узлы установки. При этом основным критерием выбора являлось условие сохранения работоспособности узла при его использовании в новом качестве.

Выяснено, что поставленному критерию удовлетворяют узлы охлаждения катодов и анодов источников плазмы, в которых без существенного ухудшения режима работы, после некоторых доработок, возможно осуществлять нагрев воды до уровня порядка $60^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$. Мощность такого нагревателя определяется мощностью, выделяющейся на катоде и аноде вакуумно-дугового разряда. В первом приближении можно полагать $P_{\text{к}} = P_{\text{а}}$, а потери на излучение равными порядка 20% от общей мощности разряда. Расчет, выполненный в предположении величины суммарной мощности, выделяющейся на катоде и аноде источника плазмы порядка 0,8 от номинальной мощности разряда (3 кВт) показывает, что до температуры 80°C за один час работы такой нагреватель сможет нагреть порядка 35 литров воды.

Разработана система прогрева вакуумной камеры, работающая на принципе нагрева теплоносителя энергией, отводимой от источника плазмы. В ней, поскольку процесс нагрева теплоносителя и его использование для нагрева вакуумной камеры разнесены во времени, была применена аккумулирующая термоизолированная емкость. Первоначальный нагрев воды в этой емкости осуществляется дополнительным нагревателем небольшой мощности. Такое решение: основной нагрев энергией, отводимой от источника плазмы; дополнительный подогрев нагревателем небольшой мощности; использование