

## **УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ПОДЛОЖКУ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИМПУЛЬСОВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МАГНЕТРОННОЙ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

В.О. Оскирко, А.Н. Захаров, А.С. Гренадёр, А.А. Соловьев, В.А. Семенов

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

СИЛЬНОТОЧНОЕ ИМПУЛЬСНОЕ МАГНЕТРОННОЕ РАСПЫЛЕНИЕ, ПОЛНАЯ И УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ, ПОТОК ЭНЕРГИИ НА ПОДЛОЖКУ

## **CONTROLLING THE ENERGY IMPACT ON THE SUBSTRATE BY CHANGING THE PULSES PARAMETERS OF THE MAGNETRON SPUTTERING SYSTEM POWER SUPPLY**

V.O. Oskirko, A.N. Zakharov, A.S. Grenadyorov, A.A. Solovyev, V.A. Semenov

### **KEYWORDS**

HIPIMS, TOTAL AND NORMALIZED ENERGY, ENERGY FLUX ON SUBSTRATE

На примере использования трех металлических мишеней (Al, Ti, Cr), продемонстрирована возможность управления удельной энергией, передаваемой покрытию в процессе его роста за счёт изменения длительности и частоты импульсов питания при фиксированной средней мощности разряда, давлении рабочего газа и расстоянии от мишени до подложки. Показано, что уменьшение длительности импульсов разрядного тока со 100 до 10 мкс приводит к увеличению потока энергии на плавающую подложку примерно на 40 %. Подача на подложку отрицательного потенциала -100 В увеличивает поток энергии на подложку на 70%. Уменьшение длительности импульсов разрядного тока с 50 до 5 мкс или снижение коэффициента заполнения с 15 до 2 % позволяет в 2 раза увеличить значение энергии, приходящейся на единицу объема покрытия, наносимого в процессе HiPIMS.

### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

В.О. Оскирко - научный сотрудник, кандидат технических наук, технический директор (ORCID: 0000-0001-5167-0133) ИСЭ СО РАН, ООО «Прикладная электроника» г. Томск, e-mail: oskirkovo@gmail.com

А.Н. Захаров - научный сотрудник ИСЭ СО РАН, кандидат технических наук, (ORCID: 0000-0002-1068-6160) e-mail: zare17@yandex.ru

А.С. Гренадёр - научный сотрудник (ORCID: 0000-0001-6013-0200) ИСЭ СО РАН, г. Томск, кандидат технических наук, монтажник ООО «Прикладная электроника» ИСЭ СО РАН, г. Томск, e-mail: 1711Sasha@mail.ru

А.А. Соловьев - ведущий научный сотрудник ИСЭ СО РАН, кандидат технических наук (ORCID: 0000-0001-7775-9769) e-mail: andrewsol@mail.ru

В.А. Семенов - инженер ЛПЭ ИСЭ СО РАН (ORCID: 000-0001-5089-7096) e-mail: semenofvjacheslav@gmail.com