**Синтез нітридів перехідних металів у магнетронних розпилювальних системах** студ. *Домніч І. С.(наук. керів. доц. Зиков О.В.)*

В наш час отримання тонкоплівкових покриттів є актуальною задачею в мікроелектроніці, оптиці, медицині та машинобудуванні. Матеріалами для таких покриттів є метали, діелектрики, напівпровідники, складні композити. Завдяки застосуванню тонкоплівкових структур вдалося істотно зменшити розміри електронних компонентів, підвищити зносостійкість, корозійну стійкість і міцність виробів в машинобудівництві. До теперішнього часу розроблені і широко використовуються такі методи для осадження покриттів: хімічне парове осадження, хімічне парове осадження в плазмі, направлене випаровування, реактивне випаровування, магнетронне розпилення, реактивне магнетронного розпилення. Особливе місце в технології нанесення тонких плівок належить методам фізичного переосадження у вакуумі в магнетронних розпилювальних системах (МРС)[1-3].

З 70-х років ХХ ст. завдяки розвитку методів МРС значно поліпшилися якість нанесених покриттів. У цих пристроях, завдяки магнітній системі, електрони, що емітуються з мішені, захоплюються магнітним полем і здійснюють складний циклоїдальний рух по замкнутих траєкторіях поблизу поверхні мішені. Густина плазми у цих пристроях на порядок(и) більше ніж в жевріючому розряді, що дозволило збільшити густину іонного струму на катод і швидкість іонного розпилення; вдалося знизити тиск робочого газу та поліпшити робочі характеристики розряду. Метод МР успішно використовуються для нанесення плівок оксидів, нітридів, карбідів металів та їх композитів[4-5]. Перевагами методів МРС є: (1)Висока швидкість осадження;(2)можливість контролювання стану плазми в залежності від тиску і потужності джерела;(3)магнітне утримання плазми зменшує бомбардування підкладки зарядженими частинками, що знижує її нагрівання і робочий тиск, призводить до високих швидкостей осадження та слабкого забруднення плівок[6-7].

В ході роботи була вивчена література по сучасним методам і проблем реактивного плазмового синтезу покриттів, розглянуто пристрій і принцип дії магнетронних розпилювальних систем, пристрій і принцип роботи експериментальної кластерної установки для синтезу складнокомпозиційних сполук на базі магнетронного і ВЧ індукційного розряду. Проведені експериментальні дослідження вольт-амперних характеристик магнетронного розряду на таких газах як аргон, кисень та азот для різних матеріалів мішені (алюміній, титан). Отримано, що для чистого аргону при всіх матеріалах мішені і при всіх досліджених тисках спостерігається однакова форма і поведінка ВАХ. При напуску кисню спостерігається яскраво виражений ефект гістерезису на всіх мішенях з алюмінію і цирконію – має місце S-подібна крива, а на мішені з титану –N-подібна крива. При напуску азоту ефект гістерезису присутній на ВАХ для алюмінію (аналогічний такому для кисню) і титану. Таким чином, основними результатами роботи є: вивчена науково-технічна література(книги, огляди, оригінальні статті); вивчено пристрій і устаткування кластерної системи; вивчено принципи роботи МРС, переваги та недоліки; виміряні вольтамперні характеристики МРС при роботі в суміші газів Ar,N2,O2 при розпиленні мішеней з Al, Ti, Zr; проведено технологічний процес синтезу TiN, з протоколюванням даних на ПК.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:**

1. А. В. Кузьмічов. Магнетронные розпилювальні системи.//М.-Київ «Аверс».-2008.

2. Б. С. Данілін, В. К. Сырчин. Магнетронные розпилювальні системи. // М. - радіо і зв'язок.-1982.

3. С. Deshpandey, R. F. Bunshash. Plasma assisted deposition techniques and synthesis of novel materials. // Thin Solid Films.-163.1988.-P. 131-147.

4. J. Musil Low-pressure magnetron sputtering. // Vacuum/volume 50/N 3-4/ /1998.P.363-372.

5. J. Musil Reactive magnetron sputtering of thin films: present status and trends.// Thin Solid Films, 475 (2005) 208-218.

6. J. Musil. TiNx coatings prepared by DC reactive magnetron sputtering .//Thin Solid Films, 136 (1986) 229 239.

7. J. Musil Hard and superhard nanocomposite coatings, Surface and Coatings Technology 125 (2000) 322-330.