

**НАНЕСЕНИЕ ТОНКИХ ПЛЕНОК МЕТОДОМ  
ИОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ***Белорусский национальный технический университет,**г. Минск, Республика Беларусь**Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е. П.*

Метод ионного распыления (ИР) является универсальным для получения тонких пленок различных материалов. Ионное распыление вещества происходит при бомбардировке его поверхности ионами инертного газа, распыленные частицы оседают на подложке, образуя пленку. Бомбардировке (облучению) ионами подвергается мишень, изготовленная из распыляемого вещества. Широкому применению метода в микроэлектронике способствовал ряд преимуществ его по сравнению с методом термического вакуумного испарения, а именно:

- а) возможность получения пленок тугоплавких металлов;
- б) отсутствие фракционирования при распылении и возможность получать пленки сплавов, смесей и соединений с сохранением стехиометрического состава;
- в) большая емкость источника и возможность напыления в установках непрерывного действия;
- г) равномерность пленки по толщине.

Распыление является практически безинерционным процессом и прекращается при отключении напряжения питания. Процесс нанесения пленок методом ИР легко контролируется и управляется, что способствует его автоматизации. Определенные недостатки метода – малая скорость напыления, повышенная загрязненность пленок – преодолеваются в специальных распылительных системах.

Для распыления идеальным является использование ионных пучков, необходимая энергия ионов обеспечивается в ионном источнике. Процесс при этом происходит в глубоком вакууме при отсутствии электрических и магнитных полей в области между мишенью и подложкой; возможно облучение мишени под малыми углами к ее поверхности. При этом достигается и высокая чистота пленок, и необходимая скорость напыления. На практике для получения пленок находят применение различные распылительные си-

стемы, в которых источником ионов является плазма газового разряда. В связи с этим метод часто называют ионно – плазменным распылением (ИПР).

Установка вакуумного напыления тонких пленок (см. рисунок 1) состоит из основания, колпака (рабочей камеры) с механизмом для его подъема и подколпачным устройством, вакуумной системы, системы охлаждения и пульта управления с электрическим блоком.

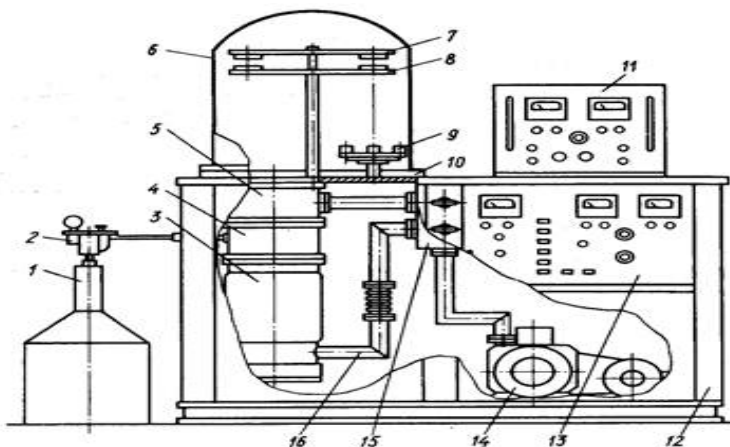


Рисунок 1 – Установка вакуумного напыления тонких пленок:

- 1 – сосуд Дьюара; 2 – автоматический питатель жидкого азота; 3 – паромасляный насос; 4 – азотная ловушка; 5 – вакуумный затвор; 6 – колпак (рабочая камера);
- 7, 8 – карусели подложек и масок; 9 – испаритель; 10 – резиновое уплотнение;
- 11 – переносные приборы; 12 – сварной стальной каркас; 13 – пульт управления;
- 14 – вращательный механический насос; 15 – блок клапанов; 16 – трубопроводы

УДК 620.8.047.2

Мисуно А. А.

## **ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА В АВТОМОБИЛЯХ**

*Белорусский национальный технический университет,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В. В.*

Пневматической принято называть такую подвеску автомобиля, в которой для достижения определенного положения его кузова от-