

Создание сварной конструкции проводится по любому набору плоских или трехмерных эскизов в файле детали. Такой подход позволяет использовать для детального проектирования компоновочные эскизы без сложной прорисовки конструктивно-силовой схемы. Любой профиль определяется параметрами Стандарт (ГОСТ, ISO или ANSI), Тип и Размер. После завершения проектирования самой конструкции у пользователя есть возможность снять все массовые, инерционные, объемные, плоскостные характеристики, получить детальную спецификацию.

4. Проектирование массивов сложных конструкций и технологических систем.

Проектирование обвязки оборудования – сложный и ответственный процесс. Часто возникают сложности при проектировании систем технологических трубопроводов в двух мерном пространстве. Это обусловлено тем, что инженер не видит большое количество трубопроводов во всех ракурсах и, при малейших исправлениях, приходится вносить изменения на всех видах и разрезах не имея автоматизированной взаимосвязи.

При наличии расставленного оборудования можно добавлять трубопроводы, арматуру, опоры в соответствии с правилами, нормами и назначением. В программе имеется функция проверки сборок на неразрешимость, т.е. видны участки, на которых неправильно пересекаются тела оборудования, строений, трубопроводов.

Высокая наглядность и динамичность делает процесс проектирования технологических трубопроводов проще и, что самое главное, приводит к однозначным результатам.

При выполнении больших объемов работ есть возможность проектирования одновременно несколькими исполнителями, разбив большой узел на участки. После изображения исполнителем своей части, он может скомпоновать все элементы от остальных в единый завершённый объект. Поэтому руководитель в зависимости от объема работы, навыков, квалификации исполнителя может индивидуально давать задание на определенную часть проекта.

Завершённая модель объекта, в дополнение к проектной документации, поможет в устранении ошибок и недоработок при проектировании, принятию новых инженерных решений, возможности наглядно продемонстрировать объемы и конечный результат.

Таким образом, рассмотренные выше примеры показывают эффективность использования в практике проектирования сложных технических систем, в том числе включающих различные сварные конструкции, программного обеспечения трехмерного моделирования.

УДК 693.22.007.18

Стереологические особенности конденсируемого потока при магнетронном распылении

Студент группы 104616 Лукша А.Н.

Научный руководитель – Ковалевский В.Н.

Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Цель работы: оценка стереологических особенностей конденсируемого потока при магнетронном распылении ионизированных катодов кремний-графит при условиях раздельного синтеза карбида кремния.

Принцип раздельного синтеза керамических материалов предусматривает получение базового материала в аморфном состоянии с последующим взаимодействием с реакционным газом (твердым элементом). Условием для получения материалов в аморфном состоянии является ускоренное рассеивание тепла. Нагрев подложек связан с наличием электронных потоков, их взаимодействием с распыленным материалом. Использование экранирующих устройств позволяет устранить электронный поток, обеспечивая зарядную нейтральность конденсируемого потока.

Для оценки возможности управления процессом распыления определяли пространственные координаты градиентов энергетической неоднородности распыляемого потока. Для распыления использовали графит, рабочий газ - азот. Внешний диаметр мишени и диаметр дорожки интенсивной эрозии 115 и 80 мм. Подложка – листы папиросной бумаги прозрачные для электронных потоков. На рисунке 1 показана схема напыления подложек на расстояниях от распыляемого катода 50...250 мм. Режим распыления: напряжение $U = 850$ В, ток разряда $I = 1$ А, давление азота 0,5...0,7 Па. Продолжительность распыления 600 – 2400 с.

Распыляемый поток атомарного углерода в зависимости от траектории движения обладает различной кинетической активностью. (рисунок 1). Область эрозии распространяется в пространство по трем векторам: скрещивающиеся под большими (зона I), малыми и нормальными углами (зона II) и расходящиеся (зона III) потоки. Исходя из расположения конденсируемого потока, определено расстояние между катодом и анодом – перемешивающие устройством (а – входное окно барабана, б – зона перемешивания порошков) (рисунок 2).

Наличие неоднородности при формировании покрытий и межзонных границ обнаруживается по измерению их плотности и твердости. Значения плотности при переходе от центра «плазменной тени» через промежуточную область к периферии изменяются скачками и составляют соответственно 3,2...2,4 г/см³, значения твердости при этом равны 80...40 ГПа. Для получения тонкого покрытия SiC раздельным синтезом необходимо уменьшить неоднородность конденсируемого потока и устранить влияние высокоэнергетичных потоков электронов, что достигается введением дополнительного сетчатого катода и анода при условии интенсивного охлаждения за счет конденсации потока на частицы кристалла алмаза обладающих высокой (800 Вт/м К) теплопроводностью.

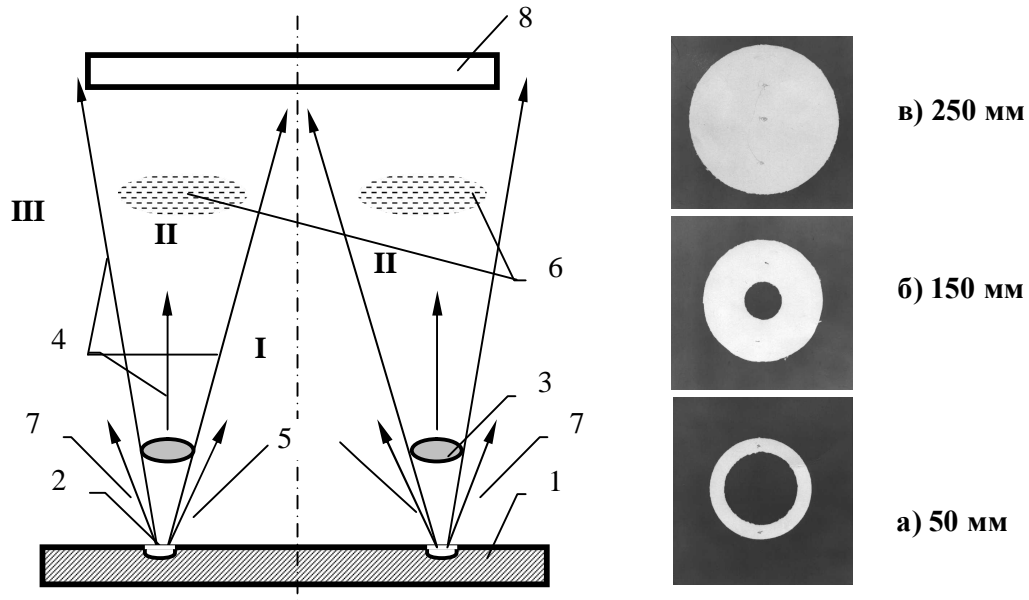


Рисунок 1 – Схема взаимодействия распыляемого потока с плазмой разряда: 1—распыляемая мишень; 2—зона эрозии мишени; 3—плазма; 4— нормально направленные и малоугловые траектории распыляемого потока; 5—зона скрещивающихся потоков (I); 6—области плазменной тени (II); 7—зона расходящихся потоков (III); 8—подложка

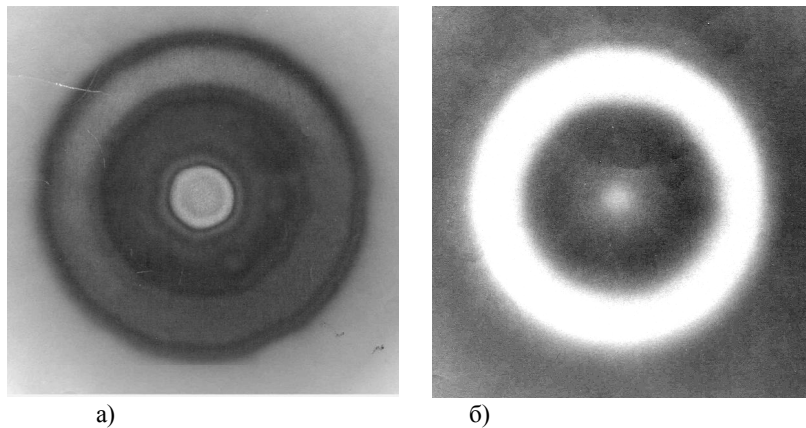


Рисунок 2 - Плотность напыления графита при удалении подложки от катода на 70 мм (а) и 120 мм (б)