

Коняхин А. Н., Попов В. Ф.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТОНКИХ ПЛЕНОК ГИДРИРОВАННОГО АМОРФНОГО КРЕМНИЯ В ЭЛЕКТРОННОМ МИКРОСКОПЕ ЭМВ – 100А

Работа выполнена под руководством к. т. н., доц. Попова В. Ф.

ГГТУ, кафедра «Материалы и технология»

Исследование тонких пленок с помощью просвечивающего электронного микроскопа требует подготовки реплик с исследуемых образцов с помощью вакуумного напыления.

В устройстве для плазменного напыления кремниевая пластина и подложка закрепляются на плоских, параллельных электродах. В качестве подложки используем монокристалл соли NaCl, на чистый скол которой производится напыление атомарного углерода.

После установки устройства под колпак установки ВУП-5, производится откачка рабочего объема на высокий вакуум. На электроды подается высокое напряжение до 2000 – 3000 кВ и одновременно производится подача газа H₂. В результате был получен тлеющий разряд (плазма) ярко голубого свечения который горел в течение 3 – 4 часов.

Водород получался разложением воды постоянным током в электролизере и, пройдя систему очистки, подавался в рабочее пространство через пьезоэлектрический клапан.

По окончании напыления на поверхности скола монокристалла образовалась пленка толщиной 200 – 300 А. В рабочий объем был произведен напуск воздуха, для того чтобы поднять колпак и переставить подложку в установку УВР – 3М для напыления поверх получившейся пленки гидрированного кремния реплики атомарного углерода.

В установку УВР – 3М на место резистивного испарителя было установлено устройство для электродугового напыления.

Устройство дугового напыления представляет собой жестко закрепленный графитовый стержень диаметром 6 мм, спиленный под углом 45° и подпружиненного стержня заточенного на угол 25⁰, который своим острием упирается в центр заточенного.

После установки электродугового испарителя была произведена откачка рабочего объема на высокий вакуум. На электроды было подано напряжение и в течение 10 с сила тока была увеличена до 100 А. В результате сформировалась устойчивая плазменная дуга, которая интенсивно горела в течении 5 – 10 с. После 2 минутного охлаждения дугового устройства в рабочий объем был произведен напуск воздуха.

Произвели подготовку объекта для электронного микроскопа. Для этого была отделена полученная углеродная пленка с поверхности монокристалла NaCl, который был затем был растворен в дистиллированной воде. Получившиеся реплики всплыли на поверхности воды. Сплошные пленки, размером примерно 3x4 мм подавались на предварительно вырубленные круглые сетки диаметром 3 мм. Ячейки используемой сетки имеют размер 200x200 мкм, что обеспечивает приемлемую степень провисания углеродных пленок получаемой нами толщины.

Затем проводилось исследование в электронном микроскопе ЭМВ-100 при увеличении 100000 и ускоряющем напряжении от 80 до 100 кВ.

Список литературы

1. Аморфные полупроводники и приборы на их основе: Пер. с англ. // Под. ред. Хамакавы Й. М.: Металлургия, 1986. 376 с.
2. Захаров В. П., Герасименко В. С. Структурные особенности полупроводников в аморфном состоянии. // Киев. 1976. 345 с.