

УДК 621.793.3

В.Р. Лим (6 курс, каф. ТМЭТ), Н.А. Гончарова, инж., С.Е. Александров, д.х.н., проф.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ $[\text{SiO}(\text{CH}_3)_2]_5\text{-O}_3\text{-O}_2\text{-Ar}$

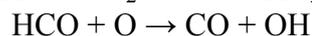
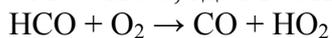
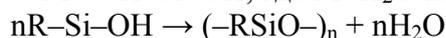
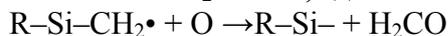
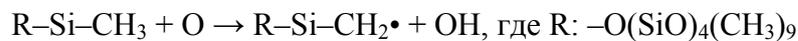
Основным диэлектриком в микроэлектронике служит диоксид кремния. Процесс получения SiO_2 желательнее организовать при относительно невысоких температурах (порядка 300-500 °С) и атмосферном давлении. Эти условия осуществляются в методе химического осаждения с использованием плазмы атмосферного давления. Для этой цели применяются кремнийорганические соединения. Однако химические закономерности данного метода осаждения мало изучены. Целью работы являлось выяснение возможных реакционных путей процесса осаждения пленок.

В настоящей работе исследовалась система кремнийорганика- $\text{O}_3\text{-O}_2\text{-Ar}$ на примере декаметилциклопентасилоксана (ДМПСО). Взаимодействия в системе ДМПСО – озон проводились в кварцевом трубчатом реакторе, нагреваемом резистивной печью ($t = 150 - 350$ °С). Для синтеза озона использовалась кислородная плазма атмосферного давления, генерируемая в реакторе барьерного разряда. Пары ДМПСО подавались в систему потоком аргона. Рабочая смесь направлялась в печку. Состав газофазных и твердых продуктов анализировался с помощью Фурье ИК-спектроскопии. Морфология осадков исследовалась посредством электронной микроскопии.

Основным конденсированным продуктом являлся твердый силоксан в виде пленок или порошка, сходный по химическому составу с аморфным диоксидом кремния. В качестве основных газообразных продуктов наблюдалось образование CO , CO_2 , H_2O , H_2CO а также эфиров поликремниевых кислот со значительно большей молекулярной массой, чем исходный ДМПСО.

Исследованные температурные зависимости степени разложения озона и степени превращения силоксана коррелируют между собой. Это свидетельствует о том, что превращение ДМПСО вызвано его взаимодействием с атомарным кислородом, продуктом разложения озона.

На основании полученных данных о составах твердых осадков и газообразных продуктов, а также исследованных кинетических зависимостей, основываясь на известных закономерностях органической химии, был предложен следующий возможный механизм превращения ДМПСО:



В процессе работы была рассмотрена возможность низкотемпературного осаждения диэлектрических пленок в системе ДМПСО- $\text{O}_3\text{-O}_2\text{-Ar}$. Исследовано влияние технологических параметров процесса на свойства осадка. Также исследован состав стабильных газофазных продуктов превращения в данной системе, и предложен возможный механизм реакций.