

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ПРИ ГОРЕНИИ МИКРО- И НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОРОШКОВ КРЕМНИЯ

А.С. Строгова, Н.С. Строгова, А.А. Ковалевский

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П.Бровки, 6, Минск, 220013, Беларусь
e-mail: francsia@list.ru*

В результате проведенных исследований феноменологических явлений при горении микроструктурированных (МС) (рис. 1) и наноструктурированных (НС) (рис. 2) порошков кремния (ПК) установлено различие в динамике их горения. Это подтверждает существенное влияние размера частиц ПК на процесс горения. Горение МС и НС ПК с твердыми окислителями перхлоратом калия ($KClO_4$) и серой (S) проходит через ряд стадий. Прослеживаются как низкотемпературные (~ 1683 К), так и высокотемпературные (~ 3600 К) стадии горения. Существование каждой отдельной стадии горения определяется своим характерным временем. Переход в высокотемпературную область происходит после расплавления кремния и саморазогрева его частиц в результате протекания экзотермических химических реакций окисления, что сопровождается ярким свечением в зоне горения. Процесс горения МС и НС кремния сопровождается образованием раскаленных ярко светящихся микрошариков. Состояние и природа устойчивости этих микроскопических структур является значимым вопросом, требующим более точного определения их температурного профиля и состава. Результаты исследований динамики горения НС ПК (рис. 2) демонстрируют увеличение интенсивности их горения по сравнению с МС порошками (рис. 1). Интересным представляется вопрос о механизме возникновения грибовидной структуры пламени при горении НС порошков, нехарактерной для мелкомасштабных взрывов. В области высоких температур горения (~ 3400 К) возможны плазменные процессы и процессы, которые можно охарактеризовать как явление схожее с термоядерным взрывом. Эти вопросы должны стать центральными в дальнейших работах по данному направлению.

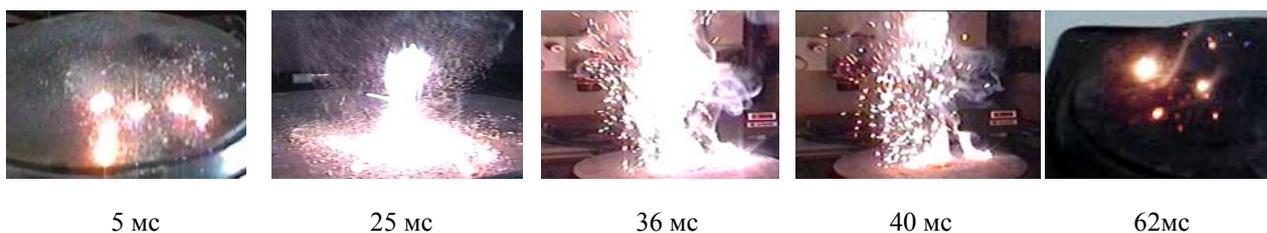


Рисунок 1. Динамика горения МС ПК

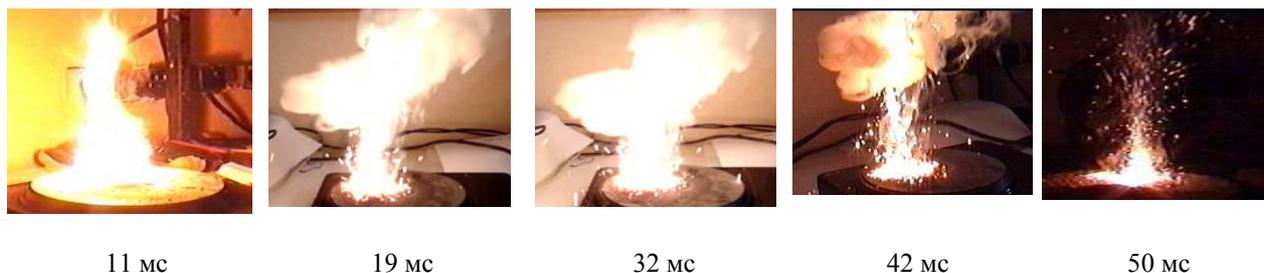


Рисунок 2. Динамика горения НС ПК