

## Секция 1 «Новые материалы и технологии»

### Председатели:

Мышковец Виктор Николаевич, канд. физ.-мат. наук, доцент,  
Гайшун Владимир Евгеньевич, канд. физ.-мат. наук, доцент.

**М. Ф. С. Х. Аль-Камали** (ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель)  
Науч. рук. **А. А. Алексенко**, канд. техн. наук

### ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ МИКРОПОРОШКОВ НА ОСНОВЕ АЭРОСИЛА, КОМПАКТИРОВАННЫХ МЕТОДОМ ОДНООСНОГО ПРЕССОВАНИЯ

Для получения аналога ксерогельных заготовок, формируемых, например, смешанным золь-гель методом, на основе водной дисперсии аэросила марки А-300 были синтезированы  $\text{SiO}_2$ -микророшки с различным распределением по их гранулометрическому составу. Методом одноосного прессования на основе порошков разработанного состава были сформированы таблетки в виде дисков диаметром порядка 13 мм и толщиной 5–10 мм. Полученные заготовки представляли собой высокопористые химически инертные материалы, предназначенные для изучения природы протекания физико-химических превращений веществ-допантов (на примере соединений меди), находящихся в системе открытых и закрытых пор матрицы-носителя.

На рисунке 1 представлены изображения поверхности ксерогельных заготовок состава  $\text{SiO}_2:\text{CuO}$  (микрофотография (а)) и это же изображения, но обработанного программой ImageJ. Изучение морфологии поверхности синтезированных образцов проводилось для центральной части  $\text{SiO}_2$ -ксерогелей, с напылением на них проводящего слоя Pt (4-5 нм) на растровом электронном микроскопе модели S-4800 (производства фирмы Hitachi, Япония) с разрешением 1 нм.

С целью обозначения «пустого» пространства между агломератами микрочастиц  $\text{SiO}_2$  методом фазового контраста микрофотография (а) была преобразована в микрофотографию (б). Все ксерогелей прошли отжиг на воздухе при  $T=800$  °С (1 ч.), установленный фазовый состав ксерогеля -  $\text{SiO}_2:\text{CuO}$ . Для микрофотографии (б) был проведен анализ дисперсии размеров условно «пустого» пространства (области черного цвета, далее - нанопоры) между агломератами частиц  $\text{SiO}_2$ ,

составляющих матрицу ксерогеля, в интервале 0–35 нм с шагом разбивки по интервалу в 5 нм. Сделано дополнение к полученным данным в виде графической зависимости условных максимумов для рассчитанной дисперсии размеров нанопор. Проведенное сглаживание экспериментальной кривой методом Гаусса выявило усреднённый максимум в диапазоне порядка 16 нм (данные обрабатывались программой Origin). Однако на рисунке 1 (а) можно наблюдать присутствие более крупных нанопор, размерами не менее 50 нм, что обусловлено особенностями формирования ксерогеля только из частиц пирогенного кремнезёма. Необходимо отметить, что сам размер первичных частиц  $\text{SiO}_2$ , формирующих каркас ксерогеля и крупные агрегаты частиц, находится в пределах 20 нм, что соответствует паспортным данным на выпускаемый тип аэросила – от 5 нм до 20 нм.

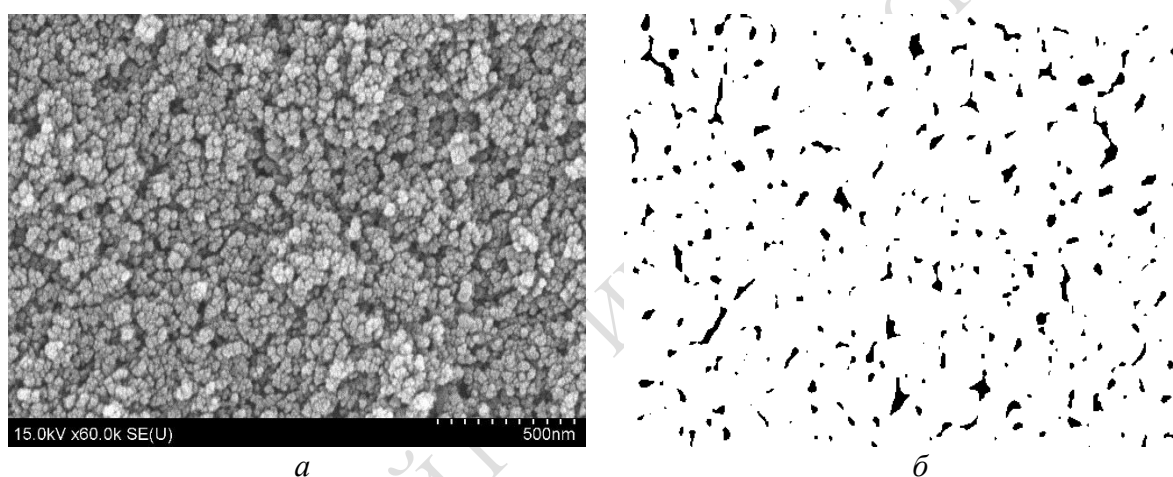


Рисунок 1 – СЭМ изображение поверхности ксерогеля, сформированного на основе водной дисперсии аэросила марки А-300 и нитрата меди (концентрацией 0,25 мол. % на 1 моль  $\text{SiO}_2$ , содержащегося в золе заданного объёма) – микрофотография (а) и ее вид после обработки программой ImageJ (б)

Технически структура свежеприготовленного (и высушенного при н.у.) ксерогеля является достаточно рыхлой и непрочной, но термообработка при  $T=800\text{--}1000\text{ }^\circ\text{C}$  позволяет увеличить жёсткость его каркаса и достичь линейных усадок, соответствующих дальнейшим требованиям к проведению испытаний сформированных материалов в качестве таблетированных заготовок, обладающих заданными биологически активными характеристиками.

Всего была получена серия из 4-х типов ксерогельных матриц. Первая – чистые ксерогели, не содержащие веществ-допантов. Вторая – ксерогели, содержащие нитрат меди заданной концентрации. Третья – ксерогели, содержащие оксид меди (II). Четвёртая – ксерогели, содержащие восстановленную медь. Все образцы после формирования

в их структуре соответствующей фазы соединений меди хранились в герметичных пластиковых пакетах, помещенных внутрь эксикатора с цеолитом - для нейтрализации влияния на свойства образцов влаги паров воды, содержащейся в воздухе.

**О. К. Ермак, М. М. Войтович** (ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)  
Науч. рук. **А. А. Пивоварчик**, канд. техн. наук, доцент

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА НА ИЗНОС ПРОТЕКТОРА АВТОМОБИЛЬНЫХ ГРУЗОВЫХ ШИН**

Известно [1–6], что существенное влияние на износ автомобильных шин оказывают климатические условия: температура окружающего воздуха и дорожного покрытия (дороги). Отмечается [2–7], что чем выше температура окружающего воздуха, тем больше теплообразование в шинах, тем быстрее изнашивается протектор и уменьшается срок службы шин. С увеличением температуры окружающего воздуха происходит понижение герметичности шины вследствие увеличения диффузии воздуха через стенки камеры. Низкая температура окружающего воздуха уменьшает температуру в работающих шинах, благодаря чему уменьшается общий их износ. Однако практический интерес представляют исследования с использованием конкретных марок автомобильных шин.

Целью данной работы является исследование влияния температуры окружающего воздуха на величину износа протектора всесезонных автомобильных шин от различных производителей.

Исследования величины износа автомобильных шин проводили по методике, изложенной в работе [1], с использованием пяти грузовых автомобилей марки Hyundai HD 78, оборудованных всесезонными шинами различных производителей с параметрами (7,5-R16). Средством измерения высоты протектора выступал глубиномер модели Digital Tread Depth Gauge с диапазоном измерений от 0 до 25,4 мм, погрешность измерения прибора составляет 0,01 мм.

В результате проведенных исследований установлено, что значительное уменьшение относительного износа протектора шины марки Triangle TR693 (Китай) наблюдается при температурах воздуха от минус 5 °С до плюс 15 °С. Данное изменение характерно для весеннего периода поры года. При повышении температуры окружающего