

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА, РАЗМЕРОВ И МОРФОЛОГИИ ТВЁРДЫХ НАНОЧАСТИЦ В ВОЗДУХЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Цыганкова А. Р.^{1,2}, Волженин А. В.¹, Сапрыкин А. И.^{1,2}

¹ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, Новосибирск, Россия

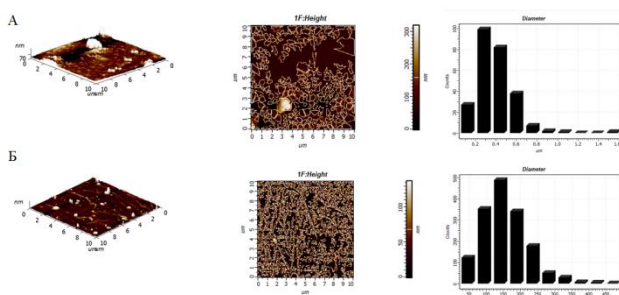
²Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Россия
alphiya@yandex.ru

DOI: 10.26902/ASFE-11_65

В промышленных помещениях в ходе обработки, наплавки, шлифовки деталей, сварки и др. в воздух рабочей зоны (ВРЗ) попадают твёрдые микро- и наночастицы различного состава. В процессе работы, образующиеся частицы вместе с воздухом попадают в дыхательные пути рабочего, становясь причиной лёгочных заболеваний, например, хронической обструктивной болезни легких.

В настоящей работе проведено изучение элементного состава и морфологии частиц в ВРЗ кузнечного пресса, пескоструйного участка, шлифовального, домны. Для отбора использовали аспиратор и барботёры различных конструкций. Элементный состав твёрдых аэрозолей воздуха определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (АЭС ИСП). Для этого поглотительный раствор, содержащий частицы ($V = 3-135$ мл) упаривали под ИК-лампой до объёма 50-100 мкл. Далее концентраты подвергали АЭС ИСП анализу с использованием спектрометра высокого разрешения iCAP-6500 фирмы «Thermo Scientific». Твёрдого аэрозоль в ВРЗ кузнечного цеха следующие элементы: Al (0,056-0,28), B(0,021-0,058), Ba(0,009-0,028), Ca(0,38-0,39), Cd(0,019), Cr(0,019), Cu(0,007-0,012), Fe(0,049-0,35), K(0,23-0,35), Mg(0,037-0,20), Mn(0,002-0,007), Na(0,46-0,48), Ni(0,0021), P(0,018), S(3-5), Si(1,2-3,5), Sr(0,0021-0,0023), Ti(0,012-0,48), Zn(0,069-0,10 нг/л воздуха). Морфологию частиц – размеры, форму и локальный состав определяли методом сканирующей электронной микроскопии (Zeiss EVO MA 15 фирмы «Karl Zeiss»). Предварительная пробоподготовка заключалась в упаривании, переносе на кремниевую пластину и полном высушивании. Распределение частиц по размеру изучали методом атомно-силовой микроскопии (Ntegra Prima II (NT-MDT, Россия)). Как видно по рис. 1, большинство исследованных твёрдых частиц относятся к диапазону 300-600 нм.

Рис. 1. А – АСМ микрофотографии и распределение для наночастиц на кремниевой подложке. Б – данные для чистого кремния.



В рамках данного исследования расширена область знаний о твёрдых частицах в воздухе промышленных предприятий, развит подход к всесторонней физико-химической характеристике данных частиц.

Работа выполнена при поддержке РФФ, номер проекта – 19-74-30011.