

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТЫХ ПРОНИЦАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ШИХТЫ НА ОСНОВЕ КВАРЦЕВОГО ПЕСКА

*БНТУ, Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: Дробыш А.А.*

В связи с увеличением потребности в пористых проницаемых материалах, расширением областей их применения, ужесточением требований к экологической безопасности сформировались тенденции к использованию импортозамещающих натуральных природных материалов, в частности, на основе оксидной керамики. В этом смысле на территории Беларуси перспективным представляется природный кварц, характеризуемый низкой себестоимостью и приемлемыми физико-химическими характеристиками.

Технология получения пористых проницаемых изделий (ППИ) на основе песка разработана совместно сотрудниками БНТУ и ИОНХ НАН Б и включает традиционные операции порошковой металлургии: подготовку сырьевого кварцевого песка, подготовку шихты, получение прессовок, спекание прессовок.

Подготовка сырьевого кварцевого песка состоит из сушки и отсева на фракции. Сушку осуществляют как в специальных сушильных шкафах, так и на открытом воздухе. Отсев на фракции традиционно выполняют на ситах (ситовой анализатор), грохотах. В качестве сырья для получения ППИ используется кварцевый песок марки ВС-030, имеющий гранулометрический состав согласно таблице 1.

С состав шихты входят следующие компоненты: кварцевый песок, каркасообразователь – карбонат кальция, связующее – жидкое стекло (натриевое), порообразователь – мука, а так же вода и поверхностно-активное вещество.

Таблица 1 – Распределение природного кварца по фракциям

Фракция, мкм	Процентное содержание в общем объеме сырья, %
(-630)	5
(+315)÷(-630)	25
(+200)÷(-315)	60
(-200)	10

Порядок подготовки шихты: жидкое стекло смешивают с водой и поверхностно активным веществом, в полученный раствор вводят каркасообразователь, кварцевый песок и порообразователь. После ввода каждого компонента, шихту тщательно перемешивают.

Полученная шихта обладает повышенной влажностью, высокими адгезионными свойствами, склонна к комкованию. В связи, с этим далее выполняется операция растирания комков на ситах, и промежуточные рассев и сушка. При необходимости указанные действия повторяют несколько раз.

Формообразование заготовок ППИ в форме труб осуществляют радиальным прессованием на оправку. Этот способ характеризуется минимальным перемещением частиц порошка в направлении приложения нагрузки, что особенно важно для прессования кварцевого песка – достаточно хрупкого и твердого материала. Повышению равномерности характеристик прессовок, и как следствие, готовых изделий, способствует использование оправки, плакированной эластичным материалом. Диапазон давлений прессования составляет 40..80 МПа, оптимальное давление – 60 МПа.

Полученные заготовки подвергают промежуточной сушке на воздухе. Спекание изделий осуществляют в печах в воздушной среде. Температура спекания составляет 850⁰С.

Полученные таким образом ППИ имеют характеристики согласно таблице 2.

Таблица 2 – Некоторые структурные характеристики материала из природного кварца

Исследуемые характеристики	Фракция природного кварца	
	(+315) \pm (-630) мкм	(+200) \pm (-315) мкм
Пористость, %	46	35
Максимальный размер пор, мкм	95	62
Средний размер пор, мкм	51	39

Дополнительная обработка ППИ на основе кварцевого песка не требуется. Изделия на основе кварцевого песка пригодны для очистки воды (в том числе питьевой) и воздуха от различных примесей.

В настоящее время рассматриваются следующие пути модифицирования характеристик и свойств ППИ на основе кварцевого песка:

- Нанесение на ППИ префилтров и мембран;
- Получение композиционных ППИ по схеме: слой порошка-слой намотки-слой порошка;
- Получение ППИ с развитой рабочей поверхностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петюшик, Е.Е. Пористый проницаемый материал на основе оксида кремния / Е.Е. Петюшик, С.М. Азаров, А.А. Дробыш // Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии: Тезисы докладов 6-й Междунар. научно-техн. конф. – Гродно, 2005 – С. 95–96.

2. Дробыш, А.А. Природный кварц, как сырье для изготовления проницаемых материалов / А.А. Дробыш, Т.Е. Петюшик, Е.Е. Петюшик // Сборник тезисов докладов X Республ. Науч. конференции студентов и аспирантов высш. учеб. заведений РБ. В трех частях. Часть 2. Минск, 2005. – С. 27–28.

3. Петюшик, Е.Е. Деструкция порошков природного кварца при радиальном обжатии / Е.Е. Петюшик, С.М. Азаров, А.А. Дробыш, Д.В. Макачук // Порошковая металлургия. – Минск, 2006. – Вып. 29. – С. 342–347.