

Учебное пособие предназначено для студентов геодезических и аграрных вузов. Может быть полезна для специалистов, работающих в области геодезии, землеустройства, кадастра и мониторинга земель.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Мещеряков Ю.Г., Фёдоров С.В.

CONSTRUCTION MATERIALS

Mescheryakov Y.G., Fedorov S.V.

Авторы: Мещеряков Юрий Георгиевич – Почетный работник Высшего профессионального образования РФ, заслуженный деятель науки и образования, д.т.н., профессор, зав. кафедрой строительных материалов и технологий НОУ ДПО «Центральный институт повышения квалификации Госкорпорации «Росатом», консультант фирмы «Кнауф» - мирового лидера в производстве строительных материалов из гипса. Признанный специалист в области производства строительных материалов из техногенных отходов, имеет 46-летний опыт работы на кафедре строительных материалов Санкт-Петербургского Государственного архитектурно-строительного университета, в этот период читал лекции студентам основной специальности «Промышленное и гражданское строительство».

Федоров Сергей Васильевич – заслуженный работник науки и образования, к.т.н., доцент, руководитель Центра компетенций по операционным и поддерживающим процессам Санкт-Петербургского филиала НОУ ДПО «Центральный институт повышения квалификации Госкорпорации «Росатом». Область научных интересов – производство вяжущего и строительных материалов из техногенного отхода фосфогипса.

Авторы рукописи ранее подготовили и выпустили в свет 3 монографии, 4 учебных пособия по разделам курса строительных материалов. Учебные пособия неоднократно переиздавались и использовались в учебном процессе. В 2008 году при их активном участии разработаны четыре Межгосударственных стандарта на смеси сухие строительные на гипсовом вяжущем. Работы авторов получили международное признание и высокую оценку научного сообщества России. За успешную реализацию программы «Промышленная переработка фосфогипса» удостоены высшей общественной экологической награды страны – Национальной экологической премии «ЭкоМир - 2007» в номинации «Экологическая наука и технологии», наград Европейского научного общества и Премии по качеству Правительства Ленинградской области.

Читательское назначение: Учебник подготовлен в соответствии с примерной программой дисциплины «Строительные материалы» и соответствует федеральному государственному образовательному стандарту по направлению 270800 «Строительство», срок обучения – 4 года, квалификация выпускника (код 62) – бакалавр. Направление подготовки 051000 – профессиональное обучение.

Гриф: Учебник рекомендован Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный строительный университет» в качестве учебника для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270800 «Строительство».

Содержательная часть: Высочайшая ответственность, лежащая на Госкорпорации «Росатом», за качество и безопасность возводимых объектов использования атомной энергии в России и за рубежом, гарантией которой является профессиональная подготовка строителей определила цель – создание учебника «Строительные материалы» нового поколения. Учебник подготовлен по Плану выпуска изданий Госкорпорации «Росатом» на 2012 год. Сочетание сложившейся традиции по содержанию и последовательности изложения и современных достижений науки и техники стал основной особенностью рукописи. Отличие представленного издания от имеющейся учебной литературы по данному курсу заключается в более подробном рассмотрении исходной сырьевой базы, структурообразования и технологии материалов с учетом научно-технических достижений и обновлений нормативной базы. При подготовке рукописи была учтена современная нормативная литература (Госты, ТУ, Европейские нормы), современные классификации материалов и терминология, приведены описания и технические свойства материалов и технологии, появившихся на рынке РФ за последние 15 лет. К достоинствам учебника нового поколения следует отнести обобщение лучших отечественных и зарубежных достижений по курсу «Строительные материалы», их критическое осмысление и постановка проблем включающих студентов в современный процесс творческого познания.

ПОРИСТЫЕ СТЕКЛА И НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ИХ ОСНОВЕ

Пак В.Н., Гавронская Ю.Ю., Буркат Т.М.

POROUS GLASSES AND NANOSTRUCTURED MATERIALS ON THEIR FOUNDATION

Pak V.N., Gavronskaya Y.Y., Burkat T.M.

Монография посвящена изучению пористых стекол и материалов на их основе. Издание отражает результат многолетней работы в данной области сотрудников кафедры физической и аналитической химии Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, где долгие годы работал один из ав-

торитетных специалистов в области изучения пористых стекол Даниил Петрович Добычин, и где продолжают работать его ученики и последователи – авторы этой книги.

Пористые стекла (ПС) представляют собой класс твердых наноструктурированных кремнеземных систем. Каркас ПС почти полностью (на 96%) состоит из SiO_2 , что обуславливает его физические и химические свойства. Пространственная структура характеризуется наличием сквозных разветвленных пор с узким распределением по размерам. В зависимости от способа синтеза радиус пор ПС может составлять от нескольких ангстрем до сотен нанометров, а объемная доля порового пространства достигает 70%.

Актуальность темы определяется интересом к пористым стеклам как системам с наноструктурной организацией, перспективным как с академической, так и с практической точки зрения. Широкие возможности для получения ПС с заданными параметрами пористой структуры делают их уникальными объектами для исследования размерных явлений и создания новых материалов.

Уникальность ПС состоит в сочетании свойств, которые выгодно отличают его от других пористых материалов. Чистота кремнеземной матрицы обеспечивает ее оптические характеристики, а также хорошую устойчивость к химическим, температурным и биологическим воздействиям. Развитая пористая структура и состояние кремнезема на границе раздела фаз обуславливают использование ПС в качестве адсорбентов и разделительных мембран. Поровое пространство ПС используют как нанореактор для синтеза или импрегнирования различных веществ путем введения последних в поры из соответствующего солевого раствора, расплава или газовой фазы, что служит основой для получения композиционных материалов с заданными свойствами. При спекании ПС по специальным температурно-временным режимам до закрытия пор образуются кварцоидные стекла.

Несмотря на то, что пористое стекло является широко востребованным материалом в науке и технике, число опубликованных статей и монографий по его получению и свойствам ограничено. Исследования материалов на основе ПС еще менее многочисленны, что, в первую очередь, связано с доступностью пористой матрицы. В этой связи несомненным достоинством и уникальностью книги является то, что авторы приводят научно обоснованные практические рекомендации по получению стекол и описывают способы ее изучения.

Научное обоснование синтеза пористых стекол (глава 1) базируется на теории метастабильной ликвации в стеклообразующих оксидных системах, физико-химической модели взаимодействия склонных к ликвации стекол с водными растворами кислот и сведений о кинетике травления ПС щелочью. Исследование этих процессов лежит в основе системы управления структурой ПС.

Практические рекомендации по изготовлению ПС (глава 2) основаны на опыте работы с пористыми стеклами, полученными на основе натриево-боросиликатных систем.

Приводятся основания выбора режимов проведения основных структурно-чувствительных стадий – термической обработки заготовок и стадии травления. Сочетание режимов термообработки и химического травления дает широкие возможности для получения ПС с заданными параметрами пористой структуры. Рассмотрено влияние состава натриево-боросиликатной системы, температуры и времени термообработки на состав и размеры взаимопроникающих кремнеземной и щелочно-боратной фаз. Первая станет прочным остовом (скелетом) ПС, а вторая будет пронизывать первую, создавая пространство будущих пор. На следующем этапе получения ПС химически нестойкая щелочно-боратная фаза будет растворена под воздействием специальных реагентов, оставляя сквозные полости в кремнеземном каркасе. Вторая стадия включает в себя непосредственное получение ПС из непористых заготовок ликвидировавших НБС-стекол путем их выщелачивания в кислоте, в ходе которого оксиды натрия и бора (обладающие, соответственно, основными и амфотерными свойствами) переходят в раствор, а образовавшийся пористый продукт травления практически полностью состоит из кремнезема. При этом в освобождаемом пространстве пор остается заметное количество входившего в натриево-боратную фазу SiO_2 , который формирует в каналах травления вторичную пористую структуру. Назначением третьей стадии – щелочного травления – является удаление вторичного кремнезема из пространства пор и дальнейшее увеличение их размера путем растворения кремнеземного каркаса. Процесс может осуществляться при контроле текущей величины объемной пористости, что позволяет его остановить при достижении необходимой глубины травления.

Методы определения параметров пористой структуры ПС (определение объемной пористости, объема пор и плотности каркаса, включая контроль величины объемной пористости пластин ПС в процессе щелочного травления, определение радиуса пор и удельной поверхности) подробно изложены в главе 3.

Проблемы направленного синтеза пористых стекол вписаны в более широкий научный контекст получения наноструктурированных материалов на их основе, а также изучения их свойств. Глава 4 объединяет результаты исследований наноструктурной организации и размернозависимых свойств ряда материалов на основе пористых стекол. При рассмотрении оптических материалов особое внимание уделено пористым стеклам, модифицированным оксидами молибдена и ванадия, а также хлоридами тербия (III) и европия (III). Кроме того, описаны твердые электролиты на основе ПС, насыщенных растворами серной и ортофосфорной кислоты, модифицированных дигидроортофосфатом аммония и дигидроортофосфатом цезия. При описании диффузионного массопереноса в мембранах из пористого стекла рассмотрены кинетические и размерные особенности диффузии и диффузионная подвижность некоторых ионов в ПС-мембранах.

Приведен глоссарий узкоспециализированных терминов, используемых в области синтеза и изучения пористых стекол и материалов на их основе.

Издание ориентировано на исследователей, научных работников, аспирантов, магистрантов, студентов, обучающихся по химическим профилям и направлениям, планирующих работу или уже работающих с пористыми стеклами.