УДК 502.22:691

В.И. Дарчия
ФГБОУ ВПО «МГСУ»

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИТОЗАНА ДЛЯ ПРИДАНИЯ АНТИСТАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦЕМЕНТНОЙ КОМПОЗИЦИИ

Проведены исследования направленные на создание материалов на основе хитина и его производного хитозана имеют практическое значение.Для исследования антистатических свойств в цементную композицию вводился хитозан в количестве 1% к ПЦ. Уровень напряженности электростатического поля измерялся прибором СТ-01 (измеритель напряженности электростатического поля). Рассчитанная электризуемостъ образца, модифицированного хитозаном, оказалась в 5,6 раза ниже электризуемости контрольного образца. Введение хитозана в цементную композицию не повлияло на прочностные характеристики строительного материала.Цементная композиция,модифицированнаяхитозаном, может быть использована для устройства антистатических наливных полов.

Ключевые слова: хитин, хитозан, цементная композиция, уровень напряженности электростатического поля, наливные полы,электризуемость, чистые помещения, статическое электричество.

Антистатические материалы (материалы для защиты от статического электричества, минимизирующие накопление заряда при соприкосновении или отделении от другого материала [1]) находят все большее применение в строительстве. Это связано с тем,что статический фон среды оказывает вредное воздействие на здоровье человека и бесперебойную работу электронной техники.

В ряде ситуаций необходимо, чтобы статическое электричество, которое может накопиться в материалах пола в результате ходьбы людей, передвижениятехники и предметов или даже циркуляции воздушных масс, постоянно отводилось с его поверхности. В особенности это касается «чистых помещений» и связанных с ними «контролируемых сред» [2]. Малейший разряд статического электричества может вывести из строя дорогостоящую электронную аппаратуру, а также его наличие может привести к накоплению пыли и других загрязнений. Чистые помещения обеспечивают контроль аэрозольных загрязнений для продукции и процессов в таких отраслях как аэрокосмическая, микроэлектронная, фармацевтическая и пищевая промышленность, производство медицинских изделий, здравоохранение (операционные боксы) и биотехнология.

Известны различные композиции для устройства антистатических наливных полов акриловые, полиэфирные, метилметакрилатные. Подобные композиции могут иметь существенный недостаток: содержать остаточный токсический мономер, что делает работу с ними не безопасной.

Поэтому, экологические проблемы, вызванные повсеместным использованием синтетических полимеров, обусловили возвращение интереса мирового научного сообщества к полимерам, созданным природой. Важное место среди природных полимеров занимают хитин и хитозан, как наиболее распространенные (после целлюлозы). Запасы их ежегодно возобновляются и имеют промышленное значение. Существующие объемы производства хитина и хитозана в мире (10000 т) слишком малы в сравнении с сырьевыми ресурсами (ежегодное воспроизведение хитина составляет 10 млрд т).

Хитозан экологически безопасен, так как биосовместим и биодеградируем.Поэтому исследования, направленные на создание материалов на основе хитозана с новыми полезными свойствами, востребованы в практическом отношении.

Предлагается для устройства антистатических наливных полов введение хитозана в цементную композицию, в следующем соотношении компонентов, масс. %: цемент — 22,57, песок — 67,72, хитозан — 0,23.

Хитозан добавлялсяк вяжущим веществам в сухом виде с последующим затворением водой. Необходимо отметитькак известный факт, что действие внутренних антистатиков более длительно, чем наружных.

При оценке пригодности строительных материалов, в часности покрытий для пола, нормируется показатель напряженности электростатического поля, характеризующий накопление на их поверхности статического электричества. Критерием для гигиенической оценки статического электричества является наличие жалоб населения на разряды статического электричества при нормальной относительной влажности воздуха в помещении. Уровень напряженности электростатического поля на поверхности эксплуатируемого пола не должен превышать 15 кВ/м при относительной влажности воздуха 30…60 % [3].

Измерение уровня напряженности электростатического поля производились с помощью прибора СТ-01 (измеритель напряженности электростатического поля) до и после десятикратного натирания шерстяной тканью, при влажности воздуха в помещении 38 %, на контрольном образце и образце модифицированном хитозаном. Результаты измерений приведены в табл. 1.

Табл. 1. Уровни напряженности электростатического поля цементной композиции

Название образца	Условия проведения измерений	Напряженность электростатического поля, кВ/м
Контрольный образец	До обработки	0,03
	После обработки	0,93
Образец, модифицированный хитозаном	До обработки	0,06
	После обработки	0,22

Рассчитаннаяэлектризуемость контрольного образца 0,9 кВ/м (0,93 – 0,03=0,9), модифицированного образца 0,16 кВ/м (0,22 – 0,06=0,16). Таким образом, электризуемость модифицированного хитозаном образца в 5,6 раза ниже электризуемости контрольного образца.

Ярко выраженные антистатические свойства хитозана объясняются, прежде всего, его высокой влагоудерживающей способностью. За счет удерживаемой воды увеличивается электропроводность поверхности, ингибируется накопление образующихся электростатических зарядов, а наличие одновременно катионных аминогрупп приводит к сильному эффекту удаления отрицательных зарядов с поверхности за счет нейтрализации.

Введение в состав цементной композиции хитозана не оказывает влияния на прочностные характеристики строительного материала. Данные приведены в табл. 2.

Табл. 2. Прочностные характеристики цементной композиции

Показатели	Ед. изм.	Содержание хитозана в % к ПЦ	
		0	1
Средняя плотность	кг/м^3	2265,0	2305,0
Предел прочности при сжатии	МПа	33,6	33,9
Предел прочности при изгибе	МПа	9,6	9,76
Водопоглощение по массе через 48 ч	%	5,78	5,55

Выводы. 1. Исследования по данному вопросу необходимо продолжать в комплексе с изучением экологических свойств продукта хитина хитозана как добавки к бетону.

2. Хитозан в качестве добавки к бетону в количестве 1% к ПЦ вызывает понижение электризуемости в 5,6 раза.

Применение исследуемой цементной композиции для устройства наливных полов позволит снизить финансовые и трудовые затраты для помещений с высокими требованиями к наличию электростатического поля и экологическим характеристикам материалов.

Библиографический список

1. ГОСТ Р51317.4.2—2010. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний. М., 2010.

2. ГОСТ Р ИСО 14644-1—2002. Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. М., 2002.

3. СанПин 2.1.2.1002—00. Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. М., 2000.

Поступила в редакцию в феврале 2012 г.

Для цитирования: *Дарчия В.И.* Перспективы использования хитозана для придания антистатических свойств цементной композиции // Вестник МГСУ. 2012. № 3. С. 105—107.

Об авторе: **Дарчия Валентина Ивановна —** старший преподаватель кафедры общей химии, **ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет» (ФГБОУ ВПО «МГСУ»)**, 129337, Москва, Ярославское шоссе, 26, а. 749, 8-499-283-32-92, vdar49@mail.ru.

V.I. Darchiya

POTENTIAL ANTISTATIC PROPERTIES OF A CEMENT COMPOSITION MODIFIED BY CHITOSAN

Environmental compatibility of construction materials and their impact onto the human organism and the environment are the essential factors to be taken account of in the course of construction. Therefore, natural renewable biological polymers arouse interest. Polysaccharide chitin takes a special position among them. It represents one of the most widely spread biological polymers; it is extracted from 100% renewable materials. It is part of the external skeleton of crustaceans and insects, and it also part of cell walls of mushrooms and algae. Any research of potential materials to be generated from chitin and its derivative chitosan may involve a practical implementation. The research of the antistatic properties followed the introduction of 1% of chitosan into the cement composition. Electrostatic field intensity was measured by Electrostatic Field Intensity Meter ST-01. The electrostatic property of the sample modified by chitosan turned out to be lower than the one of the benchmark sample by 5.6 times. The presence of chitosan in the cement composition makes no impact on strength-related properties of the construction material. The cement composition modified by chitosan may be used in the manufacturing of antistatic self-leveling floors.

Key words: chitin, chitosan, cement composition, electrostatic field intensity, self-leveling floors, clean rooms, static electricity.

References

1. GOST R 51 317.4.2—2010. [State Standard of Russia 51 317.4.2—2010] *Sovmestimost' tekhnicheskikh sredstv elektromagnitnaya. Ustoychivost' k elektrostaticheskim razryadam. Trebovaniya i metody ispytaniy* [Electromagnetic Compatibility of Items of Equipment. Resistance to Electrostatic Discharge. Requirements and Testing Methods]. Moscow, 2010.

2. GOST R ISO 14644-1—2002 [State Standard of Russia ISO 14644-1—2002]. *Chistye pomescheniya i svyazannye s nimi kontroliruemye sredy* [Clean Rooms and Associated Controlled Media]. Moscow, 2002.

3. SanPin 2.1.2.1002—00. *Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k zhilym zdaniyam i pomescheniyam* [Sanitary and Epidemiological Requirements Applicable to Residential Buildings and Premises]. Moscow, 2000.

About the author: **Darchiya Valentina Ivanovna, Moscow State University of Civil Engineering (MSUCE)**, 26 Yaroslavskoeshosse, Moscow, 129337, Russia; vdar49@mail.ru; 8 (499) 183-32-92.

For citation: Darchiya V.I. *Perspektivy ispol'zovaniya khitozana dlya pridaniya antistatichesikh svoystv tsementnoy kompozitsii* [Potential Antistatic Properties of a Cement Composition Modified by Chitosan]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering], 2012, no. 3, pp. 105—107.