

порошков в условиях электрического взрыва проводников.– Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013.– 223 с.

Радиопоглощающее пеностекло

К.С. Лаврова

Научный руководитель – д.т.н., профессор О.В. Казьмина

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, ksl2@tpu.ru

В настоящее время в связи с возрастающим фоном электромагнитного излучения вопросы разработки радиопоглощающих материалов различного назначения становятся особенно актуальными. Данные материалы применяются для решения проблем защиты биологических объектов от электро-магнитного излучения, для снижения радиолокационной заметности объектов военного и гражданского назначения и многих других.

Цель данного исследования разработка новых пеностекольных материалов, обладающих радиопоглощающими свойствами, с использованием титанового концентрата.

Для получения пеностекла использованы три вида компонентов: порошок готового стекла (марка СЛ-96), газообразователь (сажа) и в качестве модифицированной добавки выбран ильменитовый концентрат.

Порошок TiO_2 предварительно измельчался в планетарной мельнице «Пульверизетте 6» в течение 15 и 45 мин. Количество вводимого концентрата изменялось от 0,5 до 1,5 % мас., влияние добавки оценивалось по изменению макроструктуры образцов, плотности, механической прочности и электрофизическим показателям. Определение гранулометрического состава активированного титанового концентрата осуществлялось на лазерном дифракционном анализаторе размеров частиц SALD-7101 фирмы Shimadzu. Анализ гранулометрического состава концентрата показал, что средний размер частиц концентрата составляет 3 и 50 мкм при активации 15 и 45 минут соответственно. Свойства образцов полученного пеностекла с добавлением титанового концентрата приведены в табл. 1.

Для исследования электромагнитного отклика использовались плоские образцы размером 30×30 мм², толщиной 2,2–2,4 см. Измерения показали, что коэффициенты отражения для всех исследуемых образцов с учетом погрешности составляли величину, близкую к нулю, что определяется как поглощающими свойствами материала, так и трудно

Таблица 1. Свойства модифицированного пеностекла

Количество концентрата, % мас.	Время активации концентрата мин.	Плотность средняя, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа
0	–	180	0,9
0,5	15	133	1,1
	45	115	0,8
1,0	15	138	1,3
	45	123	0,9
1,5	15	196	2,0
	45	137	1,5

учитываемой рассеивающей способностью диффузной поверхности пеностекла. Значения коэффициента прохождения электромагнитных волн в интервале частот 26–260 Гц, через исследуемые образцы представлен в табл. 2.

Таблица 2. Коэффициент прохождения пеностекла

Количество концентрата, % мас.	Время активации концентрата мин.	Коэффициент прохождения ЭМВ дБ/см на частоте	
		26 ГГц	260 ГГц
0	–	–8,9	–11,2
0,5	15	–10,5	–15,2
	45	–7,7	–8,5
1,0	15	–8,6	–9,95
	45	–9,3	–10,9
1,5	15	–5,9	–7,3
	45	–7,2	–9,2

С увеличением количества вводимого в пенообразующую смесь ильменитового концентрата коэффициент прохождения уменьшается. Минимальные значения коэффициента прохождения имеют образцы с 1,5% добавки как на частоте 26 ГГц, так и на частоте 260 ГГц по сравнению с коэффициентом прохождения не модифицированного образца –8,9 и –11,2 дБ/см соответственно на 26 и 260 ГГц.

Неоднозначно проявляется влияние размера частиц концентрата

на поглощающую способность пеностекла. На малых концентрациях (0,5%) добавки с размером частиц 50 мкм наблюдается значительное снижение (в 1,5 раза) коэффициента прохождения во всем исследуемом диапазоне частот. В то время как с уменьшением размера частиц с 50 до 3 мкм коэффициент прохождения увеличивается в среднем в 1,2 раза.

Оптимальными свойствами с позиции поглощающей способности материала обладают образцы пеностекла, модифицированные добавкой в количестве 1,5% титанового концентрата с размером частиц 50 мкм. Значение коэффициента прохождения в этом случае уменьшается в 1,5 раза на частоте 26 ГГц и в 1,32 раза на частоте 260 ГГц по сравнению с эталонным образцом.

Список литературы

1. В.Н. Гульбин // Технологии ЭМС, 2013.– №2(45).– С.18–25.
2. Б.А.Голдин // Известия Коми научного центра УРО РАН, 2010.– №2(45).– С.66–68.

Влияние условий твердения на прочность смешанных вяжущих

А.В. Лосевская

Научный руководитель – к.т.н., старший преподаватель Е.А.Сударев

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, alina_mitusova@mail.ru

Одной из главных задач в современной промышленности является использование эффективных и экологичных материалов отечественного производства. Как показывает отечественная и зарубежная практика, гипс и изделия на его основе имеют право относиться к числу эффективных строительных материалов [1]. Но в силу своих недостатков: низкие водостойкость, морозостойкость и прочность, имеют ограниченную область применения.

В тоже время смешение с портландцементом и активными минеральными добавками способствует превращению воздушного гипсового вяжущего в гидравлическое, которое в свою очередь приводит к возможности твердеть как во влажных, так и в водных средах.

Достижением в этой области является смешанное вяжущее, которое было предложено проф. А.В. Волженским с сотрудниками в 40-х годах XX века [2], и получило название как гипсоцементно-пуццолановое вяжущее (ГЦПВ).