

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ В БЕТОНАХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Сологуб В. В., Лемешев М. С.

Винницкий национальный технический университет, г. Винница, Украина

Среди современных разновидностей специальных бетонов особое внимание ученых привлекают бетоны, обладающие специальными свойствами. Придание электрофизических свойств традиционному бетону обеспечивается использованием в его составе токопроводящих наполнителей. Одним из условий стабильности эксплуатационных характеристик такого композиционного материала является наличие физико-химических контактов между компонентами структуры материала, совместимость линейных, температурных деформаций, стойкость к внешним механическим воздействиям [1-4].

Бетон электропроводный металлонасыщенный – сложный композиционный материал, полученный в результате твердения рационально подобранных составов смеси минерального вяжущего, диэлектрического и электропроводного наполнителя (графит, металлический порошок, отходы металлообработки), химических добавок и воды. Для регулирования конструкционно-эксплуатационных свойств такого материала используются традиционные и разработаны специальные технологии формирования структуры изделий из токопроводящих бетонов [5-6]. Электрофизические характеристики электропроводного бетона регулируются составами сырьевой смеси и электротехническими свойствами каждого из составляющих компонентов [7].

Условия контактирования частичек проводящей фазы в большей мере зависят от физико-химических процессов, происходящих в процессе твердения смеси, и технологии формования смеси (виброуплотнение, прессование, термообработка) [8-9]. Кроме того, не менее важным фактором является содержание металлического порошка в составе смеси [10]. Для

получения структуры проводящего материала с относительно постоянными электрофизическими свойствами необходимо достигать наиболее плотных контактов с диэлектрическими прослойками вяжущего толщиной не более 30 Å (величина свободного пробега электронов). В таблице представлены результаты исследований влияния технологических параметров на электрические свойства образцов электропроводного бетона.

Для стабилизации электрофизических свойств токопроводящего бетона в период эксплуатации необходимым условием является отсутствие химического взаимодействия частичек проводящей фазы с продуктами гидратирования вяжущего. Металлические отходы шарикоподшипникового производства в этом смысле являются наиболее оптимальным компонентом, так как на поверхности частичек металла имеются остатки смазочных материалов (продукты шламоудаления) [11].

Электрофизические свойства образцов электропроводного бетона

Номер серии	Режим твердения	Объемное содержание проводящего компонента, % мас.	Удельное электрическое сопротивление образцов через N суток после формирования смеси, Ом см			
			N = 7	N = 14	N = 28	После высушивания
1	1	0,20	10 230	15 212	17 240	27 500
2		0,30	3 700	4 350	7 480	3 880
3		0,40	745	610	540	230
4	2	0,20	10 120	14 900	15 010	18 300
5		0,30	2 950	3 870	5 750	3 250
6		0,40	450	520	660	195

Примечание. 1 – образцы созревали в обычных условиях; 2 – образцы пропаривались в режиме 3 + 4 + 3.

Приведенные в работах [12-13] результаты исследования фазового состава структурных новообразований образцов электропроводного бетона с разным содержанием металлического наполнителя подтверждают целесообразность использования данного компонента в составе смеси. Результаты рентгенофазового анализа [14-15] показывают, что по мере увеличения концентрации металлического наполнителя каких-либо

качественных и количественных изменений в структуре новообразований цементного камня не установлено.

Использование отходов металлообработки как токопроводящего компонента в составе бетона обеспечивает выполнение требований долговечности таких композиционных материалов. Так как металлический наполнитель имеет удовлетворительные теплофизические и электропроводящие свойства, и в случае возможного «подгорания» электропроводных контактов между токопроводящими частицами, процессы точечного перегрева, за счет высокой теплопроводности композиционного материала, будут нивелированы за счет быстрого выравнивания температуры в объеме изделия. В результате происходит сокращение продолжительности тепловой релаксации токопроводящей дисперснонаполненной системы.

Литература:

1. Постовий, П. В. Стіновий композиційний будівельний матеріал спеціального призначення. Diss. Сборник научных трудов SWorld, 2011.
2. Логоша, О. В. "Композиционные радиозащитные материалы с использованием промышленных отходов". Тюменский индустриальный университет, 2011.
3. Березюк, О. В. "Охорона праці в галузі радіотехніки: навчальний посібник." Вінниця: ВНТУ (2009).
4. Сердюк, В. Р. "Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона." Строительные материалы и изделия 4 (2005): 8-12.
5. Кулик, В. В. Перспективы использования промышленных отходов в строительной отрасли. Diss. Тюменский индустриальный университет, 2012
6. Миронов, О. В. "Современные стеновые композиционные строительные материалы специального назначения." Алтайский государственный аграрный университет, 2012.
7. Лемешев, М. С. "Антистатичні покриття із бетелу-м." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: 217-223. (2004).
8. Березюк, О. В. Фосфогіпсозолоцементні та металофосфатні в'язучі з використанням відходів виробництва. Київський національний університет будівництва і архітектури, 2011.
9. Lemeshev, M. S. "Formuvannia struktury elektroprovodnoho betonu pid vplyvom elektrychnoho strumu." Suchasni tekhnolohii, materialy i konstruktsii u budivnytstvi: Naukovo-tekhnichniy zbirnyk.– Vinnytsia: UNIVERSUM–Vinnytsia.–2006.–S (2006): 36-41.
10. Bereziuk, O. V., and M. S. Lemeshev. "Bezpeka zhyttiediialnosti: navchalnyi posibnyk." Vinnytsia: VNTU (2011).
11. Сердюк, В. Р., et al. "Пути использования дисперсных металлических шламов." (2004).
12. Лемешев, М. С. "Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: збірник наукових праць за матеріалами V Всеукраїнської наук.-техн. конф., 1-3 березня 2005 р.: 244-250. ВНТУ, 2006.
13. Сердюк, В. Р. "Радіопоглинаючі покриття з бетелу-м." Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. № 12: 62-68. (2005).
14. Христин, О. В. "Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання." Вісник Вінницького політехнічного інституту 2 (1998): 18-23.
15. Сердюк, В. Р. "Технологические приемы повышения радиопоглощающих свойств изделий из бетэла-м." Строительные материалы и изделия. № 5: 2-6. (2005).