

БОГАТОВА К. С.

ВЛИЯНИЕ БИОЦИДНОЙ ДОБАВКИ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ, НАПОЛНЕННЫХ ДОЛОМИТОВОЙ МУКОЙ

Аннотация. Проведено исследование полимерных композитов, наполненных доломитовой мукой и модифицированных добавкой на основе гуанидина. Получены полимерные композиты с улучшенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами и биологической стойкостью.

Ключевые слова: полимерный композит, наполнитель, биоцидная добавка, прочность, физико-механические свойства.

BOGATOVA K. S.

THE EFFECT OF BIOCIDAL ADDITIVE ON PHYSICOMECHANICAL PROPERTIES OF POLYMERIC COMPOSITES FILLED WITH DOLOMITE POWDER

Abstract. Sample polymeric composites filled with dolomite powder modified by an additive based on guanidine were obtained. The tests showed an improvement of the composites physicomachanical and operational properties as well as their biological resistance.

Keywords: polymeric composite, filler, biocidal additive, durability, physicomachanical properties.

Как известно, все материалы, изделия и конструкции применяемые в практике строительства, взаимодействуют с окружающей средой и на протяжении всего периода эксплуатации на них действует ряд агрессивных факторов. В свою очередь, взаимодействие материалов и изделий с биологическими средами сопровождается различными физико-химическими процессами, которые могут привести к снижению эксплуатационной надежности и даже разрушению [1–5].

Современное строительство непрерывно развивается, и это обуславливает необходимость разработки более совершенных композиционных материалов, применяемых для антикоррозионной защиты, а также изготовления изделий и конструкций. В настоящее время активно используются бетоны на основе полимеров, в частности, полимербетоны применяются для изготовления конструкционных материалов. С помощью регулирования состава полимербетона можно добиться требуемых физико-механических и эксплуатационных свойств [6–15].

Отечественная и зарубежная практика строительства доказала, что введение в состав полимерных композитов биоцидных химических веществ является перспективным. Одним из видов биоцидных химических препаратов являются добавки на основе гуанидина [16–21].

Как известно, для полимерных бетонов существует ряд требований по физико-механическим и эксплуатационным свойствам. Поэтому важно добиться того, чтобы введение различных компонентов не способствовало ухудшению основных свойств материалов [22–25].

Прочностные свойства строительных композитов являются одной из их важнейших характеристик, поэтому были определены зависимости изменения прочности на сжатие и при изгибе образцов на основе эпоксидной смолы, аминифенольного отвердителя и доломитовой муки, являющейся природным ресурсом Республики Мордовия.

Было исследовано совместное влияние на физико-механические и эксплуатационные показатели композитов на основе смолы ЭД-20 и отвердителя АФ-2 биоцидных препаратов на основе гуанидина и мелкодисперсного наполнителя – доломитовой муки месторождений Республики Мордовия.

Нами были проведены анализы образцов содержащих 25, 50, 100, 200 и 300 мас. ч. доломитовой муки на 100 мас. ч. смолы, а также их сравнительные испытания с ненаполненными образцами. Также сравнительным испытаниям подверглись бездобавочные материалы и составы, содержащие биоцидный препарат в концентрациях 5 и 10 мас. ч. на 100 мас. ч. смолы (см. рис. 1, 2).

При проведении эксперимента было установлено повышение прочности на сжатие исследованных композитов при введении доломитовой муки в количестве до 200 мас. ч. на 100 мас. ч. смолы. При повышении степени наполнения до максимальной (300 мас. ч.) прочностные показатели снизились из-за повышенного содержания наполнителя и оказались ниже, чем у ненаполненных составов. При испытании на изгиб повышение прочностных показателей наблюдалось при всех исследованных степенях наполнения доломитовой мукой. Максимальные прочностные показатели при сжатии и при изгибе при отмечены у составов, наполненных доломитовой мукой в количестве 25 и 50 мас. ч. на 100 мас. ч. смолы. Данные составы оказались прочнее ненаполненных контрольных образцов на величину до 10% (см. рис. 1, 2).

При исследовании средней плотности композитов установлено, что более плотная структура получена при повышении содержания доломитовой муки (200-300 мас. ч. на 100 мас. ч. смолы) (см. рис. 3). На рис. 4 приведены зависимости изменения водопоглощения наполненных и ненаполненных составов. В ряде случаев введение биоцидной добавки способствует снижению водопоглощения и повышению водостойкости составов.

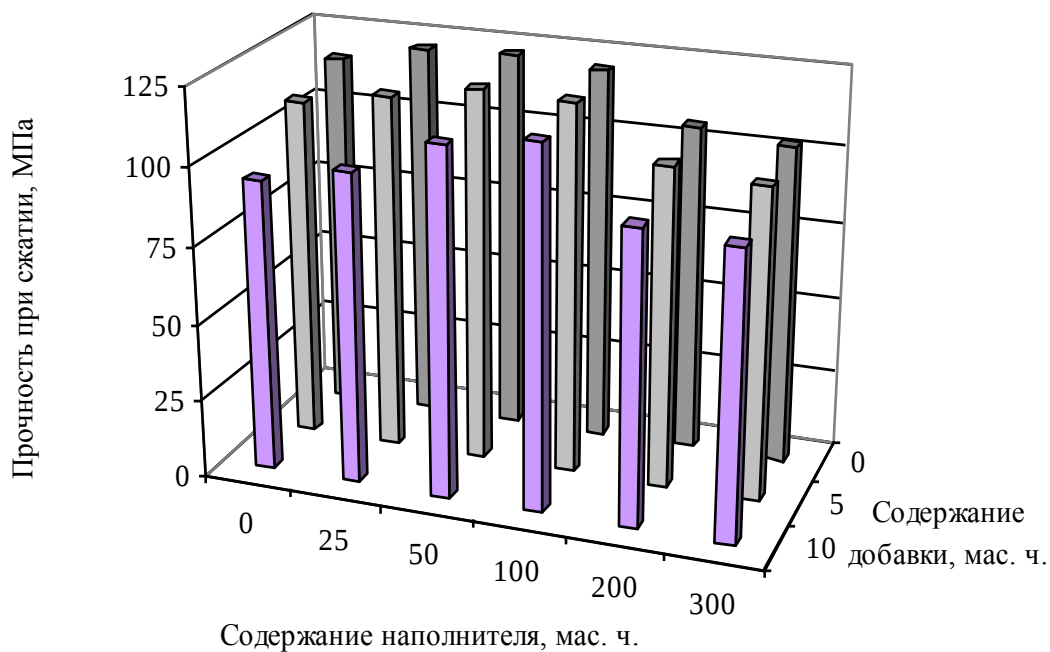


Рис. 1. Зависимость изменения предела прочности при сжатии полимерных композитов на основе эпоксидной смолы и аминафенольного отвердителя, наполненных доломитовой мукой, от степени наполнения и содержания добавки «Текфлекс».

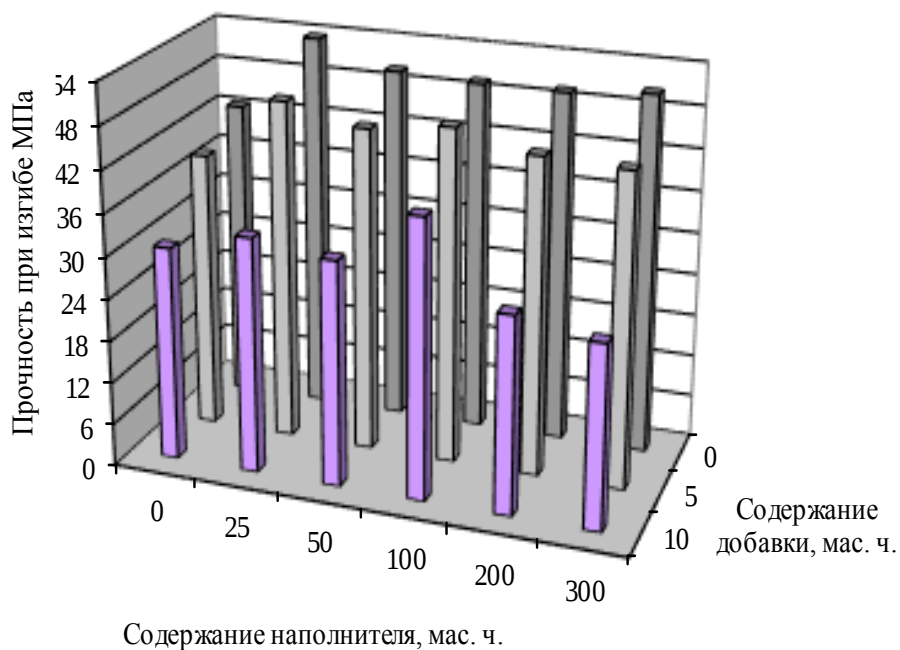


Рис. 2. Зависимость изменения предела прочности при изгибе полимерных композитов на основе эпоксидной смолы и аминафенольного отвердителя, наполненных доломитовой мукой, от степени наполнения и содержания добавки «Текфлекс».

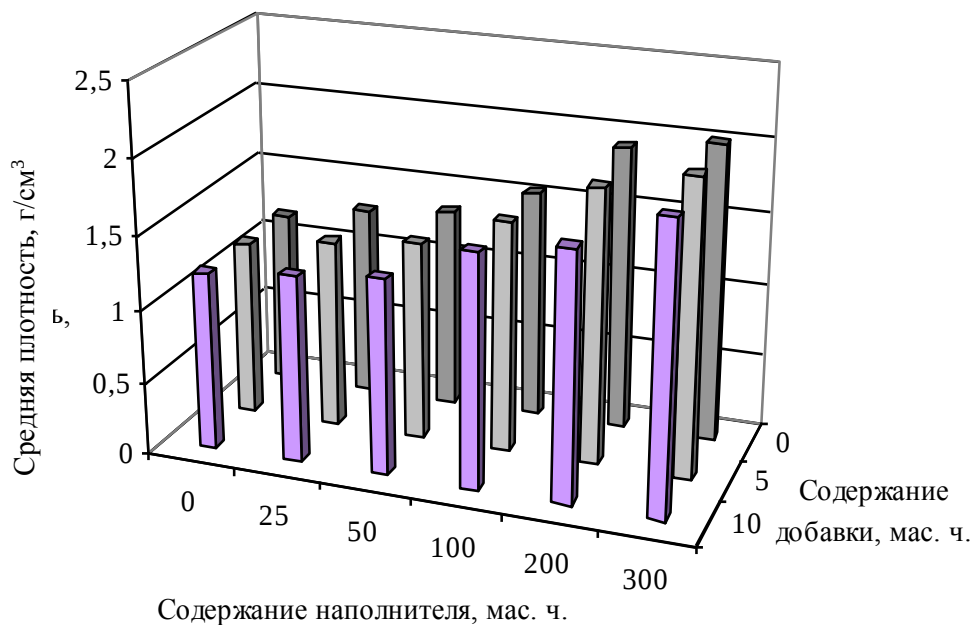


Рис. 3. Зависимость изменения средней плотности полимерных композитов на основе эпоксидной смолы и аминифенольного отвердителя, наполненных доломитовой мукой, от степени наполнения и содержания добавки «Тефлекс».

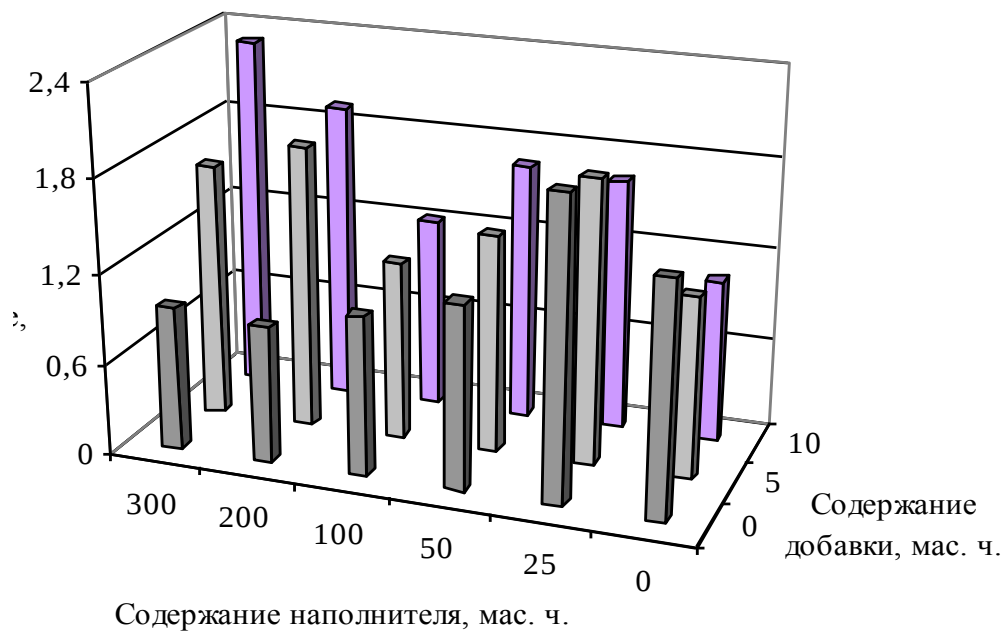


Рис. 4. Зависимость изменения водопоглощения по массе полимерных композитов на основе эпоксидной смолы и аминифенольного отвердителя, наполненных доломитовой мукой, от степени наполнения и содержания добавки «Тефлекс».

Таким образом, в ходе экспериментов нами были изготовлены полимерные композиты, содержащие модифицирующие добавки на основе гуанидина, наполненные доломитовой мукой, которые обладают улучшенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами, а также стойкостью в условиях воздействия агрессивных сред.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерофеев В. Т., Соколова Ю. А., Богатов А. Д. и др. Эпоксидные полимербетоны, модифицированные нефтяными битумами, каменноугольной и карбамидной смолами и аминопроизводными соединениями. – М.: ПАЛЕОТИП, 2012. – 240 с.
2. Ерофеев В. Т., Богатова С. Н., Богатов А. Д. и др. Биостойкие строительные композиты каркасной структуры на смешанных вяжущих // Региональная архитектура и строительство. – 2012. – № 1. – С. 32–38.
3. Богатова С. Н., Богатов А. Д., Ерофеев В. Т. Долговечность ячеистого бетона на основе боя стекла // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 4. – С. 52–54.
4. Родин А. И. Разработка биоцидных цементов и композитов на их основе: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Саранск, 2013. – 24 с.
5. Ерофеев В. Т., Сураева Е. Н., Богатов А. Д. и др. Сухие строительные смеси, модифицированные биоцидной добавкой // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2012. – Т. 8. – № 3. – С. 93–100.
6. Ерофеев В. Т., Волгина Е. В., Казначеев С. В., Кретьева В. М. Исследование прочности винилэфирных композитов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2013. – № 4. – С. 181–188.
7. Волгина Е. В., Казначеев С. В., Ерофеев В. Т., Кретьева В. М. Деформативность винилэфирных композитов // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – № 6 (45). – С. 82–90.
8. Ерофеев В. Т., Смирнов В. Ф., Кондакова И. Э. и др. Биостойкость эпоксидных полимербетонов, модифицированных каменноугольной смолой // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – № 7-2. – С. 310–325.
9. Ерофеев В. Т., Казначеев С. В., Кретьева В. М. и др. Оптимизация содержания диоктилфталата в качестве пластификатора в эпоксидных композитах // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер. Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 253–257.

10. Лазарев А. В., Худяков В. А., Казначеев С. В. и др. Влияние вида наполнителя на деформативность эпоксидных композитов // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2013. – № 3 (48). – С. 176–179.
11. Ерофеев В. Т., Дергунова А. В., Спирин В. А. и др. изделий / Патент 2461533 Российская Федерация, МПК C04B41/68, C1. – № 2011116017/03; заявл. 22.04.11; опубл. 20.09.2012. – Бюл. № 26.
12. Ерофеев В. Т., Дергунова А. В., Спирин В. А. и др. Полимерная композиция / Патент 2462488 Российская Федерация, МПК C08L63/00 (C08K5/13), C1. – № 2011112285/05; заявл. 30.03.11; опубл. 27.09.2012. – Бюл. № 27.
13. Барашкина А. В., Казначеев С. В., Мокейкина Е. В. Влияние биоцидного препарата «Тефлекс» на свойства строительных композитов на основе эпоксидной смолы [Электронный ресурс] // Огарёв-online. Раздел «Технические науки». – 2014. – № 4. – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru/arts/vliyanie-biocidnogo-preparata-tefleks-na-svojjstva-stroitelnykh-kompozitov-na-osnove-ehpoksidnoj-smoly>.
14. Казначеев С. В., Пьянзина М. Д., Строкина Н. А. Строительные композиты на основе неорганических вяжущих, модифицированные биоцидным препаратом «Тефлекс индустриальный» [Электронный ресурс] // Огарёв-online. Раздел «Технические науки». – 2014. – № 4. – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru/arts/stroitelnye-kompozity-na-osnove-neorganicheskikh-vyazhushhikh-modificirovannye-biocidnym-preparatom-tefleks-industrialnyjj>.
15. Земсков С. М., Казначеев С. В., Морозова А. Н. Биологическая коррозия полимерсодержащих строительных материалов [Электронный ресурс] // Огарёв-online. Раздел «Технические науки». – 2014. – № 4. – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru/arts/biologicheskaya-korroziya-polimersoderzhashhikh-stroitelnykh-materialov>.
16. Добрынкин С. В., Ерофеев В. Т., Задумин А. В. Влияние компонентов винилэфирных композитов на показатели сжимаемости [Электронный ресурс] // Огарёв-online. Раздел «Технические науки». – 2014. – № 4. – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru/arts/vliyanie-komponentov-vinilefirnykh-kompozitov-na-pokazateli-szhimaemosti>.
17. Вильдяев Д. В., Ерофеев В. Т., Тремасов В. В. Влияние содержания компонентов на прочностные показатели винилэфирных композитов [Электронный ресурс] // Огарёв-online. Раздел «Технические науки». – 2014. – № 4. – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru/arts/vliyanie-soderzhaniya-komponentov-na-prochnostnye-pokazateli-vinilefirnykh-kompozitov>.

18. Ерофеев В. Т., Казначеев С. В., Богатов А. Д. и др. Влияние модифицирующих добавок на стойкость цементных композитов в условиях воздействия модельной бактериальной среды // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2012. – № 26. – С. 103–107.
19. Ерофеев В. Т., Казначеев С. В., Богатов А. Д. и др. Исследование стойкости цементных композитов, модифицированных биоцидными препаратами на основе гуанидина, в модельной среде мицелиальных грибов // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. – 2012. – № 1 (20). – Режим доступа: <http://vestnik.vgasu.ru/?source=4&articleno=792>.
20. Ерофеев В. Т., Казначеев С. В., Богатов А. Д. и др. Биоцидные гипсовые композиты с добавками, содержащими соединения гуанидина // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2012. – № 26. – С. 108–113.
21. Светлов Д. А., Спирин В. А., Казначеев С. В. и др. Физико-технические свойства цементных композитов с биоцидной добавкой // Транспортное строительство. – 2008. – № 2. – С. 21–23.
22. Ерофеев В. Т., Родин А. И., Богатов А. Д. и др. Физико-механические свойства и биостойкость цементов, модифицированных серноокислым натрием, фтористым натрием и полигексаметиленгуанидин стеаратом // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2012. – Вып. 7. – Ч. 2. – С. 292–309.
23. Ерофеев В. Т., Родин А. И., Богатов А. Д. и др. Биоцидный портландцемент с улучшенными физико-механическими свойствами // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2012. – Т. 8. – № 3. – С. 81–92.
24. Ерофеев В. Т., Лазарев А. В., Богатов А. Д. и др. Оптимизация составов биостойких эпоксидных композитов, отверждаемых аминифенольным отвердителем // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2013. – № 4 (26). – С. 218–227.
25. Лазарев А. В., Казначеев С. В., Ерофеев В. Т. и др. Оптимизация составов наполненных эпоксидных композитов по прочностным показателям // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер. Техника и технологии. – 2012. – № 2-3. – С. 235–239.