

Общая оценка критериев оптимальности программ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Общая оценка
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	0,5	0,9
2	0,99	1	1	1	1	0,5	1	1	0,75	0,8	0,5	0,87
3	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	0,75	0,8	0,5	0,82
4	0,82	0,5	1	1	1	1	0	1	0,75	0,4	0,5	0,73
5	0,82	1	1	1	1	1	1	1	1	0,4	0,5	0,88
6	0,99	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,8	0,5	0,89
7	0,99	0,5	1	1	0	0,5	0	0	1	0,8	0	0,53
8	0,99	0,5	1	1	0	0,5	0	0	0,75	0,4	0	0,47
9	0,45	0	1	1	0,33	0,5	0	0	0,75	0,4	0	0,43
10	1	1	1	1	1	0,5	0	1	1	0,4	0	0,72
11	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	0,8	0,5	0,89

Список литературы

1. Ширяев Н. Критерии сравнения систем PDM/TDM. – М.: САПР и графика, 2002. – №1.
2. <http://pss.cals.ru>.
3. <http://www.lotsia.com>.
4. <http://www.tflex.ru/products/docs>.
5. <http://www.tdms.ru>.
6. <http://machinery.ascon.ru/software/developers/items/?prpid=889>.
7. <http://www.intermech.ru>.
8. <http://www.pss.spb.ru/catalog/162.html>.
9. <http://www.irisoft.ru/windchill.html>.
10. <http://www.3ds.com/products/enovia>.
11. <http://www.nipvs.ru/product/537>.

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРАМИ

Ложкин В.П.

*Международный университет
фундаментального обучения, Калининград,
e-mail: lozhkin.vitaly@yandex.ru*

Описана технология модификации керамзитобетона вторичным поливинилхлоридом. Результаты испытания полученных образцов. Описана технология приготовления легкой бетонной смеси и режимы ее термообработки.

Модификация бетонов высокомолекулярными соединениями – распространенный и достаточно изученный способ улучшения их деформативно-прочностных свойств, коррозионной стойкости и морозостойкости. Введение твердых отходов термопластов в состав бетонной смеси сравнительно малоизученный прием модификации легких бетонов, так как имеющиеся в наличии твердые полимерные отходы перерабатываются, как правило, в те же изделия, что и товарный продукт: пленку, трубы, окна и двери, профильные изделия и предметы ширпотреба.

Для модификации структуры керамзитобетона был использован вторичный поливинилхлорид (ПВХ) – мелко измельченный отход производства дренажных гофрированных труб фракции 0,006-0,15 мм, более 90% которых со-

ставляет ПВХ. Для снижения хрупкости композиции, обеспечения равномерности перемешивания и снижения температуры плавления ПВХ предварительно смешивается с дибутилфталатом (ДФФ), выдерживается не менее 6 часов, после чего вводится в состав бетонной смеси на стадии перемешивания заполнителей.

Поливинилхлорид принадлежит к группе термопластичных пластмасс и предназначается для изготовления изделий методом экструзии, каландрирования, прессования, вальцевания, литья под давлением.

Для равномерного распределения отходов ПВХ в бетонной смеси и последующего оплавления при термообработке приняли наиболее распространенный и доступный пластификатор – дибутилфталат (ДФФ) ГОСТ 8728-88 «Пластификаторы. Технические условия».

ДФФ – ди-н-бутиловый эфир ортофталевой кислоты, эмпирическая формула $C_{16}H_{22}O_4$. В экспериментах использовался ДФФ, 1-го сорта, со следующими свойствами:

Для приготовления керамзитобетона, в качестве крупного заполнителя применялся керамзитовый гравий Калининградского завода ЖБИ-2 крупностью зерен 5-20 мм, марки по насыпной плотности 600 кг/м³.

В качестве мелко заполнителя была применена смесь дробленого и обжигового керамзитового песка в соотношении по объему 1:3, песок кварцевый (речной) и карбонатный. При этом модуль крупности составлял соответственно 1,9:1,5:1,4. Насыпная плотность песков: дробленого керамзитового, кварцевого и карбона составляла соответственно 950, 1400, 1310 кг/м³, насыпная плотность обжигового керамзитового песка – 650 кг/м³. Бетонные смеси готовили на портландцементе марки 400 Воскресенского цементного завода.

В экспериментальных работах и опытно-промышленном внедрении партии плит полов животноводческих помещений применялись также традиционные для легких бетонов добав-

ки, воздухововлекающая – СДО: ТУ 13-05-02-83 (смола древесная омыленная) и пластифицирующая ЛСТМ-2 ОСТ 13-287-85 (лигносульфонаты технические модифицированные).

Были исследованы основные физико-механические свойства керамзитобетона с добавкой измельченного вторичного поливинилхлорида, вводимого в бетонную смесь при ее приготовлении.

Для правильной оценки влияния модифицирующей добавки необходимо, придерживаясь стабильного состава исходного бетона, несмотря на различие в видах песка. Целесообразно, также, оценить возможное снижение расхода цемента в модифицированных бетонах для равномарочных бетонов. Все эксперименты выполнялись на бетонных смесях равной пластичности в интервале 1,5-2,0 осадки конуса.

Экспериментально оптимизирована следующая последовательность приготовления бетонов модифицированных отходами ПВХ:

1. Загрузка и перемешивание заполнителей совместно с композицией «ПВХ + ДБФ» и 1/3 воды.
2. Введение цемента с пластифицирующей добавкой и 1/3 воды.
3. Оставшаяся часть воды с воздухововлекающей добавкой. Общее время перемешивания составляющей 5-7 мин.

Введение пастообразной композиции «ПВХ + ДБФ» вместе с заполнителем обеспечивает равномерное распределение ее по объему изделия, при этом необходимо увеличивать время перемешивания на этой стадии на 1-1,5 мин, что приводит к полному разрушению «комков» ПВХ с агрегированными по поверхности частицами песка. Неразрушенные образования полимера при дальнейшем перемешивании с цементом, водой и добавками остаются в структуре бетонной смеси без изменений.

После формирования образцы подвергались термообработке по различным температурно-временным режимам: тепловлажностной обработке по режиму: 4 часа предварительная выдержка, 3 часа подъем температуры, 5 часов изотермическая выдержка при $T = 75^\circ\text{C}$, 8 часов естественное остывание (4-3-5-8); сухой прогрев при $T = (140-150)^\circ\text{C}$ по режиму 4-1,5-4,5-8.

Цель варьирования тепловых режимов – добиться оптимальных условий для плавления ПВХ, превращения его формы и омоноличивания дефектов структуры цементно-песчаной матрицы бетона. Образцы, прошедшие термообработку, распалубливали и помещали в камеру нормального хранения, где выдерживали до начала испытаний, проводившихся по ГОСТ 10180-78.

Прочностные и деформативные свойства керамзитобетона с добавкой ПВХ изучали в соответствии с ГОСТ 24452-80 «Методы определения призмочной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона» и «Методических рекомендаций по определению основных механических характеристик бетонов при кратковременном и длительном нагружении». При этом были определены следующие характеристики: кубиковая прочность, средняя плотность, призмочная прочность, прочность на растяжение, начальный модуль упругости, коэффициент Пуассона, предельные деформации, ползучесть и усадка, а также коэффициент теплопроводности, исследовалась морозостойкость

В качестве объекта модификации выбраны керамзитобетоны М75...М100 (В5...В75) на различных песках: кварцевом, карбонатном и дробленном керамзитовом. Выбор различных типов песков обусловлен необходимостью расширить номенклатуру модифицированных бетонов. Контрольные составы бетонов плотной и поризованной структуры приведены в табл. 1.

Таблица 1

М	Бетон	Цемент, кг	Керамзит по фр., л		Песок, л	Вода, м	Добавки, %	
			10-20 мм	5-10 мм			СДО	ЛСТ
1	Плотный М100 (В7, 5)	260	360	540	500	190-250	-	-
2	Поризованный М75 (В5, 0)	250	400	600	350	170-180	0,2	0,2

Из табл. 2 следует, что высокотемпературная сушка образцов – наиболее эффективный способ термообработки для контрольных и модифицированных образцов, как на кварцевом,

так и на карбонатном песках. Следует отметить значительное возрастание прочности бетона после модификации и ярко выраженное уплотняющее действие композиции «ПВХ + ДБФ».

Таблица 2

№ п/п	Содержание ПВХ, л/кг на 1м ³	Плотность бетонной смеси и бетона			Прочность бетона при сжатии		
		Бет. смеси, кг/м ³	После пропар., кг/м ³	После сушки в сухом состоянии, кг/м ³	После пропаривания 75 °С, МПа	После пропаривания с 150 °С, МПа	После сушки 150 °С 6 ч., МПа
1.	-	1430/1450	1400/1410	1300/1360	4,0/4,3	9,5/8,0	9,3/11,0
2.	60/35	1520/1590	1150/1590	1440/1500	6,3/6,0	12,5/10,5	17,0/15,5
3.	100/59	1590/1590	1475/1560	1400/1500	5,4/5,0	10,0/10,5	12,0/13,5

Опытные формовки, проведенные на различных видах песков показали, что введение отходов ПВХ свыше 35 кг/м^3 в состав бетонной

смеси нецелесообразно, так как это не приводит к существенному увеличению прочности керамзитобетона (рис. 1,а).

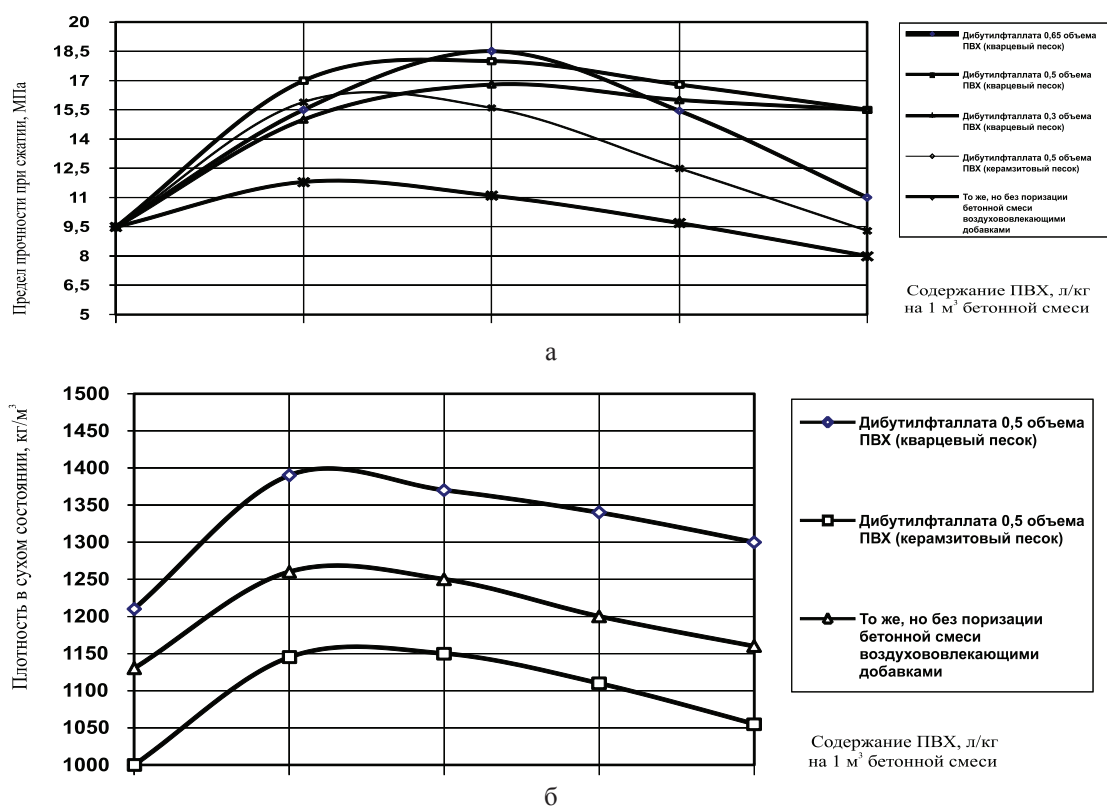


Рис. 1. Зависимость прочности при сжатии и плотности бетона от содержания отходов ПВХ

Соотношение объемов ДБФ и ПВХ в период подготовки модифицирующей композиции должно быть близко к 0,3-0,5, так как снижение этой величины менее 0,3 приводит к комкуемости ПВХ в бетономешалке и неравномерности перемешивания по объему бетонной смеси.

При модификации отходами ПВХ керамзитобетона на пористом керамзитовом песке, установлено, что на керамзитобетоне плотной структуры без воздухововлекающих добавок эффект значительно снижается. Так, например, для поризованного керамзитобетона увеличение прочности после модификации составляет 100%, а для керамзитобетона плотной структуры 20%. Это обстоятельство связано, с возможностью заполнения поровой структуры бетона расплавленной композицией ПВХ, увеличивающейся в объеме в несколько раз по сравнению с объемом исходного, полимера. Кроме того, выделение летучих их веществ при ТО в большей степени разрыхляет структуру плотного бетона, чем поризованного.

Изменение плотности бетонов на кварцевом и керамзитовом песках при увеличении содержания ПВХ в целом также характеризуется экстремальными зависимостями с максимумом,

приходящимся на содержание ПВХ в количестве 35 кг/м^3 или около 60 л/м^3 (рис. 1,б).

При этом следует отметить, что при увеличении плотности бетонов менее чем на 200 кг/м^3 , прочность при сжатии практически удваивается. Снижение плотности бетона при увеличении концентрации ПВХ вызвано разуплотнением структуры бетона выделяющимися в большом объеме газообразными продуктами.

С практической точки зрения большой интерес представляет поверхностная модификация бетонов полимеризующимися составами. Для такого рода изделий и конструкций, например, плит полов, стеновых камней и др. эксплуатирующихся в условиях одностороннего воздействия агрессивной, водной, воздушной среды или механического воздействия (абразивный износ, ударные нагрузки) достаточно провести поверхностную (1,0-1,5), а не объемную модификацию. Кроме того, ПВХ расплавляясь в структуре бетона во время термообработки стремится под действием силы тяжести к нижней поверхности изделия и концентрация его, а значит, и модифицирующее воздействие должно быть выше с нижней (во время термообработки) поверхности.

Для оценки этих предположений были изготовлены образцы – кубы и плиты из керамзитобетона с добавкой ПВХ (по объему) в интервале до 200 л/м³ по насыпному объему. После термообработки при 150 °С в течение 5 часов образцы испытывались на истираемость по нижней и по верхней граням – «лицом вниз» и «лицом вверх».

Из рис. 2а,б следует, что с введением полимера значение истираемости резко снижается (в 1,5-1,7 раза) в интервале 50-100 л/м³, а затем

начинает увеличиваться, что связано, с разрыхлением структуры бетонов от выделения газообразных продуктов во время термообработки. Разница в значениях показателя истираемости для верхней и нижней граней особенно ощутима для бетонов на кварцевом песке и достигает 0,35 г/см². Для керамзитобетонных образцов на карбонатном песке это различие не так существенно, тем не менее, минимальные значения показателя достигаются при содержании полимера 100 л/м³ при термообработке «лицом вниз».

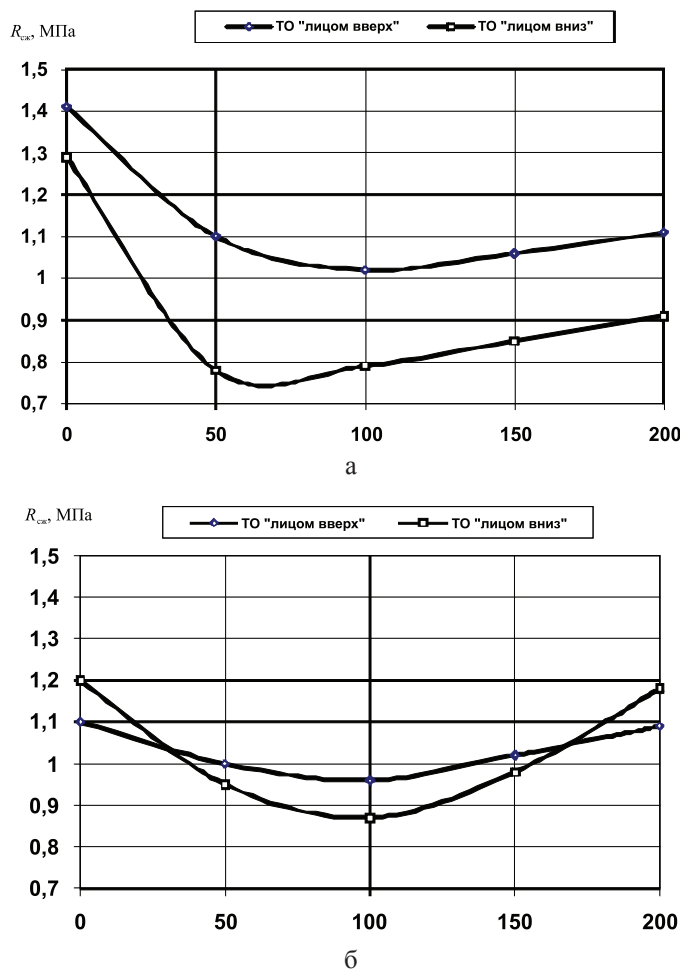


Рис. 2. Зависимость истираемости бетонов от содержания ПВХ: а – на кварцевом песке; б – на карбонатном песке

Для определения технологических особенностей поверхностной модификации бетонных изделий были отформованы образцы – призмы 10×10×40 см из керамзитобетона на карбонатном песке бетонного слоя с ПВХ по одной из граней от I до 3 см. После термообработки по режиму 150 °С в течение 5 часов призмы испытывались на прочность при растяжении. Разрушение образцов происходило по не модифицированному бетону, ни каких дефектов в контактной зоне до и после испытаний не наблюдалось. Значение прочности при растяжении при этом составляет 0,9-1,1 МПа.

Таким образом, послойное формование изделий можно успешно применять при модификации одной из граней различных плит полов, тротуарных плит, стеновых блоков, поверхности архитектурных элементов.

Одна из основных технологических зависимостей – влияние расхода цемента на прочностные показатели керамзитобетона на карбонатном и кварцевом песках, приведена на рис. 3.

Для модифицированного оптимальной добавкой ПВХ бетона линейный классический вид зависимости сохраняется, но на более высоком

уровне. Из представленных зависимостей следует, что при экстраполяции прямых в область более высших значений расхода цемента эффект

введения ПВХ для одномарочных бетонов, например, М150 (В12,5) будет эквивалентен снижению расхода цемента на 60-70 кг/м³.

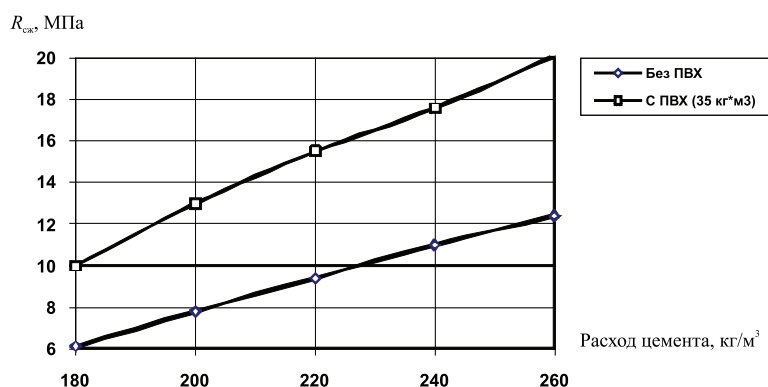


Рис. 3. Зависимость прочности при сжатии керамзитобетона от расхода цемента ($C+П = const$)

Выводы

1. Установлено, что введение мелкодисперсных отходов ПВХ в оптимальных дозировках – 50-100 л в насыпном виде или 35-70 кг/м³ способствует увеличению прочности керамзитобетона на различных песках в 1,5-2 раза.

2. Введение отходов ПВХ в бетонную смесь возможно только после совмещения с пластификатором в соотношении I: (0,3-0,5) по объему и выдержки композиции не менее 6 часов.

3. Установлено, что на керамзитобетоне плотной структуры без воздухоовлекающих добавок эффект модификации композицией «ПВХ + ДБФ» значительно снижается. Для поризованного керамзитобетона увеличение прочности после модификации составляет 100%, а для керамзитобетона плотной структуры 20%.

4. Экспериментально обосновано, что высокотемпературная сушка образцов при температуре 140-150 °С в течение 4-5 часов наиболее эффективный способ термообработки с ПВХ на всех видах мелких заполнителей.

5. Доказано, что эксплуатационные качества поверхности модифицированных образцов зависят от их пространственного расположения во время термообработки, вследствие оплавления ПВХ и перемещения под воздействием собственной массы.

6. В интервале расхода цемента от 180 до 260 кг/м³ для керамзитобетона с ПВХ и без него прочность при сжатии изменяется по линейному закону, но на более высоком уровне для модифицированных бетонов. Установлено, что для равнопрочных бетонов эффект модификации эквивалентен экономии расхода цемента 60-70 кг/м³.

7. Экспериментально подтверждена возможность поверхностной модификации бетонных изделий методом послойной укладки бетонных смесей с ПВХ и без него. Отслоений и дефектов в контактном слое не наблюдается. При испытаниях на прочность при растяжении граница разрушения проходит по не модифицированному слою.

*«Фундаментальные и прикладные исследования. Образование, экономика и право»,
Италия (Рим, Флоренция), 12-19 сентября 2011 г.*

Педагогические науки

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЗНАНИЙ ПО СТРАТЕГИЧЕСКОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ БИБЛИОТЕЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СФЕРЫ

Губайдуллина Г.М.

Казанский государственный университет культуры
и искусств, Казань, e-mail: gulnaragu@mail.ru

Переход библиотек на инновационный путь развития требует интеллектуализации всех сфер деятельности. Это позволяет направить потенциал библиотек на поиск инновационных форм

работы, способствует индивидуализации их работы, что в итоге приводит к формированию стратегии развития библиотек. Перемены, происходящие в библиотеках, обусловлены объективными причинами развития общества и влияют на профессиональные потребности специалистов библиотечного дела. Поэтому библиотечные кадры, а точнее, их квалификация выступают одновременно и важнейшим ресурсом, и субъектом перемен, от интеллектуальной и психологической готовности которых зависит эффективность преобразований в библиотечном деле.

Библиотекам на современном этапе не хватает квалифицированных специалистов, в част-