

УДК 666.97

Д.И. Кириллова, А. С. Манушина, А. М. Ахметжанов, А. В. Урбанов, Е. Н. Потапова*

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия

125047, Москва, Миусская площадь, дом 9

* e-mail: cement@rctu.ru**ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНОГО ВОЛОКНА НА СВОЙСТВА ПЛИТОЧНОГО КЛЕЯ****Аннотация**

Изучено влияние полипропиленового полимерного волокна на эластичность раствора, прочностные характеристики и адгезию к основанию. Показано, что при введении волокна изменяется эластичного клеевого раствора. Использование волокон в клеевых композициях приводит к повышению прочностных показателей.

Ключевые слова: полипропиленовое волокно, редиспергируемый полимерный порошок, клеевой состав.

Искусственные каменные материалы, называемые бетонами, известны человечеству не одно тысячелетие. В настоящее время цемент является одним из важнейших строительных материалов. Его применяют для изготовления бетонов, бетонных и железобетонных изделий, строительных растворов, асбестоцементных изделий. Характеризуясь высокой прочностью на сжатие, цемент, тем не менее, всегда имел одну проблему - низкое сопротивление на разрыв и образование усадочных трещин при затвердевании. А при дальнейшей эксплуатации проявляются такие свойства, как низкая устойчивость к замерзанию/оттаиванию, слабое сопротивление удару, подверженность истиранию, высокое проникновение воды и химических веществ. Устранить или снизить эти отрицательные свойства можно введением в состав вяжущего армирующих материалов [1-3].

За последние десять лет технология добавления волокон в растворы и бетоны завоевала огромную популярность. Использование бетона, армированного волокнами, восходит к строительству Римского Колизея, тем не менее, потребовалось несколько веков, чтобы сделать эту технологию широко распространенной. По применению волокна могут

быть разделены на две большие группы: стальные и синтетические. Стальные волокна имеют очень специфическое применение и, как правило, не используются в обычных бетонных плитах, дорожных покрытиях, полах. Синтетические волокна изготавливаются из полипропилена, нейлона или стекловолокна. Наиболее широко применяются нейлоновые и полипропиленовые волокна, использование стекловолокна сокращается.

В настоящее время полипропиленовые волокна широко используются в различных массивных бетонах, таких как бетонные полы, перекрытия, тротуары, печатный бетон, береговые укрепления, водохранилища, сборный железобетон, пенобетон, полистирол бетон, магнезиальный бетон и т.д. Использование полипропиленовых волокон в более тонких изделиях, в строительных растворах носят ограниченный характер. А исследования их влияния на свойства растворных смесей и затвердевших растворов практически отсутствуют.

Исследовали влияние полипропиленового волокна (ПП волокно) на свойства плиточного клея. Для испытаний использовался стандартный состав по рецептуре компании Wacker (состав 1), в который вводили ПП волокно (составы 2 и 3) (табл.1).

Таблица 1. Рецептура плиточного клея (Wacker)

Наименование компонентов	Содержание компонентов (г) для составов		
	1	2	3
Цемент ЦЕМ I 42,5 Н	350	350	350
Микрокальцит МК – 100	80	80	80
Песок 0-0, 63 мм	490	490	510
Vinnapas 5010N	40	40	20
Walocel 20000	2,8	2,8	2,8
Волокна ПП, 5мм	0	2,5	2,5
Формиат кальция	7,5	7,5	7,5
Вода	230	230	230

В России отсутствует национальный стандарт на клеевые составы, поэтому используют стандарты DIN EN 12004 и DIN EN 12002 [4]. В соответствии со стандартом DIN EN 12004, основным признаком, по которому классифицируются клеи для облицовочных плиток, является вид вяжущего, в соответствии с которым клеи подразделяются на типы: цементный

(С), дисперсионный (D) и на основе реакционной смолы (R). Клеи на основе цемента должны соответствовать определенным требованиям по адгезии к основанию и по эластичности состава.

Эластичность плиточного клея оценивали по прогибу пластин под действием нагрузки (рис. 1- а) на приборе Zwick Roell Z010. Результаты испытаний

показали, что прогиб для состава 1 составил 3,38 мм, для состава 2 – 2,98 мм, а для состава 3 – 2,03 мм (рис. 1- б-г). Поэтому плиточные клеи составов №1, №2 можно отнести к классу С1, так как они способны

выдерживать нагрузку, при прогибе основания от 2,5 до 5мм. Состав 3 не соответствует требованиям стандарта (способность к деформации менее 2,5 мм).

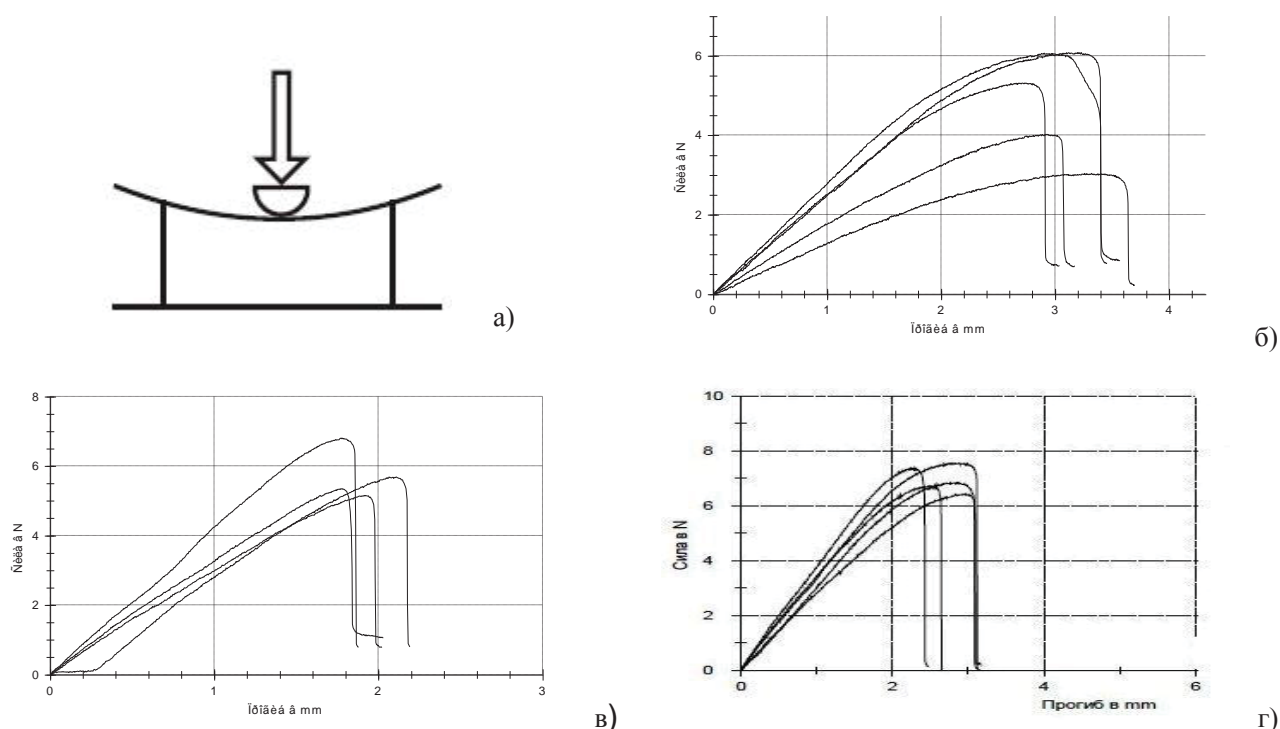


Рис. 1 Схема измерения прогиба (а), прогиб пластин в зависимости от нагрузки для составов 1 (б), 2 (в) и 3 (г)

Адгезия образцов к основанию оценивали по прочности сцепления (при отрыве) образцов, твердевших в различных условиях. Клеевой раствор наносили на 3 бетонных плиты, а затем на него прикладывались плитки. Первую плиту выдерживали 28 сут в нормальном климате. Вторую плиту через 7 сут нахождения в нормальном климате помещали в воду до наступления 28 сут, затем отправляли на 25 циклов в мороз (-15°C). Третью плиту выдерживали 14 сут в нормальном климате, затем помещали в сушильный шкаф, где она хранилась еще 14 сут при температуре + 70°C. Через 27 сут к плиткам приклеивали металлические пластины и спустя еще 24 час с помощью разрывной машины определяли прочность сцепления при отрыве. Параллельно было определено открытое время (в мин) – максимальный временной интервал (в процессе укладки плитки) по истечению которого прочность сцепления не снижается ниже уровня требований, установленных стандартом.

Результаты испытаний показывают (рис.2), что образцы составов №1, №2 можно отнести к классу

С1(базовому) плиточных клеев, так как их адгезия $\geq 0,5$ МПа. Состав №3 не удовлетворяет требованиям стандарта по прочности сцепления при отрыве после воздействия тепла ($R= 0,17$ МПа) и после 25 циклов замораживания-оттаивания ($R = 0,44$ МПа).

Полученные результаты показывают, что при снижении содержания редиспергируемого полимерного порошка в 2 раза (с 11,4 до 5,7 %) клеевой состав теряет необходимую эластичность раствора, что ведет к снижению прочности сцепления с основанием при работе в экстремальных условиях.

Определена прочность при изгибе и при сжатии для плиточных составов (стандартные образцы-балочки 40×40×160 мм). Полученные результаты (табл. 2.) показывают, что введение полимерного волокна приводит к повышению прочностных показателей. Наибольшая прочность (7 МПа при изгибе и 18,5 МПа при сжатии) наблюдается у состава 3, содержащего меньшее количество дорогостоящего редиспергируемого порошка.

Таблица 2. Прочность плиточного клея (28 сут.)

Прочность образцов 40x40x160мм, в возрасте 28 сут, МПа	Составы		
	1	2	3
При изгибе	4,95	5,41	7,08
При сжатии	9,86	13,47	18,54

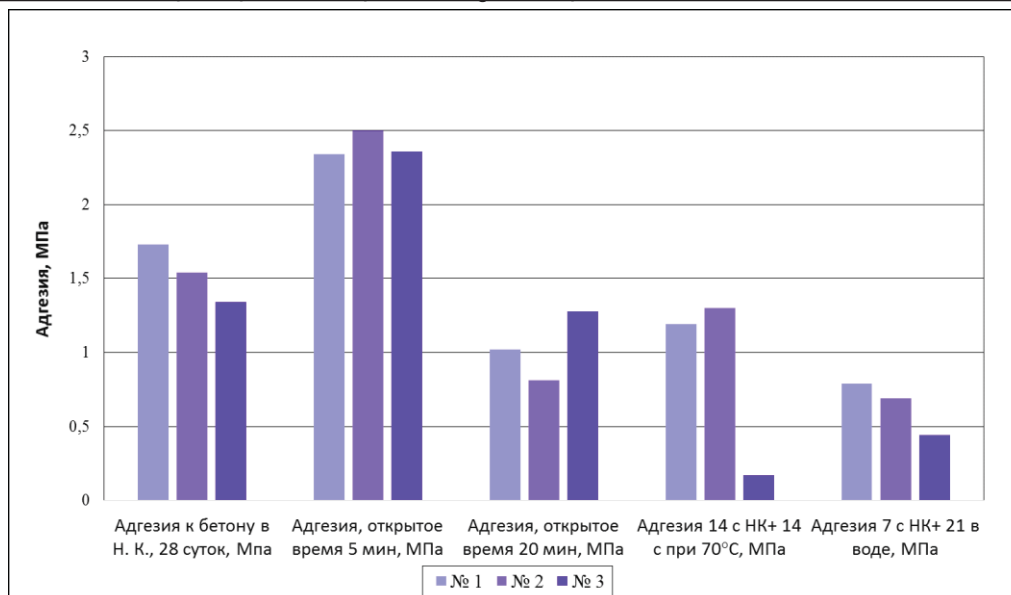


Рис. 2. Адгезия плиточного клея

Полученные результаты показывают, что полипропиленовое полимерное волокно может быть использовано в составе цементных клеев.

Кириллова Дарья Игоревна, студентка кафедры химической технологии композиционных и вяжущих материалов РХТУ им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва

Манушина Анна Сергеевна, студентка кафедры химической технологии композиционных и вяжущих материалов РХТУ им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва

Ахметжанов Азат Мухаррамович, студент кафедры химической технологии композиционных и вяжущих материалов РХТУ им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва

Урбанов Андрей Витальевич, студент кафедры химической технологии композиционных и вяжущих материалов РХТУ им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва

Потанова Екатерина Николаевна, д.т.н., профессор кафедры химической технологии композиционных и вяжущих материалов РХТУ им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва

Литература

1. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов. – М.: Высшая школа, 1980. – 472 с.
2. Армирование неорганических вяжущих веществ минеральными волокнами/ под ред. А.А.Пашенко. – М.: Стройиздат, 1988. – 200 с.
3. Сычева Л.И. Вяжущие материалы, армированные волокнами: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2010. – 140 с.
4. Клеи для керамических плиток. Требования, оценка соответствия, классификация и обозначение. Mörtel und Klebstoffe für Fliesen und Platten. Anforderungen, Konformitätsbewertung, Klassifizierung und Bezeichnung. Deutsche Fassung EN 12004:2007. Официальный перевод ФГУП «Стандартинформ». Номер регистрации: 6281/DIN EN. Дата регистрации: 31.07.2012

*Kirillova Dariy Igorevna, Manushina Anna Sergeevna, Akhmetzhanov Azat Mucharryamovich, Urbanov Andrey Vitalevich, Potanova Ekaterina Nikolaevna**

D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, Russia.

* e-mail: cement@rctu.ru

INFLUENCE OF POLYMERIC FIBRE ON PROPERTIES OF TILED GLUE

Abstract

It is studied influence of polypropylene polymeric fiber on elasticity of solution, strength characteristics and adhesion to the basis. It is shown that at introduction of fiber changes elastic glue solution. Use of fibers in glue compositions leads to increase of strength indicators.

Keywords: polypropylene fiber, redispersible polymeric powder, glue composition