

УДК 624.012.45

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСЛОЕК НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМ В СОСТАВНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ**К.А. КОСТЮРИНА***(Представлено: канд. техн. наук, доц. Е.Г. КРЕМНЕВА)*

Обеспечение совместной работы слоев бетона и железобетона в составных конструкциях является важным вопросом не только в сборно-монолитном и монолитном строительстве, но и при реконструкции и техническом перевооружении зданий и сооружений. Использование прослоек на основе модифицированных цементных систем может увеличить прочность всей конструкции в целом и свести к минимуму затраты на подготовку поверхности контакта, а также сократить расходы на модифицирующие добавки, применяя их лишь в прослойке между бетонами.

Контактный шов в общем случае представляет собой соединение как минимум двух элементов, например, соединение бетона намоноличивания со «старым» бетоном при реконструкции, сборных элементов с монолитным бетоном при сборно-монолитном строительстве, соединении участков монолитного бетона с вновь уложенным при монолитном строительстве, а также при замоноличивании стыков в сборном строительстве. В основном все работы, посвященные данной тематике, рассматривают наличие лишь одного контактного шва, но при применении пропиток и прослоек конструкция представляет собой систему, состоящую из трех слоев, с двумя швами, что приводит к необходимости решения двух основных задач 1) прочность сцепления «старого» бетона с прослойкой и 2) прочность сцепления прослойки с бетоном намоноличивания.

Совместная работа слоев железобетонной составной конструкции обеспечивается прочностью сцепления, которая осуществляется на основе единства материаловедческих, технологических и конструкторских мероприятий. К материаловедческим аспектам относят вид вяжущего, состав бетонной смеси и применение различного рода модификаторов, а также использование различных пропиток и прослоек. Технологические аспекты в основном включают в себя подвижность и формуемость бетонной смеси, увлажнение поверхности старого бетона и способы подготовки поверхности, а также мероприятия по уходу за бетоном и способы уплотнения бетонной смеси. Конструктивные аспекты сводят к увеличению фактической площади контактного шва, чего можно достичь путем устройства отверстий и пазов, анкерных выступов и змеек, или за счет устройства шпонок различной формы, что учитывается в расчетах конструкций.

На сегодняшний день существует огромное количество пропиток для бетона. На территории Республики Беларусь активно используются пропитки марки «Ceresit» (CD 30, CC 81 и др.). Также хорошо зарекомендовала себя пропитка «Тайфун Мастер», благодаря установленным основным физическим характеристикам (адгезия, прочность при отрыве и сжатии, морозостойкость), а также стоимости. Однако вопрос их использования для повышения прочности контактного шва остается открытым. Пропитки как правило обеспечивают гидроизоляцию поверхности, что неблагоприятно сказывается в первую очередь на адгезионных свойствах бетона. Поэтому при выборе пропиток и прослоек необходимо внимательно изучить предлагаемый ряд товаров. Кроме того, что касается прослоек, то известны исследования с нанесением на поверхность старого бетона цементного раствора, цементного теста и посыпки цементом [1]. По результатам работ К.Хагера и И. Неининга [1], присыпка цементом по смоченной поверхности снизила прочность сцепления, в то время как нанесение на поверхность цементного раствора резко повысило сопротивление сцепления. Так же нанесение на поверхность цементного раствора непосредственно перед укладкой нового бетона встречается в опытах Р. Девиса [1], при изучении сцепления старого бетона с новым. Покрытие поверхности старого бетона слоем цементного раствора непосредственно перед укладкой нового бетона значительно повышает прочность сцепления. Что в очередной раз подтверждает целесообразность применения прослоек на основе цементных систем.

В настоящее время, широкое применение в строительстве получили модифицирующие добавки, на базе Полоцкого государственного университета была проведена работа, посвященная изучению вопроса рациональности использования прослоек на основе модифицированных цементных систем [2].

Испытания проводились на Г-образных составных элементах. Образцы состояли из двух частей: бетона намоноличивания (нового бетона) и сборного (старого) бетона. Поверхность сопряжения перед нанесением прослойки (на основе Стахемент 2000М в размере от 0,4 до 1% от массы цемента) прочищалась металлической щеткой и промывалась водой. Таким образом в момент укладки прослойки поверхность сборного образца была влажной. Затем на данную конструкцию укладывался новый бетон (бетон

намоноличивания). Было выполнено три вида образцов с разным количеством модификатора в прослойке и одна серия была бездобавочной, что представлено в таблице 1.

Таблица 1. – Серии образцов, представленных в работе

Серия	Количество модификатора Стахемент 2000М в % от массы цемента
Г-0-0 (Образцы без прослойки)	Нет прослойки
Г-1-0 (образец с прослойкой без модификатора)	0
Г-1-0,4	0,4
Г-1-0,7	0,7

При проведении исследований определялась прочность контактного шва, результаты испытаний приведены в виде гистограммы на рисунке 1, а также изучался характер разрушения опытных образцов.

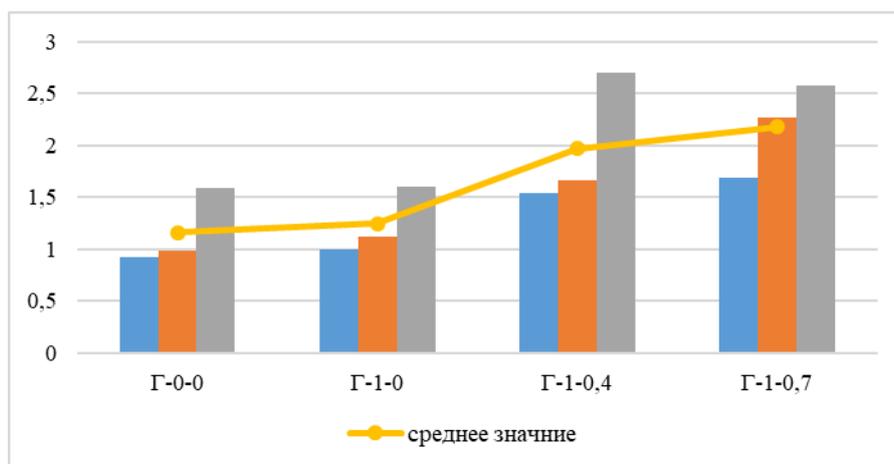


Рисунок 1. – Прочность контактного шва в пределах каждой группы образцов

Разрушение всех образцов произошло по поверхности старого бетона и прослойки, а бетон намоноличивания и прослойка в составной конструкции работали монолитно. Разрушение по этому контакту не зафиксировано.

Для более наглядной оценки поверхности сцепления образцов после разрушения было принято решение определить коэффициент налипших частиц старого бетона на поверхности бетона намоноличивания (k). Коэффициент выводился как отношение площади налипших частиц к общей площади поверхности сцепления. Осредненные значения для групп образцов приведены на рисунке 2.

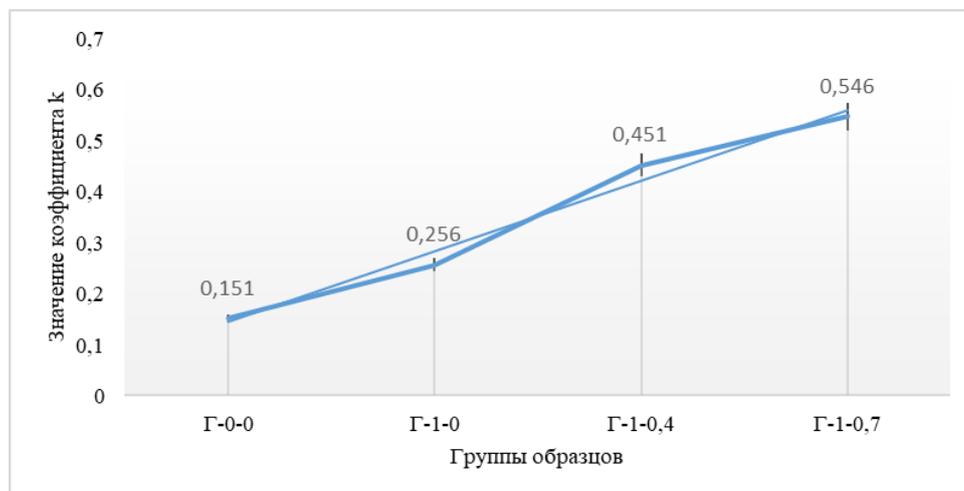


Рисунок 2. – Изменение количества налипших частиц старого бетона в зависимости от группы анализируемых образцов

На основании проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- наличие цементно-песчаной прослойки в зоне сцепления образцов повышает прочность контактного шва в среднем на 6% по сравнению с образцами без прослойки;
- Стахемент 2000М в составе прослойки повышает прочность контактного шва на 37-43% в зависимости от дозировки. В связи с этим возможно отказаться от определенных операций по подготовки поверхности контакта;
- вод добавки Стахемент 2000М в размере 0,7% от массы цемента повышает прочность контактного шва в среднем на 46,5% по сравнению с образцами без прослойки, и на 43% по сравнению с образцами с не модифицированной прослойкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гвоздев, А.А. Изучение сцепления нового бетона со старым в стыках железобетонных конструкций и рабочих швах / А.А. Гвоздев, А.П. Васильев, С.А. Дмитриев. – М. : ОНТИ, 1936.
2. Костюрина, К.А. Применение прослоек на основе модифицированных цементных систем в составных железобетонных конструкциях : дис. ...маг. тех. наук / К.А. Костюрина ; ПГУ. – Новополоцк, 2017.