

Расчет выполнен для анкерного соединения, материалы которого имеют следующие характеристики: модули упругости анкера  $E_s = 2 \cdot 10^5$  МПа, клея  $E_k = 8,78 \cdot 10^3$  МПа, бетона  $E_b = 2,3 \cdot 10^4$  МПа, коэффициенты Пуассона  $\mu_s = 0,25$ ,  $\nu_k = 0,35$  и  $\nu_b = 0,16$ . Геометрические характеристики анкерного соединения: глубина заделки  $l = 17,5d_s$ , диаметр анкера  $d_s = 2,0$  см; диаметр скважины  $d_{ck} = 4,0$  см;  $l_0 = 20$ ;  $l_1 = 10$ .

## АДГЕЗИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ ПОЛИМЕРСИЛИКАТНЫХ БЕТОНОВ

**Супрун О.Ю., Шелковин А.А., Волювач С.В.,** *канд. техн. наук*  
*Харьковская национальная академия городского хозяйства*  
*61002, Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12*  
*E-mail: zolotov@ksame.kharkov.ua*

Были проведены экспериментальные исследования сцепления полимерсиликатного бетона на жидком стекле с добавкой акрилового полимера [1] и фурфуролового спирта [2], с цементным бетоном при их совместной работе в комплексной конструкции. В опытах использовали стандартные образцы – “восьмерки” (ГОСТ 10180), а также призмы сечением 70x70 мм. При испытании “восьмерок” сначала изготавливали “полувосьмерки” из цементного бетона класса В25 с применением щебня фракции 5...10 мм. После 60 суток твердения в нормальных температурно-влажностных условиях к ним прибетонировали “полувосьмерки” из полимерсиликатного бетона. Комплексные образцы выдерживали в воздушно-сухих условиях 15-18 суток, после чего испытывали на осевое растяжение. Для контроля одновременно испытывали “восьмерки” из цементного бетона класса В25. Призмы также изготавливали из двух половинок в металлической опалубке, в которую сначала устанавливали деревянные вкладыши. С торцов образцов, испытываемых на растяжение, в процессе формования закладывали анкеры диаметром 12 мм на глубину 50...60 мм. Испытание комплексных образцов при кратковременном нагружении проводили на растяжение при изгибе, осевое растяжение и на срез при сжатии. Испытания проводили на разрывной машине “Шоппер”.

Результаты испытаний показали следующее. Прочность на осевое растяжение цельнобетонных (из цементного бетона) образцов составила 2,94 МПа, что в 1,8 раза (минимальное значение – 1,62 раза) превышает величину нормативного сопротивления бетона класса В25 по СНиП 2.03.01-84 (фактическая средняя из трех образцов прочность бетона при сжатии равнялась 30,6 МПа). Прочность на осевое растяжение составных “восьмерок” колебалась в пределах 4,27...4,69 МПа. Причем разрыв соединения происходил во всех случаях по сечению цементного бетона в приконтактной зоне, т.е. наблюдалось упрочнение цементного бетона в области сцепления с полимерсиликатным бетоном. Микроскопическими исследованиями установлено,

что между “новым” жидкостекольным и “старым” цементным бетоном происходит химическое взаимодействие с выделением новообразований. Именно этим, по-видимому, обусловлено то обстоятельство, что прочность на разрыв составных “восьмерок” превосходила прочность цельнобетонных образцов из цементного и жидкостекольного бетона. Кроме того, площадь контакта двух бетонов увеличивалась за счет проникновения и зацепления полимерной вяжущей композиции в порах и капиллярах цементного камня. Об этом свидетельствует более “рваная” структура поверхности излома составных образцов в сравнении с цельнобетонными, а малая усадка полимерсиликатного бетона не вызывала сколько-нибудь заметного снижения прочности сцепления. Аналогичная картина отмечалась при испытании призм на осевое растяжение, изгиб и сдвиг.

Результаты испытаний показали следующее. Среднее значение напряжений разрыва при осевом растяжении равнялось 4,31 МПа (пределы разброса 4,22...4,36 МПа), среднее квадратическое отклонение значений – 0,07 МПа, коэффициент вариации – 1,8 %. Максимальное напряжение растяжения при изгибе составило 6,89 МПа, среднее квадратическое отклонение значений изгибающего момента – 2,94 МПа, коэффициент вариации – 10,6%. Для испытаний на сдвиг при сжатии эти показатели соответственно составили 18,8 МПа, 3,49 МПа и 18,6%. Разрушение во всех случаях происходило по приконтактному слою цементного бетона. По данным экспериментов авторов, прочность сцепления при испытании на осевое растяжение образцов из полимерсиликатного бетона с добавкой фурилового спирта и цементного бетона класса В25 в возрасте 14 суток составляла 2,5...3 МПа.

Циклический нагрев описанных выше комплексных образцов в диапазоне 20...75<sup>0</sup>С (100 циклов) привел к увеличению прочности сцепления примерно на 35% (испытания проводили в охлажденном состоянии образцов). Многократное увлажнение и высушивание при температуре 60<sup>0</sup>С, а также замораживание и оттаивание (по 100 циклов) существенного влияния на прочность сцепления не оказали.

Испытания показали, что дополнительная обработка поверхности «старого» цементного бетона, отформованного в деревянной опалубке (насечка, химическое травление и т.п.), не требуется.

Полученные данные приняты в качестве исходных при расчете прочности контакта комплексных конструкций, усиленных полимерсиликатным бетоном методом наращивания.

1. Патент України на корисну модель України № 20349. Кислотостійка полімерсиликатна композиція / Супрун О.Ю., Золотов М.С., Шутенко Л.М. та інш.; Опубл. 15.01.2007. – Бюл. № 1.

2. Кислототривкий полімермінеральний розчин, МПК СО 4 В 28/26 / Л.М. Шутенко, С.В. Волювач, М.С. Золотов, О.О. Шелковін. – Заявка на винахід № U201102661; заяв. 09.03.11.