**ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ КЛЕЕВОЙ АНКЕРОВКИ АРМАТУРНЫХ СТЕРЖНЕЙ серповидного профиля**

м.с. золотов, в.а. скляров, *кандидаты техн. наук*, а.х. дауд

*Харьковский национальный университет городского хозяйства*

*имени А.Н. Бекетова*

*61002, Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12*

*Е-mail: zolotov@kname.edu.ua*

Технология закрепления арматурных стержней в бетоне с помощью акриловых клеев состоит из следующих операций: образования скважин в бетоне или железобетоне, приготовления акрилового клея, установки арматурных стержней и заливки скважин клеем.

Вместе с тем при выполнении анкероустановочных работ, как по заделке в бетон одиночных стержней, так и арматурных выпусков сборных элементов железобетонных конструкций возникает ряд факторов, которые могут влиять на прочность и деформативность анкерных соединений. Это прежде всего технологические факторы, к которым прежде всего относятся глубина скважин, пробуренных в бетоне, их диаметр. Первый фактор зависит от применяемых составов акриловых клеев, а второй – от диаметра скважины в бетоне. В свою очередь диаметр скважины в бетоне также зависит от наличия бурового инструмента у строителей (сверла электрического бурильного инструмента или коронки пневматического перфоратора) и величины допусков на изготовление арматурных каркасов и сетки.

В связи с указанным, возникла необходимость проведения экспериментов по определению влияния указанных выше факторов на прочность и деформативность клеевой анкеровки. Эти исследования проводились на образцах анкерных соединений. Они представляли собой следующее. Были изготовлены железобетонные призмы, продольное армирование которых осуществлялось исходя из предполагаемых величин разрушающих усилий анкерного соединения арматурными стержнями ∅25 240С. Поперечное армирование осуществлялось стержнями ∅10 240С. Арматура ∅10 240С для поперечного армирования была принята с учетом возникающих радиальных напряжений в бетоне.

Поперечный размер бетонных призм принимался равным 230х230 мм, а высота – исходя из глубины заделки в бетон арматурного стержня. Отверстия в бетоне *dскв.* формировались при бетонировании железобетонного образца. Для определения влияния глубины заделки арматурных стержней применялся акриловый клей двух составов. Первый, стандарный, состоял из акрилового компаунда и наполнителя (кварцевого песка), а второй – из акрилового компаунда, наполнителя и модифицирующей добавки (окись цинка), повышающей адгезионную прочность клея. Все образцы бетонных призм изготавлялись из бетона класса С 20/25.

Первая партия состояла из двух серий образцов с глубиной заделки арматурных стержней класса А500С диаметром 20 мм и глубиной заделки 17,5*ds* и 22,5*ds*. Во второй партии было изготовлено три серии образцов с глубиной заделки *lанк.* = 17,5*ds*. В этой партии в качестве арматуры использовались стержни диаметром 16 А500С, 20 А500С и 25 А500С. В третьей партии было изготовлено четыре серии образцов с глубиной заделки *lанк.* = 17,5*ds* и диаметром скважин 24, 30, 36 и 42 мм, а в качестве арматуры использовались стержни ∅20А500С. В первой серии были использованы акриловые клеи стандартного состава, а во второй и третьей – с модифицирующими добавками.

Геометрические характеристики образцов анкерных соединений представлены в таблице. Согласно этой таблице первая партия образцов состояла из 1 и 2 серий, вторая – 1, 3 и 4 серий и третья – из 1, 5, 6 и 7 серий. Образцы первой и второй серии были изготовлены в количестве шести штук, а остальные – по три образца.

Результаты испытаний первой партии образцов анкерных соединений показали следующее. Разрушение образцов первой и второй серии происходило в результате разрыва арматурных стержней на их загруженном конце. Предел прочности арматурных стержней в среднем составил 680 МПа. Замеры смещений незагруженного (Δ0) и загруженного (Δ*l*) концов заделанного в бетон арматурного стержня имели линейный характер до напряжений в арматурных стержнях *σs* < 540 МПа, то есть выше значений расчетного сопротивления арматуры класса А500С. Причем смещение загруженного конца стержня во много раз больше, чем незагруженного конца. Так, при *lанк.* = 22,5*ds* при *σs* > 50 МПа Δ*l* были равны Δ*l* = 121 мкм, а Δ0 всего 15 мкм; при *lанк.* = 17,5 *ds* Δ*l* = 173 мкм, Δ0 = 29 мкм.

Результаты испытаний второй партии образцов анкерных соединений показали следующее. Разрушение образцов первой, третьей и четвертой серий происходило в результате разрыва арматурных стержней. Усилия разрыва стержней соответствовали пределу прочности арматуры этого класса. Анализ экспериментов показал, что, несмотря на геометрическое подобие анкерных соединений, что характеризуется величиной отношения *l*1(таблица), деформативность анкерних соединений разная. Так, при *ds* = 16 А500С она ниже, чем при *ds* = 20 А500С (около 10%) и тем более при *ds* = 25 А500С (около 18%).

Геометрические характеристики анкеровки арматурных стержней акриловыми клеями

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  серии | Диаметр арматурного стержня, *ds*, мм | Глубина заделки, *lанк.*, мм | Диаметр скважины, *dскв*, мм | Величины отношений | |
|  |  |
| 1 | 20А500С | 450 | 24 | 22,5 | 18,75 |
| 2 | 20А500С | 350 | 24 | 17,5 | 14,58 |
| 3 | 16А500С | 280 | 19 | 17,5 | 14,73 |
| 4 | 25А500С | 437,5 | 30 | 17,5 | 15,08 |
| 5 | 20А500С | 350 | 30 | 17,5 | 15,0 |
| 6 | 20А500С | 450 | 36 | 17,5 | 12,5 |
| 7 | 20А500С | 350 | 42 | 17,5 | 10,71 |

Результаты испытаний третьей партии образцов анкерних соединений показали следующее. Разрушение первой, пятой, шестой и седьмой серии образцов, как и в предыдущих случаях происходило в результате разрыва арматурных стержней, что соответствовало пределу прочности арматуры этого класса. Смещения загруженного (Δ*l*) и незагруженного (Δ0) концов заделанной части арматурного стержня говорит о том, что увеличение диаметра скважины и соответственно, толщины клеевого слоя приводит к увеличению деформативности клеевого анкера.

Результаты экспериментов показали, что указанные технологические факторы не оказывают существенного влияния на прочность клеевой анкеровки арматурных стержней. Однако они оказывают влияние на деформативность анкерных соединений. Однако эти смещения не имеют необратимого характера и при расчетных загрузках на арматурные стержни имеют незначительные величины (Δ*l* = 100-135 мкм), особенно на незагруженном конце (Δ0 = 14-20 мкм). Очевидно, в случае увеличения глубины заделки эти смещения значительно уменьшаются.