

УДК 657.58.668.3

О.В.ЗУДОВ

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЗАДЕЛКИ АРМАТУРНЫХ СТЕРЖНЕЙ В БЕТОН АКРИЛОВЫМИ КЛЕЯМИ

Изложены результаты определения времени приготовления акрилового клея и установки армируемых стержней в скважины, а также определения оптимальной массы замеса клея для производства анкероустановочных работ.

Разработанная технология заделки арматуры периодического профиля в бетон с помощью акриловых клеев [1] включает следующие операции: разметка мест бурения скважин в бетоне, их бурение, приготовление акрилового клея, установка армируемых стержней в скважины, заливка акрилового клея. Из этого следует, что к основным технологическим параметрам при заделке армируемых стержней в бетон акриловыми клеями относятся: время приготовления клея и установки одного стержня в скважине, а также приготовление оптимальной массы одного замеса клея для производства анкероустановочных работ.

Время (мин), необходимое на приготовление одного замеса клея (t_{np}) рекомендованного состава, определяется по формуле

$$t_{np} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (1)$$

где t_1 – время перемешивания полимера и отвердителя до однородной массы; t_2 – время набухания композиции; t_3 – время введения наполнителя (кварцевого песка); t_4 – время доставки к месту работы.

Формула справедлива для любого из применяемых способов производства работ по заделке армируемых стержней в бетон.

Из анализа указанной формулы и технологии заделки армируемых стержней следует, что время t_1 , t_3 и t_4 величины постоянные для любого состава акрилового клея и определялись на основе хронометражных наблюдений. Время набухания акриловой композиции, как установлено экспериментально, зависит от температуры окружающей среды, при которой приготавливается клей. На рис. 1 приведен график зависимости времени приготовления клея от температуры окружающей среды. Из анализа следует, что с понижением температуры время приготовления клея резко возрастает, так как возрастает время набухания акриловой композиции.

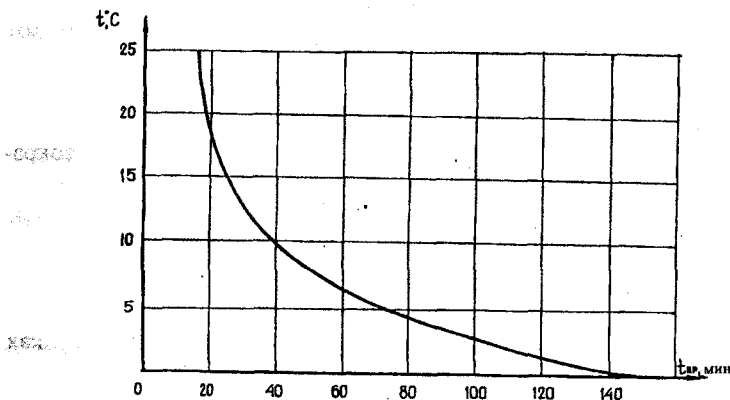


Рис. 1 — Влияние температуры окружающей среды на время приготовления акрилового клея

Наиболее благоприятная температура приготовления клея находится в пределах $20 \pm 2 ^\circ\text{C}$. С понижением температуры среды время приготовления акрилового клея резко увеличивается. Поэтому приготовление акрилового клея желательно производить при нормальной температуре, так как эта температура создает условия для начала полимеризации акрилового клея. Это в свою очередь позволяет отверждаться акриловым клеям при температуре среды в диапазоне от $-20 ^\circ\text{C}$ и выше.

К следующему технологическому параметру относится время (мин) установки арматурного стержня. Его можно определить из выражения:

$$t_y = t_k + \frac{t_0 + t_n}{n_c}, \quad (2)$$

где t_0 — время обработки поверхности бетона; t_k — время заливки клея в скважину; t_n — время погружения болта в скважину; n_c — коэффициент совмещения работ.

Время установки одного анкера t_y зависит от времени заливки клея в скважину, времени обработки стержня и времени его погружения в скважину. Время t_0 и t_n изменяется в зависимости от диаметра арматурного стержня. Время t_k зависит от диаметра скважины. Проведенные эксперименты показали, что для стержней диаметром

6-22 мм пробуренные скважины должны превышать его диаметр примерно на 4-6 мм, а для стержней диаметром 20-40 мм – на 6-10 мм. Излишнее увеличение диаметра скважины приводит к увеличению времени заливки клея в скважину, что замедляет технологический процесс, и ведет к перерасходу клея.

Правильно выбранный диаметр бура или сверла позволяет сократить время установки болта и сэкономить расход клея q .

Так, для арматурного стержня периодического профиля диаметром 25 мм возможно использовать один из имеющихся в комплекте перфоратора буров диаметром 28, 29, 30 или 32 мм и получим скважины диаметром соответственно 30, 32, 34 и 36 мм.

Результаты экспериментов и расчетов приведены на графиках рис.2 и 3.

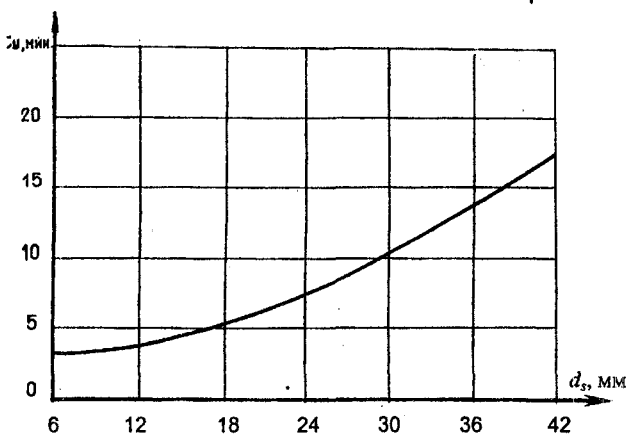


Рис. 2 – Зависимость времени установки арматурного стержня от его диаметра

Установлено, что увеличение диаметра скважины с 29 до 32 мм для указанного выше арматурного стержня периодического профиля приводит к увеличению расхода клея на установку одного арматурного стержня на 80 г. Если учесть сменную интенсивность установки стержня, то перерасход клея в смену может составить до ста килограммов.

Увеличение расхода клея на установку одного стержня также приводит к увеличению времени на его заливку в скважину, что соответственно увеличивает и время на его установку. В смену потеря времени составит 1 ч 40 мин.

Значения t_0 , t_k и t_n определяли на основе хронометражных наблюдений.

На рис.3 приведена зависимость времени установки арматурного стержня от его диаметра. Из графиков (рис.2, 3) видно, что увеличение диаметра анкера ведет к увеличению времени, затраченного на его установку (рис.2) и расхода клеящей массы на заделку (рис.3).

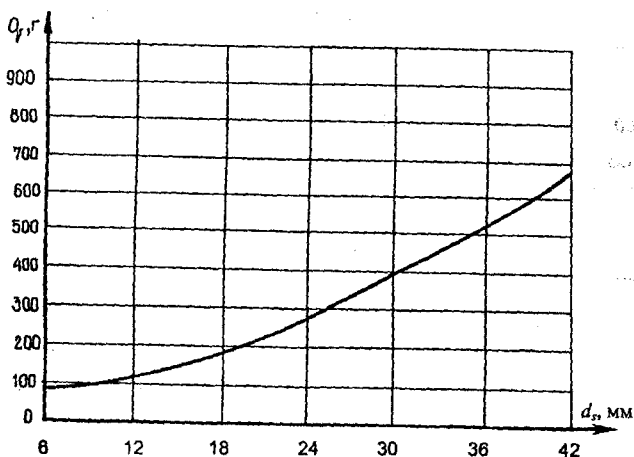


Рис. 3 – Расход клея на установку одного арматурного стержня в зависимости от его диаметра

Экономичность установки арматурных стержней на акриловом клее зависит от рационального его использования.

Несоответствие веса одновременно приготавливаемого клея Q его технологической жизнеспособности T и интенсивности установки болтов N_i предопределяет либо потерю клея $Q > Q_{opt}$, либо необходимость повторных его замесов $Q < Q_{opt}$.

С целью экономии готового композита необходимо определить оптимальный вес одновременно приготавливаемого клея Q_{opt} .

Расход клея q на установку одного арматурного стержня класса АIII при глубине его заделки 15 диаметров согласно [2] составляет:

$$q = 7,85d(d_c^2 - d_s^2)\gamma, \quad (3)$$

где d_c – диаметр скважины; d_s – диаметр стержня; γ – объемный вес клея.

Количество стержней, устанавливаемых в смену

$$n = \frac{Q_{см}}{q} \quad (4)$$

Массу клея, приготавливаемого в смену определяли по формуле:

$$Q_{см} = Q_{онм} \frac{T_{см}}{t_{пр}} q, \quad (5)$$

где $T_{см}$ – длительность смены; $t_{пр}$ – время приготовления одного замеса.

Масса оптимального замеса $Q_{онм}$ зависит от диаметра анкера и жизнеспособности композита T (рис.4) и определяется по выражению:

$$Q_{онм} = \frac{T}{t_y} q \quad (6)$$

В результате анализа полученных данных рекомендуется при последовательном способе выполнения работ для установки арматурных стержней $d_s = 16-20$ мм приготавливать клеящую массу вручную по 5 ... 8 кг, при установке стержней $d_s = 25-40$ мм использовать растворомешалку типа СБ-43 или аналогичную. Объем клеящей массы в этом случае должен составлять 12-25 мм.

При параллельном способе производства работ клей следует приготавливать только в растворомешалке. Масса клея в этом случае может достигать до 150 кг.

При больших объемах анкероустановочных работ для приготовления клеящей массы необходимо использовать растворо- или клеемешалки. Оптимальную жизнеспособность клея, при которой наиболее полно используется мощность клеемешалки, определим из выражения:

$$Q = \frac{T \cdot T_{см}}{t_y - t_{пр}} q \quad (7)$$

Откуда T будет:

$$T = \frac{Q_{см} \cdot t_y \cdot t_{пр}}{q T_{см}} \quad (8)$$

Потребные объемы в зависимости от технологической жизнеспособности акрилового клея определим по формуле:

$$Q_3 = V \cdot \gamma, \quad (9)$$

где Q_3 – масса одного замеса; V – объем клеешалки; γ – объемная масса клея, или по зависимости

$$V = \frac{Tq}{\gamma \cdot t_y} \quad (10)$$

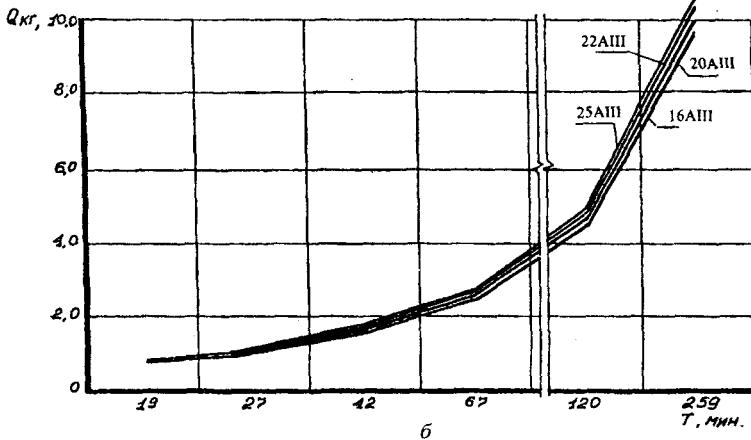
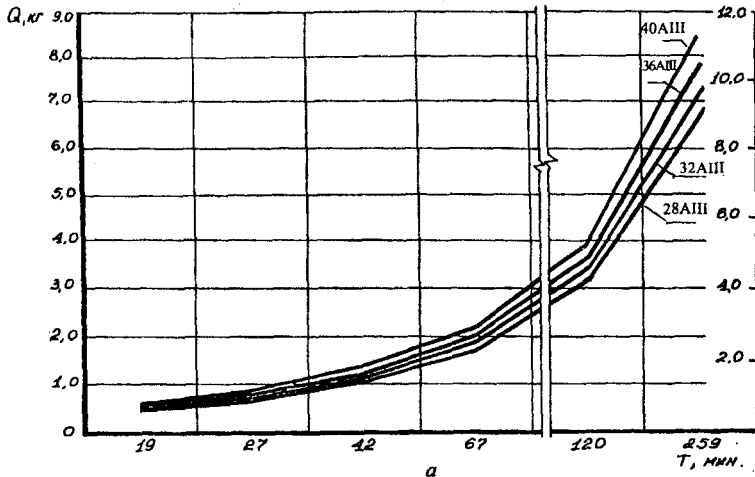


Рис. 4 – Зависимость величины оптимального замеса акрилового клея от его жизнеспособности:

а – для арматурных стержней диаметром 16-36 мм;

б – для арматурных стержней диаметром 42-56 мм.

Полученные значения основных технологических параметров заделки арматурных стержней периодического профиля в бетон акриловыми клеями позволяют определить интенсивность их установки, а также трудозатраты и трудоемкость анкероустановочных работ.

1. Золотов М.С., Зудов О.В. Технологические схемы закрепления в бетоне арматурных стержней периодического профиля // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 33. - К.: Техника, 2001. - С. 53-58.

2. Шутенко Л.Н., Золотов М.С., Гарбуз А.О. Кратковременная прочность анкеровки арматурных стержней модифицированными акриловыми клеями // Вісник Рівненського держ. техн. університету. Вип. 7. - Рівне, 2001. - С. 238 - 245

Получено 18.05.2002

УДК 624.012

М.С.ЗОЛОТОВ, профессор, М.Ю.СМОЛЯНИНОВ
Харьковская государственная академия городского хозяйства

ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ЦЕНТРАЛЬНО СЖАТЫХ УПРОЧНЕННЫХ АКРИЛОВЫМ КОМПОЗИТОМ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЖЕНИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ЧАСТОТЫ

Приведены методика и результаты экспериментальных исследований прочности и деформативности центрально сжатых упрочненных поверхностным акриловым покрытием железобетонных элементов при многократно повторном нагружении с частотами 7; 4,2 и 0,1 гц и уровне напряжений $(0,45-0,7)R_{\text{ср}}$. Установлено влияние частоты на осительный предел выносливости.

Восстановление, усиление и повышение несущей способности строительных конструкций зданий и сооружений при их капитальном ремонте, модернизации или реконструкции, связанной с изменением действующих нагрузок, является сложным и трудоемким видом работ. В связи с этим возникла необходимость в разработке новых способов восстановления или увеличения несущей способности строительных конструкций с минимальными затратами труда, материалов и средств. Одним из перспективных и эффективных способов является применение акриловых полимеррастворов для восстановления и усиления строительных конструкций зданий и сооружений при различных видах нагружений [1, 2].

Отсутствие данных о влиянии упрочняющих акриловых поверхностных покрытий на прочность и деформативность центрально сжатых и изгибаемых железобетонных элементов, подверженных многократно повторным нагружениям различной частоты, не позволяет достоверно оценить их несущую способность [3].