

УДК 691.58.668.3

М.С.ЗОЛОТОВ, профессор, Г.А.МОЛОДЧЕНКО, д-р техн. наук,
В.А.СКЛЯРОВ

Харьковская государственная академия городского хозяйства
ФАМ МИНЬ ХА, канд. техн. наук (Вьетнам)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ КЛЕЕВЫХ АНКЕРОВ

Описывается экспериментальная установка для определения прочности заделки в бетон стальных стержней различного профиля с помощью клеев.

При реконструкции промышленных зданий и сооружений вследствие увеличения эксплуатационных нагрузок возникает необходимость наращивания и усиления существующих железобетонных конструкций и фундаментов. Кроме того, необходимо устанавливать анкерные болты для крепления технологического оборудования. В этих случаях нужно устанавливать дополнительные арматурные стержни периодического профиля классов А-II и А-III. Они нужны также при размещении закладных деталей, устройстве консолей, выступов для опирания и т.п. Широкое применение для заделки стальных стержней в скважинах, просверленных в бетоне, в последнее время получили различные клеи [2, 3]. Для определения надежности такой анкеровки необходимо проводить эксперименты по установлению длительной прочности этого соединения.

Для этой цели разработана и изготовлена установка, схема которой показана на рис.1. Испытания проводили на массивах, представляющих собой блоки из бетона класса В20.

Предварительно в блоках перфоратором бурятся скважины, геометрические размеры которых определяют диаметром анкера и глубиной его заделки. Эти скважины бурятся на расстоянии от края блока и между собой в пять диаметров анкера. Затем в скважинах с помощью клеев устанавливаются анкерные стержни. Время отверждения клеев определяется их составами и технологическими свойствами.

В качестве образцов анкеров использовали стальные стержни различного профиля (гладкие или периодического профиля) в зависимости от вида анкерного соединения, которое должно испытываться. На свободных концах стержней делали резьбу для динамометра.

Установка (рис.1) для определения длительной прочности клеевых анкеров состоит из силовой балки 1, опертой на шарнирную опору 2 и силовую пружину 3. Усилие в анкерном стержне 6 фиксируется динамометром 7 и гайкой 8. Силовая пружина 3 сжимается болтом 4,

закрепленном на диске 9, усилие сжатия пружины фиксируется гайкой 5.

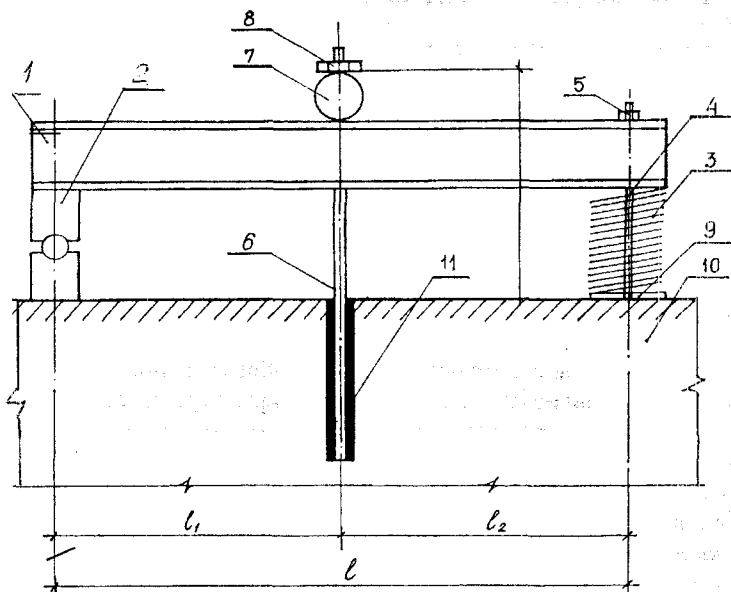


Рис. 1 – Схема установки для испытаний

В скважину, заполненную клеем, устанавливали анкерный стержень. После отверждения клея 1, пружину 3, стяжной болт 4 с гайкой 5, закрепленными на диске 9, монтировали и на силовом прессе сжимали пружину до необходимого усилия, которое затем фиксировали болтом 4 и гайкой 5. Далее сбрасывали нагрузку на силовом прессе и все усилие передавалось на болт 4. После этого силовую балку 1 со сжатой пружиной 3 монтировали на блоке 10 так, что один конец балки упирался на шарнир 2, а второй – на сжатую пружину. Арматурный стержень закрепляли на балке таким образом, чтобы между гайкой болта 8 и балкой находился динамометр 7 на фундаментном болте 6. Гайку 5 отпускали и вся нагрузка от пружины передавалась на арматурный стержень. Усилие в анкере фиксировали динамометром. Так как после передачи полной нагрузки на арматурный стержень его выступающая часть деформировалась, стимулируя падение нагрузки в болте за счет распрямления пружины, при расчете усилия этот фактор учитывался.

Необходимое усилие в арматурном стержне определяли из выражения

$$P_n l = P l_1, \quad (1)$$

где P_n – усилие в пружине; l – расстояние между осями опоры балки и пружины; l_1 – расстояние между осями опоры балки и арматурным стержнем.

Усилие в пружине

$$P_n = C_n \cdot \Delta_n, \quad (2)$$

где C_n – жесткость пружины; Δ_n – перемещение граней пружины при сжатии.

С учетом выражений (1), (2) усилие в заделанном арматурном стержне

$$P = \frac{C_n \Delta_n \cdot l}{l_1}. \quad (3)$$

При испытаниях усилие в анкере контролировали измерениями осадки пружины и показаниями динамометра.

Общий вид установки представлен на рис.2. На рис.3 показаны динамометры, фиксирующие длительные усилия в анкерном стержне. С помощью пружины, представленной на рис.4, передается постоянно действующее на анкер выдергивающее усилие.



Рис. 2 – Общий вид испытательных установок

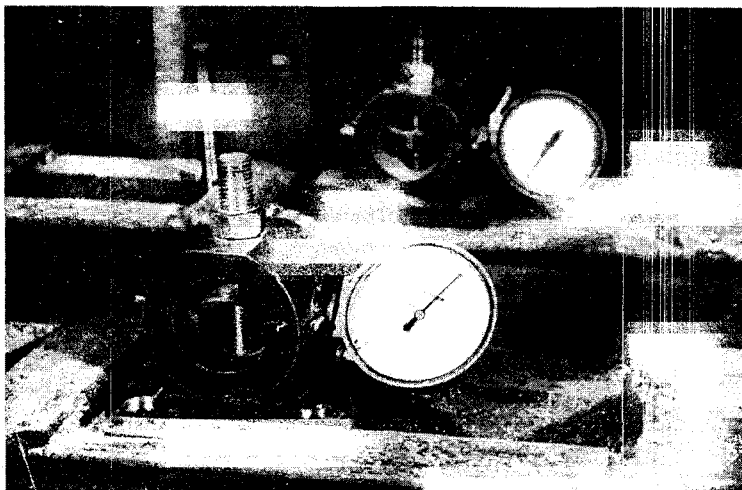


Рис. 3 – Динамометры, фиксирующие усилие в анкерном стержне

Согласно рекомендациям [1] длительная выдерживающая нагрузка, прикладываемая к анкерам, принимается равной 90% временному сопротивлению R_s клевого анкера. В случае если анкерные соединения разрушаются при кратковременных испытаниях по металлу, R_s принимают по ГОСТ 5781-82 или по результатам испытаний партии образцов стальных стержней на прочность.

С помощью таких установок определена длительная прочность анкерных болтов [2, 3] и арматурных стержней.

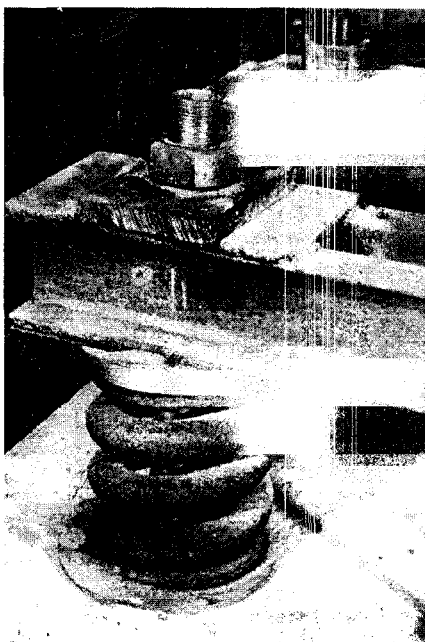


Рис. 4 – Силовая пружина установки

1. Пособие по расчетным характеристикам клеевых соединений для строительных конструкций. – М.: ЦНИИСК, 1990. – 88 с.

2. Молодченко Г.А., Скляр В.А. Длительная прочность анкерных болтов на модифицированных акриловых клеях // Ресурсозберігаючі матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Вип. 5. – Рівне, 2000. – С. 75-81.

3. Золотов М.С., Гарбуз А.О., Фам Минь Ха. Длительная прочность и деформативность клеевой анкеровки арматурных стержней // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вип. 43. – К.: Техніка, 2002.

Получено 02.09.2002

УДК 624.012

В.А.МЕЛЬМАН

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЧНОСТИ СКЛЕЕННЫХ БЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОТ ЧАСТОТЫ И УРОВНЯ МНОГОКРАТНО ПОВТОРЯЮЩИХСЯ НАГРУЖЕНИЙ

Приводятся результаты экспериментальных исследований прочности целых и склеенных бетонных образцов с частотами 7; 4,2 и 0,1 гц и уровнями напряжений 0,11-0,2. Показано влияние на прочность частоты циклов, класса бетона, толщины клеевого шва. Рекомендуются величины относительного предела выносливости клеебетонных элементов при многократно повторяющихся нагрузках с $\omega \geq 0,1$ гц.

В последние годы в строительной практике используют акриловые композиции для соединения сборных и сборно-монолитных бетонных и железобетонных элементов.

Опыт применения акриловых композиций подтверждает преимущества клеевых соединений по сравнению с замоноличиванием мелкозернистыми бетонами [1]. Однако это относится только к конструкциям, подверженным статическим нагрузкам.

Использование акрилового клея для соединения бетонных и железобетонных элементов строительных конструкций, подверженных мало и многоцикловым повторным нагрузениям различной частоты – принципиально новое решение.

Известно, что вопросы прочности соединений бетонов акриловыми клеями при длительных, а особенно при многократно повторяющихся нагрузениях изучены еще недостаточно. Имеющиеся данные относятся главным образом к длительно действующим статическим нагрузкам [2] и практически отсутствуют работы по исследованию выносливости соединенных акриловым клеем бетонных и железобетонных элементов [3,4], что не позволяет правильно оценить их несущую способность.