

УДК 69.058.2

**ИСПЫТАНИЕ НОВЫХ (НЕ СТАНДАРТИЗИРОВАННЫХ) ТИПОВ АНКЕРОВ  
(МЕТОД ОТРЫВ СО СКАЛЫВАНИЕМ)  
И ПОЛУЧЕНИЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕХОДА,  
УЧИТЫВАЮЩЕГО ГЛУБИНУ ЕГО ВЫРЫВА ИЗ КОНСТРУКЦИИ**

**Л. В. СИНЯВСКАЯ**

*(Представлено: канд. техн. наук, доц. А. И. КОЛТУНОВ)*

*В статье представлен анализ испытаний по оценке прочности бетона методом отрыва со скалыванием новыми (не стандартизированными) типами анкерных устройств и получен коэффициент перехода, учитывающий глубину его вырыва из конструкции.*

**Введение.** Согласно ГОСТ 22690-2015 [8] в методе отрыв со скалыванием рекомендуется использовать анкерные устройства типов I, II, III (Таблица А.1 [1]), однако допускается применять также другие анкерные устройства, глубина заделки которых должна быть не менее максимального размера крупного заполнителя бетона испытываемой конструкции.

**Проведение испытаний.** Были рассмотрены иные (не стандартизированные) типы анкерных устройств (обеспечивающих предварительное обжатие стенок отверстия на глубине заделки) и проведена серия испытаний по их вырыву из конструкции (сборной брусковой перемычки Б1.038.1-1 С12/15) с последующим испытанием той же конструкции с применением стандартного анкерного устройства III типа. Обзор испытываемых анкерных устройств (рис.1):



**Рисунок 1. – Анкерные устройства нового типа (не стандартизированные)**

Тип 1. Анкерный болт с кольцом 10x50. Максимальная нагрузка на выдергивание 1700кгс. Длина 5 см без учета кольца. Стоимость 3,17/уп.2шт. (Стоимость указана на 01.01.21)

Тип 2. Анкерный болт с гайкой 10x75/77. Максимальная нагрузка на выдергивание 1700кгс. Длина 8 см. Стоимость 9,97/уп. 10шт. (Стоимость указана на 01.01.21)

Тип 3. Анкерный болт с гайкой 10x120. Длина 12 см. Стоимость 2/шт. (Стоимость указана на 01.01.21, таблица 1)

Тип 4. Анкер 10x50. Максимальная нагрузка на выдергивание 1700кгс. Стоимость 7,57/10шт. (Стоимость указана на 01.01.21, таблица 1)

Для возможности выдергивания анкера в качестве дополнительного элемента использовалась рым-гайка М 12. Стоимость 3.87р/шт.

Стоимость стандартизированного анкерного устройства (рис. 2) для приборов определения прочности бетона (ПОС, ГПНС, ГПНВ)-70-80 р/шт. в зависимости от типа анкера и прибора. (Стоимость указана на 01.01.21).

После проведения испытаний приборами ГПНВ-5, ГПНС-4 со стандартизированным анкером III типа, была выполнена серия с использованием других типов анкеров, включая подбор глубины их заделки, определения величины проскальзывания.

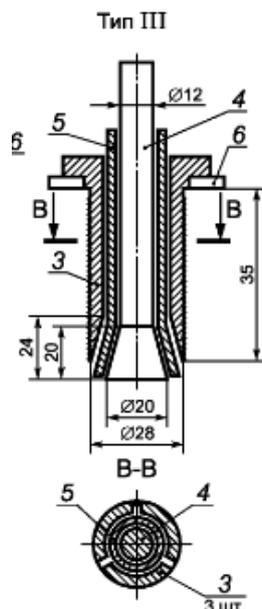


Рисунок 2. – Анкерное устройство III типа  
согласно [1]

Согласно п.7.6 ГОСТ 22690-2015 [1] были зафиксированы показания силоизмерителя прибора (кгс/см<sup>2</sup>) в обоих случаях, а также величина проскальзывания анкера, при этом эксперимент не считался действительным в случае проскальзывания анкерного устройства, фактическая глубина вырыва отличалась от номинальной более чем на 5 %.

Как следствие, зная усилие, полученное при проведении испытаний со стандартным анкером и нестандартным, получили поправочный коэффициент  $m_2'$  (приложение В [1]) колеблющийся от 0,70 до 1,300 в зависимости от типа анкерного устройства (анкерные устройства № 3,4)

$$m_2' = \frac{h^2}{(h-\Delta h)^2} = \frac{4^2}{3,2^2} = 1,30 - \text{для анкера №3} \quad (1)$$

$$m_2' = \frac{h^2}{(h-\Delta h)^2} = \frac{4,5^2}{4^2} = 1,27 - \text{для анкера №4} \quad (2)$$

$$R = m_1 m_2 m_2' P, \quad (3)$$

где  $m_1 m_2$  – поправочные коэффициенты, учитывающие крупность заполнителя, обжатие бетона в месте вырыва;

$P$  – усилие вырыва анкерного устройства, кгс;

$R$  – прочность бетона конструкции на сжатие.

$R_0 = 60 \text{ кгс/см}^2$  – усредненное значение показаний силоизмерителя прибора с анкерами типов № 3,4. Усилие вырыва составляет  $\pm 90$  кгс.

$R_0 = 45 \text{ кгс/см}^2$  – усредненное значение показаний силоизмерителя прибора со стандартизированным анкером. Усилие вырыва составляет  $\pm 70$  кгс. На протяжении эксперимента наблюдалось проскальзывание.

$$m_2' = \frac{P_{\text{стандарт}} \cdot m_1 \cdot m_2}{P_{\text{нестанд}} \cdot m_1 \cdot m_2} = 0,7 \quad (4)$$

Параметры нестандартизированных анкерных устройств представлны в таблице 1.

Таблица 1. – Параметры нестандартизированных анкерных устройств

Тип анкерного устройства	Диаметр анкерного устройства, мм	Глубина заделки анкерных устройств, мм	
		рабочая $h$	полная $h'$
3	10	35	40
4	10	40	45

**Выводы.** Из полученных результатов следует вывод, что использование других типов анкеров (не стандартизированных) возможно, однако поправочные коэффициенты требуют уточнения, применение данного метода возможно в сочетании с другими способами неразрушающего контроля прочности бетона (упругий отскок, ультразвуковой). Плюсами данного метода является возможность регулировки глубины заделки анкера в зависимости от типа конструкции (от 25-55 мм), низкая стоимость анкеров, а так же их минимальное проскальзывание в теле конструкции (мах 5 мм); минусами наличие опыта у человека, проводящего испытание, глубокий анализ полученных результатов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. БЕТОНЫ. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля: ГОСТ 22690-2015. – Введ. 01.04.2016 – Москва: стандартинформ, 2016-23л.
2. Испытание бетона. Неразрушающий контроль прочности: СТБ 2264-2012 – Введ. 01.01.2013. – Минск: РУП "Стройтехнорм", 2012-30л.
3. «О проведении контроля и оценки прочности бетона» [Электронный ресурс]: постановление Министерства архитектуры и строительства, 1.09.2015 г., № 02-1/05/10168 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://mas.gov.by/uploads/documents/beton.PDF>. – Дата доступа: 13.06.2021.