



ТЕХНОПОЛИС
Испытательная лаборатория

**ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
«ТЕХНОПОЛИС»**

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ
органа по аккредитации «МОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»

№ RU.MCC.AЛ. 1254 от «26» декабря 2023 г.

111033, г. Москва, Таможенный проезд, д.6, стр.3, офис. 119
тел. (495) 362-10-74

Всего листов 9

Лист 1

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ИЛ

«Технополис»



С.Г. Рыков

ПРОТОКОЛ

лабораторных испытаний
механических распорных анкеров WAM II M10×100
в бетоне без трещин (серии F9, F10)

№ 056 от «15» апреля 2024 г.

Настоящий протокол касается только образцов, подвергнутых испытаниям.
Настоящий протокол не может быть полностью или частично воспроизведен без письменного
согласия ИЛ «Технополис»

Москва, 2024

Протокол № 056 от «15» апреля 2024 г.		Всего листов 9
		Лист 2
Заказчик	ООО «ВсВ».	
Изготовитель	ООО «ВсВ».	
Наименование продукции	Механические распорные анкеры WAM II M10×100.	
Основание для проведения испытаний	Договор №ЛИ/24-21 от 27.02.2024 г.	
Акт отбора образцов	От 06.12.2023г.	
Акт приемки образцов	От 06.12.2023 г.	
Дата проведения испытаний	Начало: 10.04.2024г. Окончание: 11.04.2024 г.	
Несущее основание	Монолитный бетон.	
Температура воздуха	22-24 °С	
Атмосферное давление	744-746 мм. рт. ст.	
Относительная влажность воздуха	45-48%.	
Методика испытаний	ГОСТ Р 56731-2015 «Анкеры механические для крепления в бетоне. Методы испытаний».	
Описание образцов	Механические распорные анкеры WAM II M10×100, длина – 100 мм. Материал стержня – углеродистая сталь с гальваническим цинковым покрытием. Материал распорной клипсы – углеродистая сталь с гальваническим цинковым покрытием (рис. 1).	
Испытательное оборудование и средства измерения	Установка силоизмерительная ПСО-50МГ4АДМ. Ключ динамометрический КД 60-10 (ГОСТ Р 51254-99). Ключ динамометрический КД 500-20. Линейка измерительная (ГОСТ 427-75). Штангенциркуль ШЦ-1-0,05 (ГОСТ 166-89).	
Вспомогательное оборудование и инструмент	Перфоратор. Буры Ø10мм твердосплавные (фактические размеры по режущим кромкам: Ø10,35мм). Устройство продувки установочных отверстий. Щетка для чистки установочных отверстий.	

1. Общие сведения

С целью подтверждения минимального значения межосевого расстояния и соответствующего ему краевого расстояния а так же минимального значения краевого расстояния и соответствующего ему межосевого расстояния для заданной толщины основания (серия F9) и определения критического значения краевого расстояния (серия F10) в бетоне, были проведены лабораторные испытания анкеров WAM II M10×100 в сериях: F9, F10 в соответствии с требованиями ГОСТ Р 56731-2023.

1.1. Характеристики бетонных плит.

Геометрические параметры: 600×600×120 мм.

Армирование в местах установки анкеров отсутствует.

Расположение плиты – формовочной поверхностью вверх.

Средняя фактическая прочность бетона по Протоколу №039 от 26.03.2024 г. ИЛ «Технополис»: $\bar{R}_k = 26,07 \text{ МПа}$.

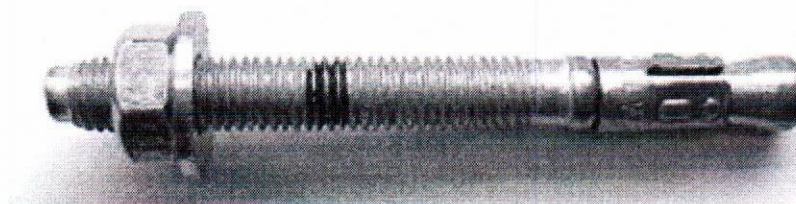


Рисунок 1. – Механический распорный анкер WAM II M10×100, длина – 100мм.

2. Результаты испытаний

2.1. Серия F9

2.1.1 Минимальное межосевое и соответствующее ему краевое расстояния.

Параметры установки анкеров:

- минимальная толщина плиты – $h_{\min} = 120\text{мм}$;
- диаметр анкера – 10мм;
- диаметр бура – 10,35 мм;
- отверстия просверлены ударным способом;
- глубина отверстий – 80 мм;
- глубина заделки анкера в основание – 68мм;
- заданное минимальное межосевое расстояние $S_{\min} = 60\text{мм}$;
- соответствующее S_{\min} краевое расстояние $C = 75\text{мм}$;
- расположение пары анкеров – посередине стороны плиты.

Вместо анкерной пластины применялись квадратные шайбы размером 40×40мм.

Затяжка каждого анкера в паре производилась поочередно с шагом крутящего момента $0,2T_{\text{inst}} = 8\text{Нм}$. Справочно: $T_{\text{inst}} = 40\text{Нм}$.

Показатели испытаний анкеров в серии даны в таблице 1.

Таблица 1

№ обр. в сер.	№ анк. в паре	Шаговое значение крутящего момента, Нм														Макс. значен. крутящ. момента, Нм	Крут. момент образцов трещ., Нм
		8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112		
1	1	-	1,0	0,375	0,25	0,375	0,25	0,25	0,625	0,125	0,5	0,5	0,125	0,125	-	-	104
	2	-	0,625	0,5	0,256	0,25	0,875	0,375	0,75	0,375	0,75	0,5	0,5	3,375	-		
2	1	-	0,75	0,625	0,375	0,25	0,25	0,375	0,375	0,5	0,375	0,25	-	-	-	-	88
	2	-	0,75	0,5	0,375	0,625	0,625	0,25	0,25	1,5	1,25	4,75	-	-			
3	1	-	1,0	0,625	0,75	0,25	0,125	0,75	0,75	0,5	0,375	0,625	0,75	1,75	-	-	104
	2	-	0,75	0,375	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,125	0,375	0,25	0,375				
4	1	-	0,625	0,5	0,625	0,25	0,25	0,5	0,25	0,125	0,125	0,25	0,125	0,5	-	-	101
	2	-	0,875	0,625	0,25	0,375	0,25	0,375	0,125	0,125	0,125	0,875	0,375	3,0	-		
5	1	-	0,75	0,375	0,375	0,25	0,75	0,375	0,375	0,125	0,25	0,25	0,25	0,125	0,75	-	105
	2	-	0,75	0,625	0,5	0,625	0,125	0,25	0,25	0,375	0,125	0,125	0,25	0,375	2,5		

Испытания заканчивались при прекращении роста крутящего момента.

Цветом выделен анкер, первым разрушившийся в паре или давший трещину в бетоне (Приложение 1, рис 1).

Случаев разрушения анкера при испытании не отмечено.

До достижения крутящего момента в 8Нм, количество оборотов распирающего элемента не фиксировалось.

2.1.2 Минимальное краевое и соответствующее ему межосевое расстояния.

Параметры установки анкеров:

- минимальная толщина плиты – $h_{\min} = 120\text{мм}$;
- диаметр анкера – 10мм;
- диаметр бура – 10,35 мм;
- отверстия просверлены ударным способом;
- глубина отверстий – 80 мм;
- глубина заделки анкера в основание – 68мм;
- заданное минимальное краевое расстояние $C_{\min} = 55\text{мм}$;
- соответствующее C_{\min} межосевое расстояние $S = 90\text{мм}$;
- расположение пары анкеров – посередине стороны плиты.

Вместо анкерной пластины применялись квадратные шайбы размером 40×40мм.

Затяжка каждого анкера в паре производилась поочередно с шагом крутящего момента $0,2T_{\text{inst}} = 8\text{Нм}$. Справочно: $T_{\text{inst}} = 40\text{Нм}$.

Показатели испытаний анкеров в серии даны в таблице 2.

Таблица 2

№ обр. в сер.	№ анк. в паре	Шаговое значение крутящего момента, Нм														Макс. значен. крутящ. момента, Нм	Крут. момент образов трещ., Нм
		8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112		
1	1	-	1	0,5	0,875	0,5	0,50	0,25	0,25	0,5	0,25	0,5	0,625	-	-	-	95
	2	-	0,5	0,375	0,375	0,35	0,25	1,0	0,625	0,625	0,75	1,25	0,5	-	-		
2	1	-	1	0,75	0,375	0,5	0,5	0,25	0,25	0,625	1,0	0,25	1,75	1,25	1,0	-	110
	2	-	1	0,5	0,25	1,125	0,25	0,25	0,375	0,375	0,75	0,375	1,0	1,0	-		
3	1	-	0,75	0,375	0,5	0,375	0,25	0,25	0,125	0,25	0,25	0,375	0,25	0,25	-	-	102
	2	-	0,75	0,5	0,625	0,375	0,375	0,25	0,25	0,25	2,0	0,5	2,25	0,5	-		
4	1	-	0,5	0,5	1,0	0,375	0,375	0,25	0,25	0,125	0,125	0,25	0,25	0,25	0,25	-	108
	2	-	0,5	0,625	0,5	0,75	0,25	0,5	0,25	0,375	0,625	0,375	0,75	0,875	0,25		
5	1	-	0,75	0,5	0,5	0,375	0,125	0,25	1,25	0,25	0,25	0,375	0,25	0,25	0,75	-	112
	2	-	0,5	0,5	0,375	0,25	0,375	0,125	0,625	0,25	0,125	0,125	0,5	0,25	-		

Испытания заканчивались при прекращении роста крутящего момента.

Цветом выделен анкер, первым разрушившийся в паре или давший трещину в бетоне (Приложение 1, рис. 2).

Случаев разрушения анкера при испытании не отмечено.

До достижения крутящего момента в 8Нм, количество оборотов распирающего элемента не фиксировалось.

2.2. Серия F10

2.2.1 Критическое краевое расстояние.

Параметры установки:

- минимальная толщина плиты – $h_{\min} = 120\text{мм}$;
- критическое краевое расстояние – $C_{cr,sp} = 100\text{мм}$;
- расположение анкера – в углу плиты;
- момент затяжки начальный – $T_{msl} = 40\text{Нм}$;
- момент затяжки после выдержки – 20Нм .

Испытательная нагрузка прикладывалась к установленному анкеру через специальный захват и адаптер (Приложение 2, рис. 1).

Измерение перемещений анкера производилось с помощью встроенного датчика.

Показатели испытаний анкеров в серии даны в таблице 3.

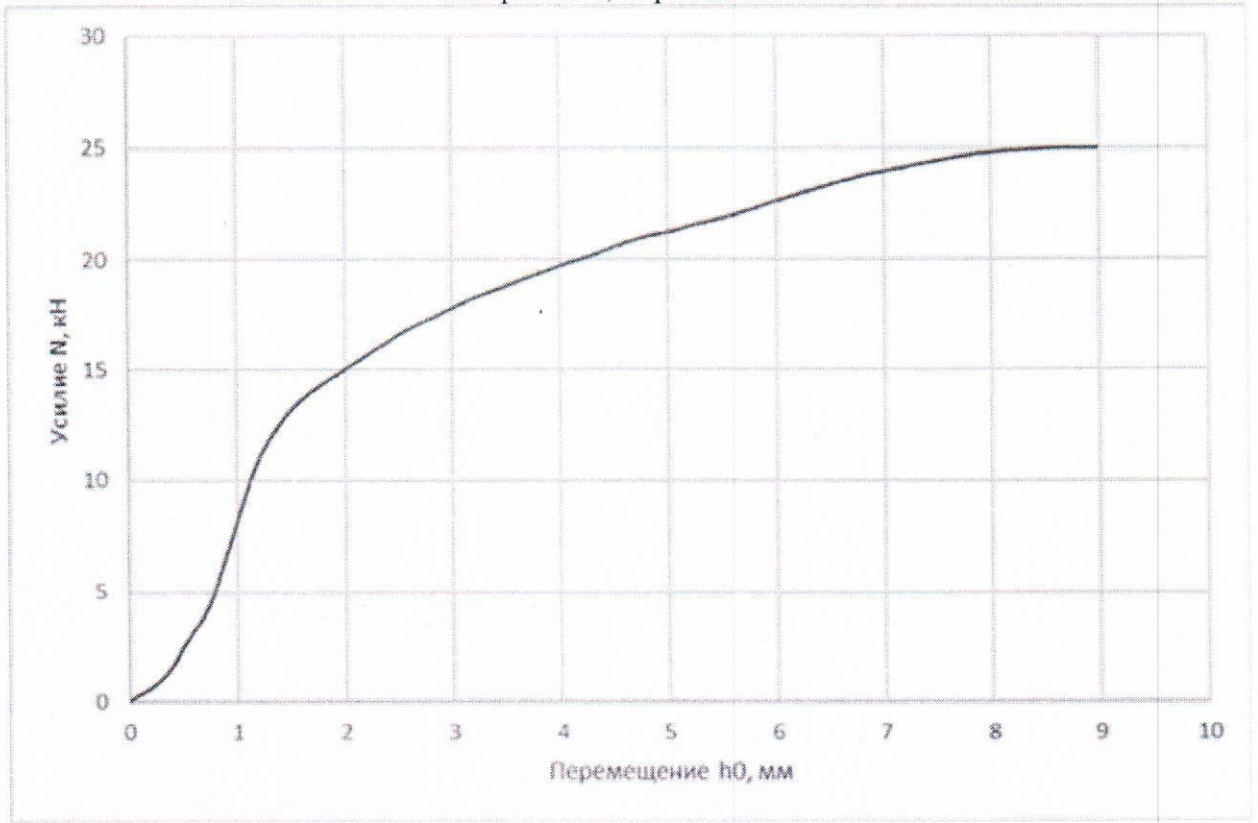
Таблица 3

№ обр. в серии	Длительность испытания, с	Видимый механизм разрушения	Максимальное значение испытательной нагрузки, кН
1	110	По контакту с разрушением основания*	24,98
2	112		24,48
3	90		24,88
4	90		24,53

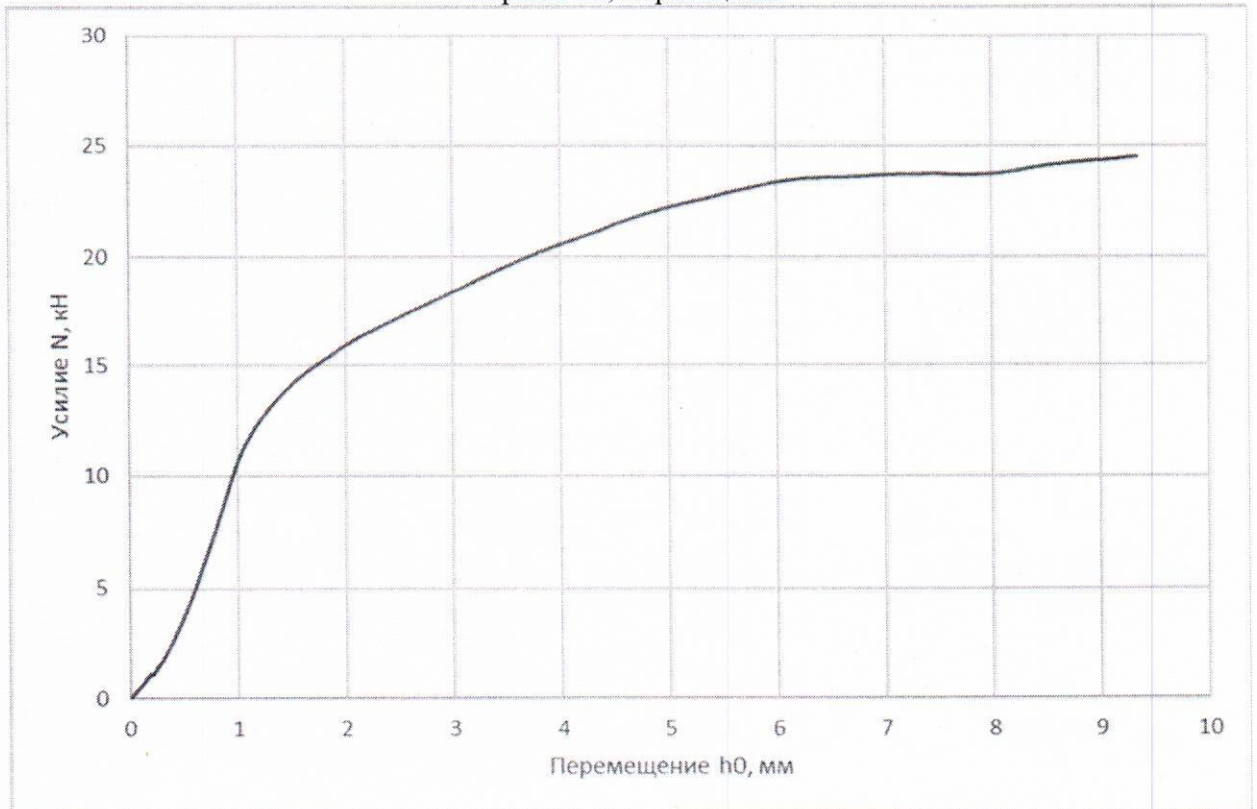
*Разрушение бетона в углу плиты (Приложение 2, рис. 1).

Ниже приведены графики зависимости перемещения от приложенного усилия.

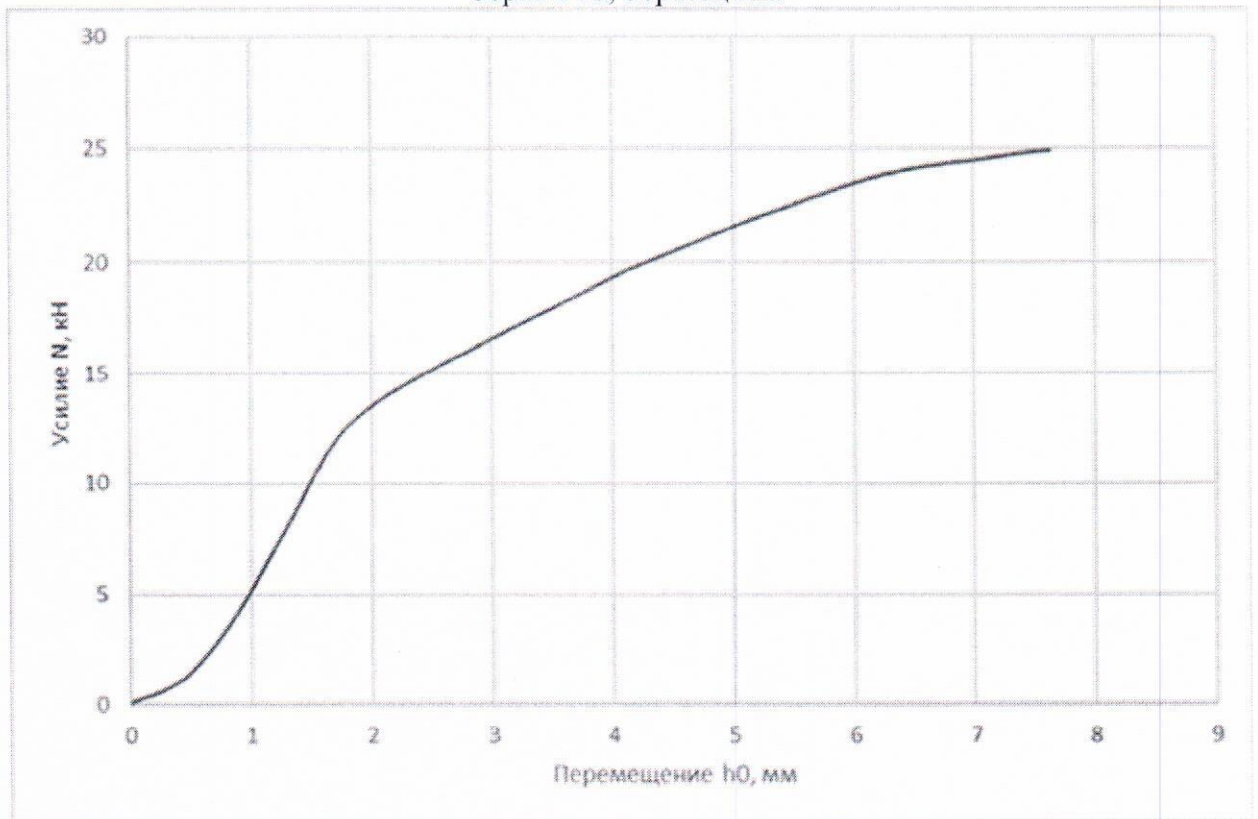
Серия F10, образец №1



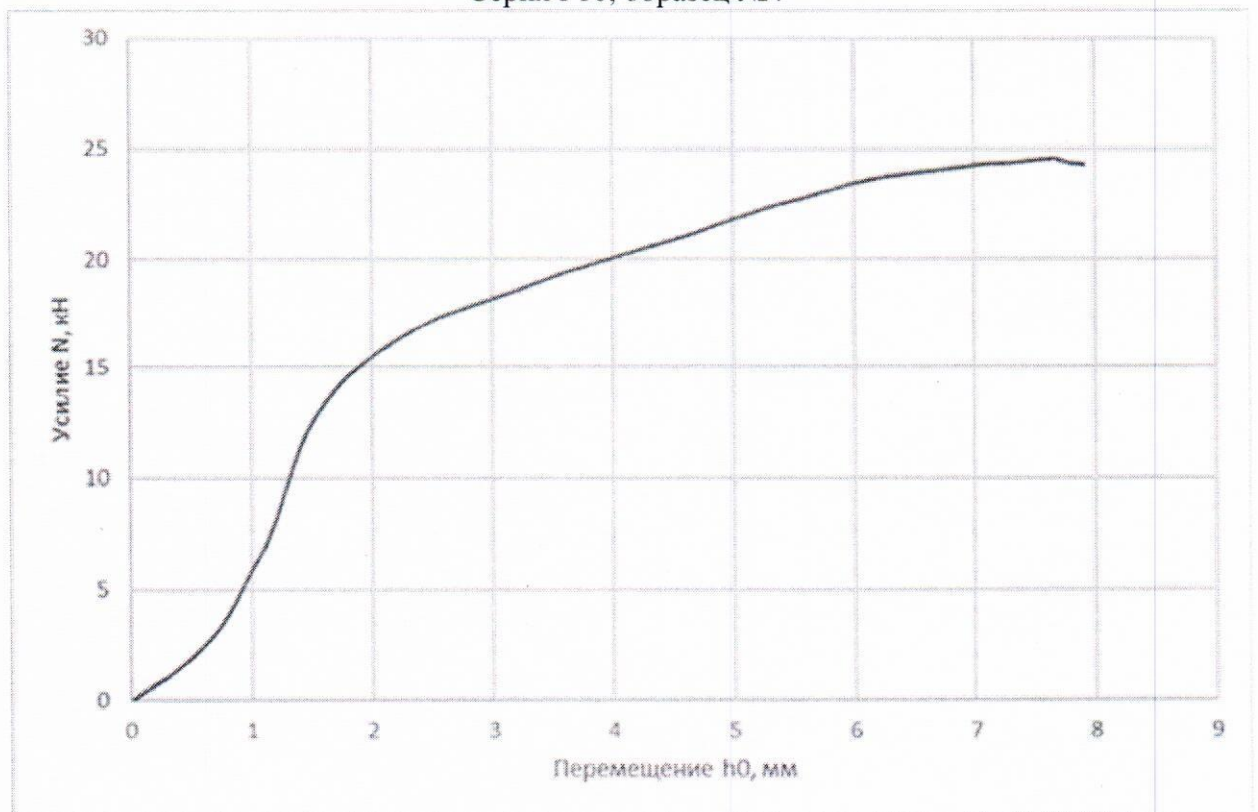
Серия F10, образец №2



Серия F10, образец №3



Серия F10, образец №4



Руководитель группы

А.А. Ляпин

Приложение 1

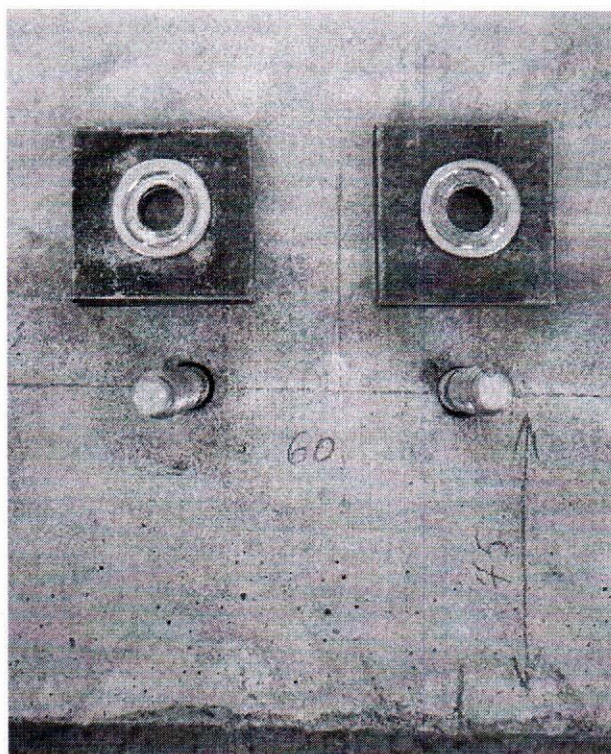


Рисунок 1 – Серия F9. $S_{\min} = 60\text{мм}$ и соответствующее $C = 75\text{мм}$.

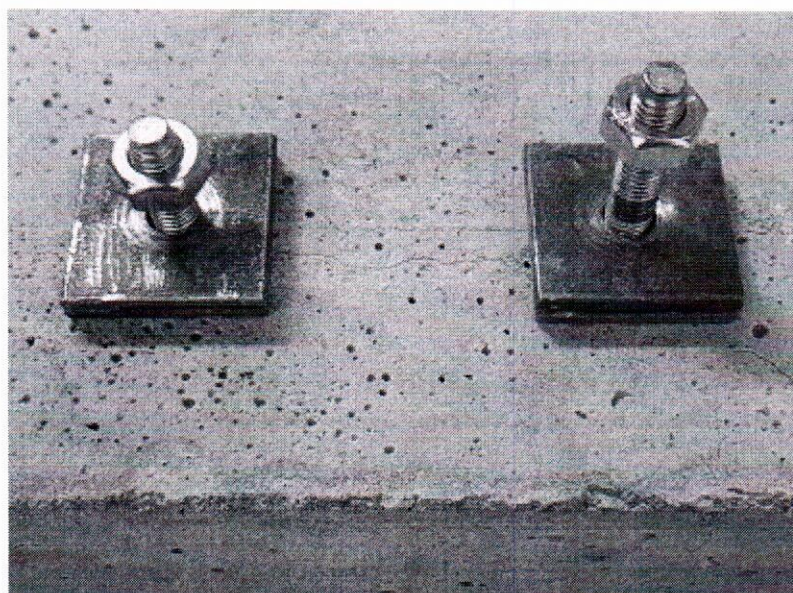


Рисунок 2 – Серия F9. $C_{\min} = 55\text{мм}$ и соответствующее $S = 90\text{мм}$.

Приложение 2

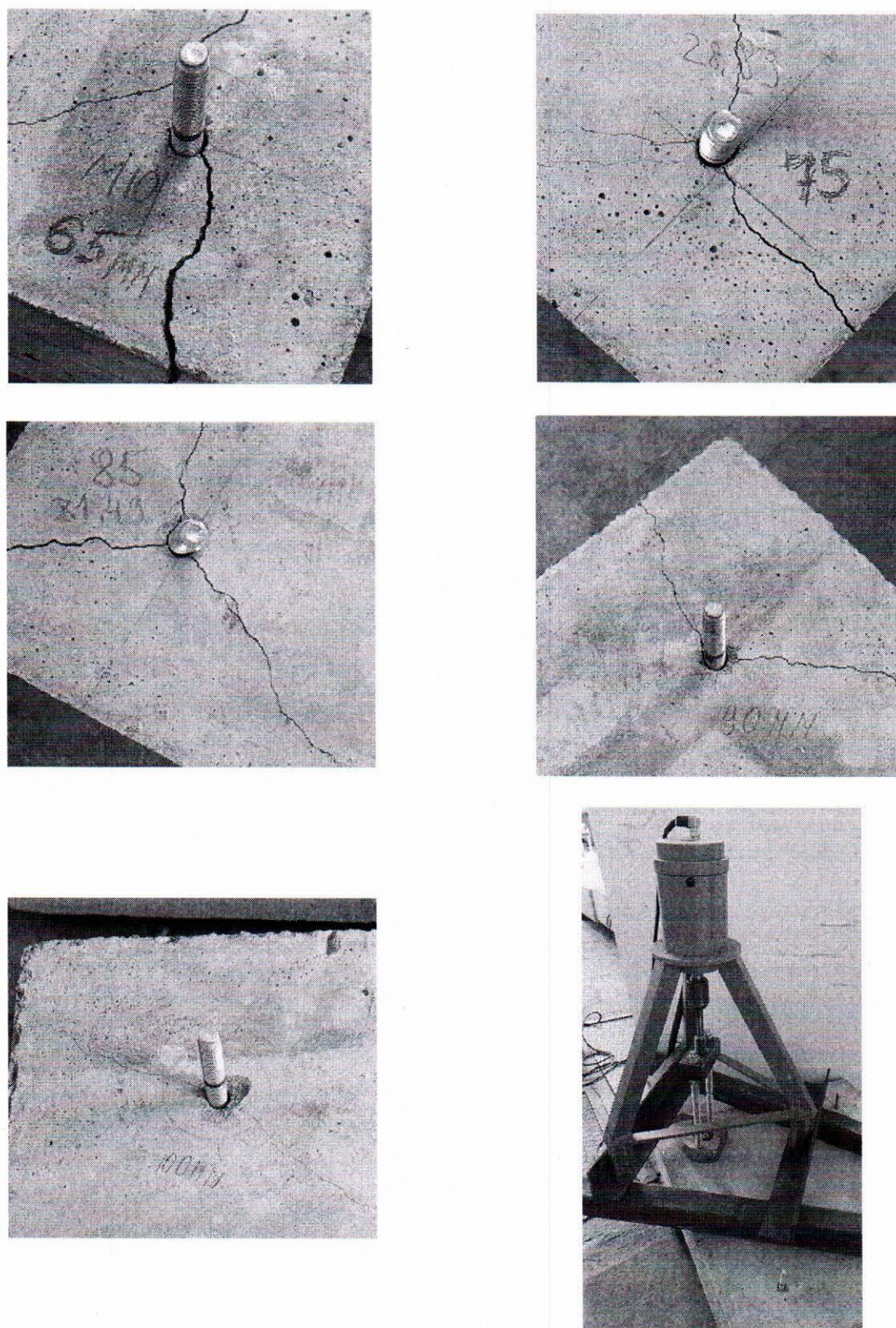


Рисунок 1 – Серия F10. Разрушение бетона в углу плиты. Испытательная наладка.