

ИЛ «Ивановостройиспытания» ООО «Ивановостройиспытания»

Свидетельство № РСК RU.ИЛ.0015

153029, г. Иваново, ул. Минская, 3, литер А43; e-mail: ivstroyisp@mail.ru; тел. 89023174207



ИЛ «Ивановостройиспытания»

Ю.А. Бут

2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 23081002

на 10 страницах

от «10» августа 2023 г.

Основание для проведения испытаний: направление ОС «Ивановостройсертификация»

№ 18/С-23_{ТУ} от 07.07.2023 г.

Наименование продукции: перемычки и балки железобетонные предварительно напряженные
стендового безопалубочного формования; код ОКПД2– 23.61.12.127;

ТУ 23.61.12-009-71185084-2017 «Перемычки и балки железобетонные предварительно
напряженные»; рабочие чертежи серии ИЖ 1002 «Железобетонные предварительно напряженные
перемычки и балки сечением 250х248 мм стендового безопалубочного формования, армированные
высокопрочной проволокой класса Вр 1400 (ВрII) диаметром 5 мм»

(тип, марка, код ОКП, НД на продукцию)

Производитель продукции: ООО «ЭКО»; 150032, г. Ярославль, Костромское шоссе, д. 14;

ИНН/КПП 7607026637/760701001

(наименование, адрес, ИНН)

Дата получения образцов: 07.07.2023 г., акт отбора от 07.07.2023 г.

(дата и номер Акта отбора образцов)

Сведения об испытанных образцах: перемычки и балки железобетонные предварительно
напряженные стендового безопалубочного формования сечением 250х248 мм, армированные
высокопрочной проволокой класса Вр 1400 (Вр II) диаметром 5 мм: ПБ 48-12 и Б 60-8 по 5 ед.;
внешний вид и геометрические размеры соответствуют требованиям рабочих чертежей серии
ИЖ 1002; образцы-кубы тяжелого бетона размером 100х100х100 мм класса бетона по прочности
на сжатие В30 - 18 ед.; образцы-цилиндры диаметром 150 мм, высотой 150 мм класса бетона
по прочности на сжатие В30 – 6 ед.

(количество, тип, марка)

Регистрационные данные ИЛ: 18/С-23_{ТУ}; Б 60-8-18/С-23_{ТУ}, ПБ 48-12-18/С-23_{ТУ}

(номер регистрации и маркировка ИЛ)

Дата испытаний образцов: 07.07.2023 г.– 10.08.2023 г.

Цель испытаний: определение показателей качества балок железобетонных на соответствие
требованиям ТУ 23.61.12-009-71185084-2017; рабочим чертежам серии ИЖ 1002

Методики испытаний: ГОСТ Р 58939-2020; ГОСТ 13015-2012; ГОСТ 22904-93;
ГОСТ 10180-2012; ГОСТ 18105-2018; ГОСТ 10060-2012; ГОСТ 12730.1,2,3-2020; ГОСТ 12730.5-
2018; ГОСТ 22690-2015; ГОСТ 8829-2018; рабочие чертежи серии ИЖ 1002

(шифр НД или наименование методик)

Место испытаний: ИЛ «Ивановостройиспытания», испытательный стенд ООО «ЭКО»

Условия проведения испытаний: при испытаниях в ИЛ - Т воздуха $(22\pm 2)^{\circ}\text{C}$, отн. влажность
 $(65\pm 5)\%$; при испытаниях в ООО «ЭКО» - Т воздуха $(21\pm 2)^{\circ}\text{C}$, отн. влажность – $(70\pm 5)\%$

Результаты испытаний в таблицах 2-12

Средства измерений, испытательное оборудование, применяемые для испытаний

Таблица 1

№ п/п	Наименование технического средства	Сведения об аттестации, поверке
1	Шкаф сушильный СНОЛ-3,5. 3,5.3,5/3.5 И1	04.11.2022 г. - 1 год
2	Весы лабораторные электронные М-ER 326 AFU (6кг)	09.08.2022 г. - 1 год
3	Линейка 500 мм ГОСТ 427	27.09.2020 г. - 5 лет
4	Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05	04.10.2021 г. - 2 года
5	Штангенглубиномер ШГ-250-0,05	30.09.2022 г. - 1 год
6	Рулетка РЗУЗД	30.09.2022 г. - 1 год
7	Линейка поверочная Тип ШП-400	30.09.2022 г. - 1 год
8	Угольник поверочный УШ-2-160	30.09.2022 г. - 1 год
9	Набор щупов №№ 1, 3, 4	30.09.2022 г. - 1 год
10	Микроскоп отсчетный МПБ-2Т	19.06.2023 г. - 1 год
11	Термометр лабораторный стеклянный ТТ	04.10.2022 г. - 1 год
12	Психрометр аспирационный МВ-4М	22.06.2023 г. - 1 год
13	Пресс гидравлический 2ПГ-250	09.08.2022 г. - 1 год
14	Криостат компрессионно-термоэлектрический «Миконта-МТ»	04.11.2022 г. - 1 год
15	Измеритель прочности бетона ударно-импульсный ОНИКС-2,5	22.05.2023 г. - 1 год
16	Измеритель защитного слоя бетона ИПА-МГ 4	22.05.2023 г. - 1 год
17	Прибор для измерения водонепроницаемости бетона АГАМА-2РМ	21.06.2023 г. - 1 год

Результаты испытаний

Наименование продукции - перемычки и балки железобетонные предварительно напряженные стенового безопалубочного формирования сечением 250x248 мм, армированные высокопрочной проволокой класса Вр 1400 (Вр II) диаметром 5 мм, Б 60-8, ПБ 48-12

1. Определение предельных отклонений от геометрических размеров, дефектов внешнего вида, отклонений от толщины защитного слоя бетона. Методы испытаний: ГОСТ Р 58939-2020, ГОСТ 22904-93; рабочие чертежи серии ИЖ 1002

Таблица 2

Измеряемый показатель	Результаты испытаний					Нормативное значение	Соответствие нормативу
	№ образца						
	1	2	3	4	5		
Б 60-8							
Отклонение от линейного размера, мм:						не более:	Соответствуют
- по длине	+6	+3	+3	-3	-4	±10	
- по ширине	+3	+3	-3	-1	-1	±5	
- по высоте	+2	+2	+2	+2	+2	±5	
Отклонение от прямолинейности профиля лицевой поверхности, мм	-1	+2	+2	+2	-1	±4	Соответствуют
Отклонение от толщины защитного слоя бетона 20 мм до рабочей арматуры на открытом воздухе при отсутствии дополнительных мероприятий, мм	-2,6	-3,0	+5,7	+6,6	+4,8	не более -5...+10 мм	Соответствуют
ПБ 48-12							
Отклонение от линейного размера, мм:						не более:	Соответствуют
- по длине	+4	-4	+2	+4	-5	±10	
- по ширине	-4	-3	-3	+1	+1	±5	
- по высоте	-3	+2	+2	-2	+3	±5	
Отклонение от прямолинейности профиля лицевой поверхности, мм	+2	-2	+3	+3	-2	±4	Соответствуют
Отклонение от толщины защитного слоя бетона 20 мм до рабочей арматуры на открытом воздухе при отсутствии дополнительных мероприятий, мм	-3,7	-1,6	+5,0	+7,2	-2,4	не более -5...+10 мм	Соответствуют

2.1. Определение категории лицевой поверхности балок Б 42-9. Метод испытаний - ГОСТ 13015-2012

Таблица 3

Измеряемый показатель на верхней поверхности балки	Фактическое значение					Нормативное значение для категории бетонной поверхности А7	Соответствие нормативу
	Б 60-8						
	№ образца						
	1	2	3	4	5		
Диаметр или наибольший размер раковины, мм	8	8	9	5	6	не более 20	А7 Соответствуют
Высота местного наплыва (выступа) или глубина впадины, мм	2	2	1	3	2	не более 5	
Глубина окола бетона на ребре по поверхности, мм	6	6	4	4	5	не более 20	
Суммарная длина околлов бетона на 1 м ребра, мм	15	16	19	19	13	не нормируется	
Усадочные и другие поверхностные технологические трещины, мм	0*	0*	0*	0*	0*	не более 0,1	
Измеряемый показатель на нижней и боковых поверхностях балки	Фактическое значение					Нормативное значение для категории бетонной поверхности А3	Соответствие нормативу
	Б 60-8						
	№ образца						
	1	2	3	4	5		
Диаметр или наибольший размер раковины, мм	2	1	1	2	1	не более 4	А3 Соответствуют
Высота местного наплыва (выступа) или глубина впадины, мм	1	1	1	1	1	не более 2	
Глубина окола бетона на ребре по поверхности, мм	2	1	1	2	3	не более 5	
Суммарная длина околлов бетона на 1 м ребра, мм	11	12	14	10	11	50	
Усадочные и другие поверхностные технологические трещины, мм	0*	0*	0*	0*	0*	не более 0,1	

«0» - отсутствуют

2.2. Определение категории лицевой поверхности перемычек ПБ 48-12. Метод испытаний - ГОСТ 13015-2012

Таблица 4

Измеряемый показатель на верхней поверхности перемычки	Фактическое значение					Нормативное значение для категории бетонной поверхности А7	Соответствие нормативу
	ПБ 48-12						
	№ образца						
	1	2	3	4	5		
Диаметр или наибольший размер раковины, мм	10	12	11	9	7	не более 20	А7 Соответствуют
Высота местного наплыва (выступа) или глубина впадины, мм	2	4	4	3	2	не более 5	
Глубина окола бетона на ребре по поверхности, мм	9	6	6	7	6	не более 20	
Суммарная длина околов бетона на 1 м ребра, мм	11	12	9	10	13	не нормируется	
Усадочные и другие поверхностные технологические трещины, мм	0*	0*	0*	0*	0*	не более 0,1	
Измеряемый показатель на нижней и боковых поверхностях перемычки	Фактическое значение					Нормативное значение для категории бетонной поверхности А3	Соответствие нормативу
	ПБ 48-12						
	№ образца						
	1	2	3	4	5		
Диаметр или наибольший размер раковины, мм	2	2	2	2	3	не более 4	А3 Соответствуют
Высота местного наплыва (выступа) или глубина впадины, мм	1	1	1	1	1	не более 2	
Глубина окола бетона на ребре по поверхности, мм	2	3	3	2	4	не более 5	
Суммарная длина околов бетона на 1 м ребра, мм	11	14	17	18	16	50	
Усадочные и другие поверхностные технологические трещины, мм	0*	0*	0*	0*	0*	не более 0,1	

«0» - отсутствуют

3. Определение средней плотности и прочности на сжатие бетона. Методы испытаний - ГОСТ 10180-2012, ГОСТ 18105-2018, ГОСТ 12730.0,1-2020

Таблица 5

№ образца	Размеры, мм			Средняя плотность, кг/м ³	Разрушающая нагрузка, Н	Фактическая прочность на сжатие, МПа	Нормативное значение класса бетона по прочности на сжатие
	Длина	Ширина	Высота				
Класс бетона В30							
1	100,0	100,0	100,0	2373	428224	40,7	Kr=1,28 Rt=38,4 Rm(41,6) ≥ Rt(38,4) Rl ^{min} (39,7) > B(30) B30
2	100,0	100,0	100,0	2381	441430	41,9	
3	100,0	100,0	100,0	2367**	421621	40,1*	
4	100,0	100,0	100,0	2370	434827	41,3	
5	100,0	100,0	100,0	2388	448033	42,6	
6	100,0	100,0	100,0	2354**	418319	39,7*	
	Среднее - 2378			Среднее - 41,6			
*- значения исключаются согласно п.п. 8.4 ГОСТ 10180 – 2012							
**- значения исключаются согласно п.п. 7.4 ГОСТ 12730.1-2020							

4. Определение морозостойкости бетона. Методы испытаний - ГОСТ 10060-2012 (третий метод)

Таблица 6

№ обр.	Прочность на сжатие, МПа		Масса основных образцов, г		Среднее уменьшение массы образцов, %	Нижняя граница доверительного интервала		Заключение по результатам испытаний
	контрольных образцов	основных образцов после испытания *	до испытания	после испытания		контрольных образцов X _{min} ^I с коэффициентом 0,9	основных образцов после испытания X _{min} ^{II}	
1	41,3	39,2	2452,8	2427,3	1,04	40,0x0,9=36,0	37,5	F₁₅₀
2	42,0	40,5	2463,6	2429,4	1,39			
3	40,8	39,0	2468,2	2443,8	0,99			
4	41,8	38,8	2453,4	2425,1	1,15			
5	41,1	39,6	2464,0	2430,7	1,35			
6	40,7	40,9	2449,9	2427,5	0,91			
	Ср. 41,3	Ср. 39,7			1,14			
Нормативное значение					не >2	X_{min}^{II} ≥ 0,9 X_{min}^I		
* - трещины, сколы, шелушения ребер после 4 циклов испытаний при T= минус (50±2) ⁰ отсутствуют								

5. Определение водопоглощения бетона. Методы испытаний - ГОСТ 12730.0,3-2020

Таблица 7

№ образца	Масса образца, г		Водопоглощение, %
	в сухом состоянии	в насыщенном водой состоянии	Фактическое значение
1	2376,8	2462,4	3,6
2	2369,3	2459,3	3,8
3	2362,7	2459,6	4,1
			Среднее – 3,8

6. Определение водонепроницаемости бетона. Методы испытаний – ГОСТ 12730.5-2018

Таблица 8

Сопrotивление бетона прониканию воздуха, m_c , с/см ³						Марка бетона по водонепроницаемости	
№ образца						Среднее значение	Фактическое значение
1	2	3	4	5	6		
10,5	10,9	11,6*	12,2*	12,5	12,8	11,9	W8

*- согласно п.п. Д.5.9 ГОСТ 12730.5-2018 значения используются в качестве параметра, характеризующего воздухопроницаемость бетона в серии образцов

7.1. Определение прочности, жесткости, трещиностойкости балок Б 60-8**Методы испытаний – ГОСТ 8829-2018, Рабочие чертежи серии ИЖ 1002**

Таблица 9

Контрольная нагрузка по жесткости и трещиностойкости p_k , f , кгс/м ²				Контрольный прогиб в середине пролета f_k , см			
Контрольная	3950	Фактическая	4000	Контрольный	2,8	Фактический	До 2,8
Контрольная нагрузка по прочности p_k , кгс/м ² при $c=1,4$				Выявленные особенности			
Контрольная	6890	Фактическая	7000	Выявлены 6 трещин раскрытием до 0,1 мм в середине пролета			
Контрольная нагрузка по прочности p_k , кгс/м ² при $c=1,6$				Выявленные особенности			
Контрольная	7970	Фактическая	8000	Выявлены 12 трещин раскрытием 0,5 мм в середине пролета			
Через 12 часов выдержки				Выявленные особенности			
				Разрушение балки не произошло, 12 трещин раскрытием до 0,8 мм. После снятия нагрузки трещины закрылись			

7.2. Определение прочности, жесткости, трещиностойкости перемычек ПБ 48-12
Методы испытаний – ГОСТ 8829-2018, Рабочие чертежи серии ИЖ 1002

Таблица 10

Контрольная нагрузка по жесткости и трещиностойкости $p_{k,f}$, кгс/м ²				Контрольный прогиб в середине пролета f_k , см			
Контрольная	4280	Фактическая	5000	Контрольный	13	Фактический	7
Контрольная нагрузка по прочности p_k , кгс/м ² при $\sigma=1,4$				Выявленные особенности			
Контрольная	7160	Фактическая	7500	Разрушение бетона в сжатой зоне не произошло			
Контрольная нагрузка по прочности p_k , кгс/м ² при $\sigma=1,6$				Выявленные особенности			
Контрольная	8280	Фактическая	8750	Разрушение бетона в сжатой зоне не произошло, выявлены 12 трещин в центральной растянутой зоне перемычки раскрытием 0,7 мм каждая			
Разрушающая нагрузка p_k , кгс/м ²				Выявленные особенности			
		Фактическая	8950	Разрушение бетона в сжатой зоне			

8.1. Определение нормируемой отпускной прочности бетона конструкций (балок) неразрушающими методами контроля.**Методы испытаний - ГОСТ 22690-2015**

Таблица 11

№ обр.	Наименование конструкции, привязка участка	Прочность материала на участке, МПа	Средняя прочность материала, МПа	Фактический класс бетона, Вф*	Набранная прочность, %
		Оникс 2.5 (n=15)			
Б 60-8					
1	1	41,3	40,9	33	100
	2	41,6			
	3	39,9			
$V_{факт} = 40,9 * 0,8 = 33, V_{факт} (33) < R_i^{мин} (39,9), V_{факт} (33) \geq V_{норм} (30)$					
2	1	40,4	40,0	32	100
	2	40,8			
	3	38,7			
$V_{факт} = 40,0 * 0,8 = 32, V_{факт} (32) < R_i^{мин} (38,7), V_{факт} (32) \geq V_{норм} (30)$					
3	1	39,6	39,6	32	100
	2	39,0			
	3	40,2			
$V_{факт} = 39,6 * 0,8 = 32, V_{факт} (32) < R_i^{мин} (39,0), V_{факт} (32) \geq V_{норм} (30)$					
4	1	41,3	40,9	33	100
	2	40,4			
	3	40,9			
$V_{факт} = 40,5 * 0,8 = 33, V_{факт} (33) < R_i^{мин} (40,4), V_{факт} (33) \geq V_{норм} (30)$					
5	1	39,7	39,5	32	100
	2	40,0			
	3	38,8			
$V_{факт} = 39,5 * 0,8 = 32, V_{факт} (32) < R_i^{мин} (38,8), V_{факт} (32) \geq V_{норм} (30)$					

**8.2. Определение нормируемой отпускной прочности бетона конструкций (перемычек) неразрушающими методами контроля.
Методы испытаний - ГОСТ 22690-2015**

Таблица 12

№ обр.	Наименование конструкции, привязка участка	Прочность материала на участке, МПа	Средняя прочность материала, МПа	Фактический класс бетона, Вф*	Набранная прочность, %
		Оникс 2.5 (n=15)			
ПБ 48-12					
1	1	39,1	39,5	32	100
	2	40,4			
	3	38,9			
$V_{\text{факт}} = 39,5 * 0,8 = 32, V_{\text{факт}}(32) < R_i^{\text{мин}}(39,5), V_{\text{факт}}(32) \geq V_{\text{норм}}(30)$					
2	1	40,3	40,6	33	100
	2	40,9			
	3	40,6			
$V_{\text{факт}} = 40,6 * 0,8 = 33, V_{\text{факт}}(33) < R_i^{\text{мин}}(40,3), V_{\text{факт}}(33) \geq V_{\text{норм}}(30)$					
3	1	41,0	40,4	32	100
	2	39,7			
	3	40,5			
$V_{\text{факт}} = 40,4 * 0,8 = 32, V_{\text{факт}}(32) < R_i^{\text{мин}}(39,7), V_{\text{факт}}(32) \geq V_{\text{норм}}(30)$					
4	1	41,8	41,1	33	100
	2	41,4			
	3	40,2			
$V_{\text{факт}} = 41,1 * 0,8 = 33, V_{\text{факт}}(33) < R_i^{\text{мин}}(40,2), V_{\text{факт}}(33) \geq V_{\text{норм}}(30)$					
5	1	41,1	40,9	33	100
	2	40,9			
	3	40,7			
$V_{\text{факт}} = 40,9 * 0,8 = 33, V_{\text{факт}}(33) < R_i^{\text{мин}}(40,9), V_{\text{факт}}(33) \geq V_{\text{норм}}(30)$					

Примечания:

1. Данный протокол касается только образцов, подвергнутых испытаниям.
2. Полное или частичное воспроизведение протокола допускается только с разрешения руководителя ИЛ.

Зам. руководителя ИЛ Е.Ф. Пырэу Е.Ф. Пырэу