УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» октября 2026 г. № 2109

Регистрационный № 49148-12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители контракции (объемных деформаций) цемента ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ

Назначение средства измерений

Измерители контракции (объёмных деформаций) цемента ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ (далее – приборы), предназначены для измерения объёмных деформаций (контракции) цемента и прогноза его активности по величине контракции, а также для использования контракции при определении морозостойкости, прочности и водонепроницаемости цементных материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов заключается в измерении уменьшения объёма воды в герметично закрытой и заполненной водой измерительной камере, внутрь которой предварительно помещён стакан с пробой испытываемого материала (цементного теста). Уменьшение объёма воды происходит вследствие гидратации цемента за фиксированный период времени. По величине контракции прибор определяет активность цементного материала.

Прибор состоит из блока электронного и измерительных камер. Одна измерительная камера подключается непосредственно к электронному блоку. При заказе двух или трех камер, подключение к электронному блоку осуществляется через соединительную коробку.

Приборы выпускаются в двух модификациях: ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1 и ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2, которые отличаются конструкцией датчиков, фиксирующих изменение объёма воды, и диапазонами измерения объёмных деформаций и конструктивом электронного блока.

В модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1 датчик изменения объёма воды и цифровой датчик температуры расположены внутри измерительной камеры. Датчик изменения объёма представляет собой чувствительный элемент малой жесткости (сильфон), соединенный с датчиком линейных перемещений. По осевому смещению сильфона определяется изменение объёма воды. Диапазон показаний объёмных деформаций модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1 составляет от 0 до 20 мл, диапазон измерений объёмных деформаций составляет от 0 до 5 мл. Электронный блок имеет на лицевой панели черно-белый дисплей и 12-клавишную клавиатуру.

В модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2 датчик изменения объёма воды с встроенным цифровым датчиком температуры расположен снаружи измерительной камеры и крепится вертикально в отверстие, расположенное в нижней части корпуса измерительной камеры. Датчик изменения объёма воды (ёмкостной датчик) представляет собой металлическую трубку с расположенной внутри стеклянной колбой. По изменению уровня первоначально установленного столба жидкости определяется изменение объёма воды. Ёмкостной датчик выпускается двух исполнений в зависимости от диапазона измерений объёмных деформаций. Ёмкостной датчик исполнения 1 обеспечивает диапазон показаний и диапазон измерений от 0 до 5 мл, ёмкостной датчик исполнения 2 обеспечивает диапазон показаний и измерений от 0 до 20 мл. Электронный блок имеет на лицевой панели цветной дисплей и 12-клавишную клавиатуру.

По заказу в модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2 может быть реализована дополнительная функция – исследование процессов структурообразования при твердении цементного теста. Для реализации этой функции используется комплект датчиков удельного сопротивления и температуры цементного теста. Метрологические характеристики не нормируются.

Место пломбирования и клеймения приборов от несанкционированного доступа для модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1 расположено в батарейном отсеке электронного блока на винте крепления корпуса, для модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2 на винте крепления задней панели электронного блока.

Место пломбирования одновременно является местом нанесения оттиска клейма при поверке.

Фотографии общего вида приборов и места пломбирования представлены на рисунках 1-4.

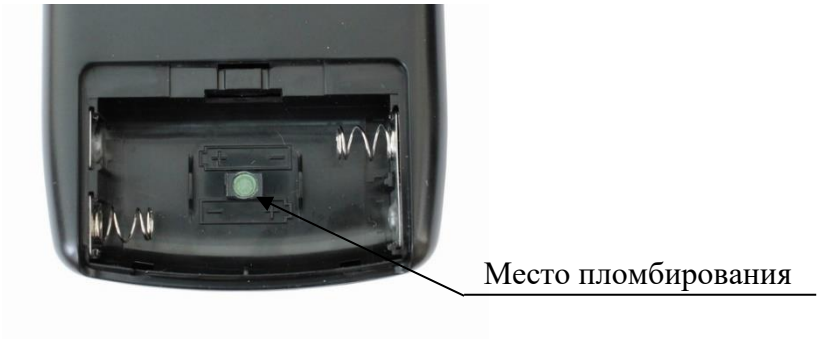


Рисунок 1 – Место пломбирования и клеймения приборов модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1



Рисунок 2 – Место пломбирования и клеймения прибора модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2



Рисунок 3 – Общий вид прибора модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1



Рисунок 4 – Общий вид прибора модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2

Программное обеспечение
реализовано на микросхеме Flash-микроконтроллера с защитой от считывания и перезаписи: тип микроконтроллера AT91SAM7S256 фирмы «Atmel» (США) или аналог.

Управляющая программа микроконтроллера реализует алгоритм:

– чтение калибровочных коэффициентов датчика;

– измерение напряжения с датчика перемещений (модификация ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1) или измерение периода сигнала ёмкостного датчика (модификация ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2);

– пересчет изменения напряжения или периода в изменения объёма воды;

– пересчет изменения объёма воды в контракцию цемента.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений - «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Для модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1	Для модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2
Идентификационное наименование ПО	НКИП.408921.100 ПО	НКИП.408922.100 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02.03.2011	14.12.2011
Цифровой идентификатор ПО	AF4D	54FF

Метрологические и технические характеристики
Диапазон показаний объемных деформаций, мл
- модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1……..……..от 0 до 20

Диапазон измерения объемных деформаций, мл
- модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1……...от 0 до 5,0
- модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2 исполнение 1 ……..от 0 до 5,0
- модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2 исполнение 2……от 0 до 20

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения объемных деформаций, мл
- модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1…….± 0,1
- модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2 исполнения 1 ……...± 0,1
- модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2 исполнения 2 ……. ± 0,2

Потребляемая мощность, Вт, не более……..……1,5
Питание приборов с напряжением, В…….……(3,7 ± 0,5)
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:
- блок электронного (всех модификаций)…..……151 x 81 x 32
- камера измерительная
модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-1 ……...225 x 125 x 140
модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ-2 ……...220 x 300 x 140

Масса приборов, кг, не более:
- модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ- 1 ……....8,0
- модификации ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ- 2 ……....9,0

Климатические условия применения:
- рабочий диапазон температур окружающего воздуха, °С ……...…(20 ± 5)
- относительная влажность воздуха, %, не более ……....до 80
- атмосферное давление, кПа ……от 84 до 106,7

Средняя наработка на отказ, ч, не менее……....6000
Средний срок службы, лет, не менее……...10

Знак утверждения типа
наносится наклейкой на лицевые панели электронных блоков цемент прогноза и печатается типографским способом в левом верхнем углу титульного листа Руководств по эксплуатации НКИП.408921.100 РЭ, НКИП.408922.100 РЭ.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность приборов

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.		Примечание
	ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ -1	ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ -2	
Измеритель контракции цемента			
- блок электронный	1	1	
- камера измерительная	1-3	1-3	кол-во по заказу
- коробка соединительная	1	1	при заказе более одной камеры
- датчик ёмкостной			
исполнения 1 (от 0 до 5 мл)	-	1	по заказу
исполнения 2 (от 0 до 20 мл)	-	1	
Комплект датчиков для исследования процессов структурообразования	-	1	дополнительно по заказу
Зарядное устройство	1	1	
Кабель USB	1	1	
Чехол	1	1	
Программное обеспечение с ПК	1	1	
Руководство по эксплуатации НКИП. 408921.100 РЭ	1	-	
Руководство по эксплуатации НКИП. 408922.100 РЭ	-	1	
Сумка	1	1	

Сведения о методиках (методах) измерений
содержится в Руководствах по эксплуатации НКИП.408921.100 РЭ, НКИП.408922.100 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям контракции (объемных деформаций) цемента ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ

ТУ 4271-015-7453096769-09 «Измерители контракции (объемных деформаций) цемента ЦЕМЕНТ-ПРОГНОЗ. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Интерприбор»
(ООО НПП «Интерприбор»)
ИНН 7453096769
Адрес: 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Тернопольская, д. 6, офис 508
Тел/факс (351) 729-88-85
Web-сайт: www.interpribor.ru
E-mail: info@interpribor.ru

Испытательный центр

ФБУ «Челябинский ЦСМ»

Адрес: 454048, г.Челябинск, ул. Энгельса, д. 101

Тел./факс (351) 232-04-01

E-mail: stand@chel.surnet.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30059-10 от 05.05.2010