

Изготовитель – ИП Безродных А.В. ОГРНИП 314547605700101 Россия Новосибирск  
Маяк для мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений. Серия ЗИ

## Инструкция по эксплуатации

### Маяк ЗИ-2.2 (Crack monitor zi-2.2) ТУ 22.29.29-001-0192668218-2017

Маяк пластинчатый для контроля трещин ЗИ-2.2 ТУ 22.29.29-001-0192668218-2017  
(Соответствует определению «маяк-щелемер» по СТО СРО-С 60542960 00043-2015)

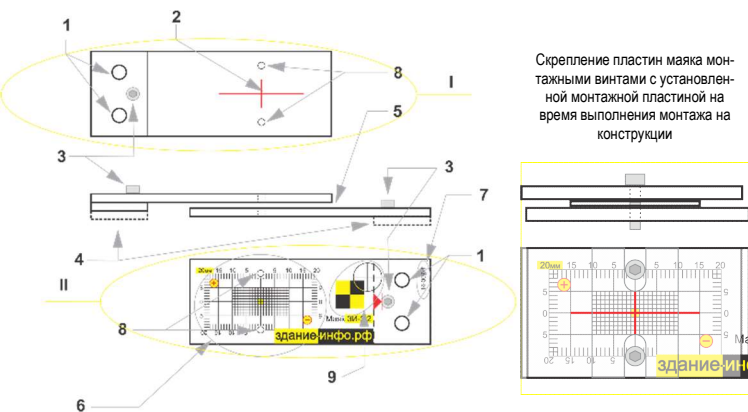
Соответствие маяков ТУ 22.29.29-001-0192668218-2017 подтверждено сертификатом соответствия № РСК RU.PR.00019 со сроком действия до 25.02.2021 г. органом по сертификации ООО «Сибкадемсертификация» в рамках системы добровольной сертификации по схеме 4с. Действие сертификата распространяется на всю продукцию, произведенную в период действия сертификата.

**Внимание!** Наименование комплектации и артикул данной упаковки маяков указан на этикетке, состав комплектации указан в данной инструкции.

#### 1. Общие данные

Пластинчатый маяк ЗИ-2.2 предназначен для точных и визуальных наблюдений (мониторинга) строительных конструкций зданий и сооружений в процессе их строительства и эксплуатации. Маяк ЗИ-2.2 применим для наблюдений (мониторинга) за трещинами и другими повреждениями строительных конструкций, а также за стыками, швами и взаимным пространственным положением строительных конструкций, элементов зданий/сооружений.

#### 2. Схема маяка ЗИ-2.2



- I – Указательная прозрачная пластина  
II – Пластина со шкалой  
1 - Установочные отверстия для дюбелей D=5мм  
2 - Указательный крест нанесен на нижнюю сторону пластины (гравировка+окрашивание)  
3 - Металлическая реперная точка для точных измерений  
4 - Установочные площадки (пунктиром показаны дополнительные площадки, толщиной 2 или 3 мм)  
5 - Установочный зазор регулируется регулировочными пластинами 0-1-2-3 мм  
6 - Двухосевая шкала с миллиметровыми делениями  
7 - Номер партии  
8 - Отверстия для монтажных винтов (винты устанавливаются только во время крепления маяка)  
9 - Масштабный фотошаблон для работы с фотоснимками

#### 3. Комплектация

С 2020 года маяки ЗИ-2.2 поставляются в трех комплектациях – Экспорт, Стандарт и Комбо:

Наименование	Количество в зависимости от комплектации		
	Экспорт	Стандарт	Комбо
Маяк ЗИ-2.2	10	10	10
Дополнительные установочные площадки, толщиной 2 и 3 мм	20+20=40	10+10=20	10+10=20
Монтажная пластина (1, 2 и 3 мм)	1+1+1=3	5 (1 мм)	5 (1 мм)
Монтажные болты	10	10	10
Ключ для монтажных и реперных болтов	1	1	1
Шаблон-линейка для разметки отверстий под крепеж маяка	1	-	-
Угловая пластина Комбо	-	-	4
Гаечная пластина Комбо	-	-	4
Винты М4 12 мм, М4 18 мм DIN 7985	-	-	2+8=10
Гайка самоконтрастящая М4 DIN 985	-	-	10

Не допускается комплектация одной упаковки маяками из разных партий.

Дополнительная и более подробная информация о способах, особенностях использования маяков, дополнительных деталях и инструментах, методиках, рекомендациях по ведению мониторинга, а также видеоматериалы и иллюстрированные инструкции размещены на сайте производителя здание-инфо.рф

#### Контакты изготовителя:

Почтовый адрес: ИП Безродных А.В., 630049, Россия, г. Новосибирск, Красный проспект, 200, оф. 709  
Телефон / факс (383)310-4305  
e-mail: zd@toist.ru  
Торговая марка и сайт: здание-инфо.рф™

Маркировка маяка ЗИ-2.2 для внешнего рынка: Crack monitor zi-2.2  
Торговая марка и сайт: zi-Monitor.com™

#### © Индивидуальный предприниматель Безродных Алексей Викторович

Информация в данном документе не может быть использована кем-либо без надлежащего письменного разрешения изготовителя, если цель ее использования отличается от прямого назначения данного документа. Наименования брендов и продуктов в данном документе являются торговыми марками изготовителя и защищены законодательством. Все права на торговые марки Здание-Инфо.рф™ и zi-Monitor.com™ принадлежат ИП Безродных А.В. Информация о патентах, сертификатах, результатах испытаний и т.п. размещается на сайте изготовителя, либо предоставляется по запросу.

ИП Безродных А.В. г. Новосибирск Россия 2020 г.



#### 4. Функциональные возможности

Схема маяка ЗИ-2.2 приведена в разделе 2. Далее по тексту цифрами в скобках обозначаются элементы конструкции маяка в соответствии с данной схемой. В маяке ЗИ-2.2 предусмотрены две функции:

1. Основная функция – фиксирующая. Позволяет выполнять точные наблюдения за величиной относительных перемещений двух реперных точек (3), зафиксированных на поверхности наблюдаемых конструкций.
2. Вспомогательная функция – сигнально-предупредительная. Позволяет визуально выявить относительные отклоненные положения контрольных точек от первоначального (предыдущего).

#### Фиксирующая функция

На обеих пластинах маяка имеется по одной реперной (3) точке из нержавеющей стали цилиндрической формы. Точки расположены непосредственно в месте крепления пластин маяка к поверхности конструкции. Периодические измерения расстояния между реперными точками маяка при помощи точных измерительных инструментов позволяют вести высокоточные наблюдения за изменением расстояния между этими точками.

#### Сигнально-предупредительная функция

На нижней пластине маяка (I) имеется двухосевая шкала (6) с делениями (1 мм). На верхнюю прозрачную пластину (II) нанесен указательный крест (2) в виде двух взаимно перпендикулярных линий. При первоначальной установке маяка, указательный крест (2) верхней пластины (II) совмещается с нулевыми осями шкалы (6) на нижней пластине (I). При этом, пластины закреплены по разные стороны от трещины/шва, что позволяет интерпретировать отклонение пластин от нулевого положения, как смещение наблюдаемых элементов друг относительно друга. Двухосевая шкала (6) позволяет не только выявить факт смещения, но и определить его направление в плоскости установки маяка. По своим функциональным возможностям маяк ЗИ-2.2 соответствует определению по СТО СРО-С 60542960 00043-2015 «Геодезический мониторинг зданий и сооружений в период строительства и эксплуатации» «маяк-щелемер» - Устройство для наблюдения (мониторинга) за трещинами/швами/стыками, совмещающее в себе сигнальную функцию для визуального выявления факта изменения параметров трещин/швов/стыков с функцией измерения величин этих изменений.

**Режимы использования маяков**  
Функциональные возможности маяка определяют режимы возможного использования:

- Режим индикатора или нуль-индикатора
- Режим измерений при помощи шкалы маяка
- Режим фиксации для измерений при помощи точных СИ
- Совмещенный режим

#### Режим индикатора или нуль-индикатора

Предполагается, что в данном режиме маяк используется как сигнально-предупредительное устройство, указывающее на наличие или отсутствие отклонений от нулевого, либо предыдущего зафиксированного положения. Нулевым положением считается нахождение указательного креста (2) верхней прозрачной пластины (I) непосредственно над нулевыми осями шкалы (6) нижней пластины (II). Любое отклонение указательного креста (2) от данного положения рассматривается, как сигнал, свидетельствующий об изменении положения наблюдаемых элементов конструкций относительно друг друга. При этом, определяется направление движения. Обозначения направлений принимаются следующим образом (за основу взято положение, когда указательная пластина (I) находится слева, а пластина со шкалой (II) справа):

Движение креста от нулевого положения влево – положительное горизонтальное (+x)  
Движение креста от нулевого положения вправо – отрицательное горизонтальное (-x)  
Движение креста от нулевого положения вверх – положительное вертикальное (+y)  
Движение креста от нулевого положения вниз – отрицательное вертикальное (-y)  
Для более удобного восприятия данной информации на шкале (6), в соответствующих направлениях от нулевых значений, нанесены значки «+» и «-». Аналогичным образом ведется наблюдение в случаях, когда за начальное значение принято какое-либо другое положение указательного креста (2) по отношению к шкале (6). В некоторых случаях, для большей наглядности шкала (6) может быть оклеена двух или многоцветным полем, позволяющим интерпретировать результаты наблюдений. На данной наклейке делается разметка, с цветовым обозначением величин и направлений отклонений, характеризующихся каким-либо событием, имеющим значение для выполняемого процесса мониторинга.

#### Режим измерений при помощи шкалы маяка

Шкала маяка (6) размечена штрихами в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Шаг штрихов – 1 мм. Центр шкалы от нуля до первых штрихов выделен желтым квадратом. Через каждые пять делений на шкалу нанесены цифры, обозначающие количество делений. Размеры шкалы позволяют вести наблюдения от -20 до +20 мм в горизонтальном направлении и от -10 до +10 мм в вертикальном направлении. При использовании шкалы для выполнения измерений величины смещения, следует учитывать, что зазор (5) между пластинами может влиять на качество снятия

показаний. При считывании показаний следует направлять взгляд перпендикулярно поверхности маяка в центр указательного креста (2). Законодательство может накладывать ограничения на данный вид измерений.

При снятии показаний со шкалы маяка следует учитывать, что наиболее точный результат получается при взятии отсчета строго по центру указательного креста. Это связано с тем, что установка пластин маяка не всегда точна и возможна некоторая не соосность пластин, т.е. отклонение оси пластин от общей оси.

#### Режим фиксации для измерений при помощи точных СИ

В данном режиме используются реперные точки маяка (3), а сами измерения выполняются при помощи точных средств измерений таких, как электронные штангенциркули. Точность выполняемых измерений зависит от возможностей используемого прибора. Например, цифровой (электронный) штангенциркуль ШДЦ-(И)-150-0-01 ГОСТ 166-89 обеспечивает шаг измерений 0,01 мм. Для обеспечения единообразия измерений в данном режиме, следует выполнять измерения между реперными точками (3) маяка по наименьшему расстоянию, т.е. от поверхностей реперных точек, расположенных друг по отношению к другу на самом малом расстоянии. Для напоминания об этом на пластине со шкалой нанесен значок «>» возле реперной точки (3). В соответствии с требованиями Федерального закона №102-ФЗ от 26.06.2008 г. в случаях, когда штангенциркулем выполняются измерения, попадающие в сферу государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, требуется регистрация данного СИ (штангенциркуля) в государственном реестре и проведение периодических проверок. Сами же маяки, не являясь средством измерения, не подпадают под действие данного закона.

#### Совмещенный режим

При совмещенном режиме могут использоваться совместно любые из перечисленных выше режимов использования маяков. В большинстве случаев именно совмещенный режим является наиболее предпочтительным и обеспечивает максимум получаемой информации.

#### 5. Масштабный фотошаблон

На шкалу маяка (6) нанесен масштабный фотошаблон (9). Он позволяет вычислять размеры повреждений по фотографиям. Желтые и черные квадраты имеют размер 5x5 мм и используются для выполнения сравнительных измерений на фотографии. Круг шаблона используется для определения величины искажения снимка, путем сравнения размеров диаметра круга, измеренных в разных направлениях.

#### 6. Крепление маяков на поверхности конструкций

Крепление маяка может осуществляться любым способом, обеспечивающим надежность и неизменность положения в

течение всего периода наблюдений. При креплении маяка следует обеспечивать зазоры 1-3 мм между пластинами маяка (5) и между пластинами и поверхностью конструкции. Это требование, во избежание поломки маяка, необходимо соблюдать во всех случаях, когда возможно движение конструкций из плоскости установки маяка. Для обеспечения необходимых зазоров маяк комплектуется дополнительными установочными площадками и монтажными пластинами. Величину зазора между пластиной маяка и поверхностью конструкций регулируют путем наращивания высоты установочных площадок маяка за счет добавления дополнительных из комплекта. Дополнительные площадки имеют толщину 2 и 3 мм и прикладываются из расчета 4 площадки на каждый маяк. С одной стороны, поверхность площадок покрыта клеевым слоем, имеющим защитную бумагу. После удаления этой бумаги площадка приклеивается к маяку путем плотного прижатия. Сразу после этого маяк готов к последующим операциям, т.к. клеевой слой обеспечивает надежный контакт мгновенно. Для обеспечения зазора между пластинами маяка вкладывается монтажная пластина нужной толщины – 1, 2, 3 мм. В таком положении пластины маяка фиксируются при помощи винтов, входящих в комплект. Монтажные винты и пластина удаляются после завершения процесса крепления маяка на конструкции.

#### Способы крепления

Можно выделить три основных типа крепления маяков:

1. Механический (дюбели, саморезы, гвозди и т.п.)
2. Клеевой разъемный (двусторонний скотч, монтажная лента и т.п.)
3. Клеевой неразъемный (различные виды полимерных клеев)

При выборе способа крепления следует руководствоваться условиями, в которых будет выполняться установка, и особенностями конструкций. Например, при отрицательных температурах большинство клеев невозможно применять, а использование монтажной ленты затруднено из-за необходимости прогрева поверхности конструкции в месте установки. Кроме того, пыльная или «слабая» поверхность конструкции не позволяет использовать двусторонний скотч, а в высокопрочных бетонах, либо металлических конструкциях трудно выполнять дюбельное крепление.

При необходимости повторного использования маяков следует выбирать механические или разъемные клеевые соединения. Для юридически значимых ситуаций, когда результаты наблюдений могут лечь в основу доказательной базы, следует выбирать неразъемные соединения, исключая любые искажения показаний маяка попутными лицами, без его повреждения. Наиболее предпочтительным способом крепления является комбинированный с использованием механических и неразъемных клеевых соединений. Этот же способ рекомендован производителем для установки маяков на конструкциях с уличной стороны при наблюдениях в зимний период.