

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

## Инструкция по эксплуатации

### Маяк ЗИ-2у

ТУ 2290–001– 82310552 –2014

(Маяк пластинчатый для контроля трещин ЗИ-2у ТУ 2290–001– 82310552 –2014)

Соответствие маяков ТУ 2290-001-82310552-2014 подтверждено сертификатом соответствия №РОСС RU.CF.43.H03099 со сроком действия до 31.07.2017 г. органом по сертификации «НОВОСИБ-СЕРТИФИКАЦИЯ» в рамках системы добровольной сертификации по схеме За, предусматривающей испытание продукции, анализ состояния производства и инспекционный контроль.

#### 1. Общие данные

Пластинчатый маяк ЗИ-2у предназначен для точных и визуальных наблюдений (мониторинга) строительных конструкций зданий и сооружений в процессе их строительства и эксплуатации. Маяк ЗИ-2у 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. Назначение модели ЗИ-2у в линейке маяков серии ЗИ – установка в углах конструкций.

#### 2. Схема маяка ЗИ-2у

**Указательная пластина ЗИ-2у**  
(прозрачный плексиглас, толщина 3 мм)

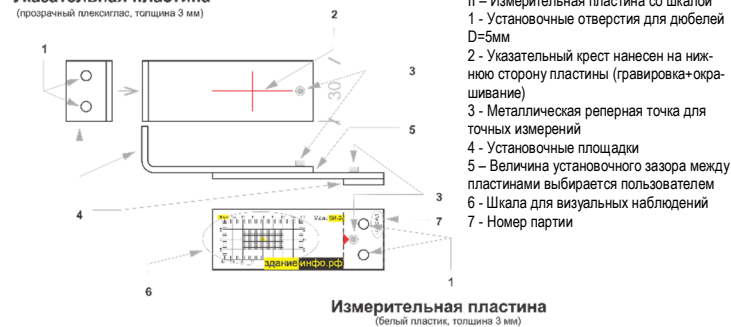


Рисунок 1

Расположение реперных точек на указательной пластине маяка может меняться в зависимости от варианта использования. Особенности конструкции маяка ЗИ-2у предусматривают два основных варианта использования (см. рис. 2):

#### Вариант I. (базовый)

Маяк используется преимущественно для визуальных наблюдений при помощи шкалы маяка.

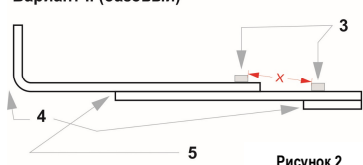
В этом случае реперная точка на указательной (прозрачной) пластине располагается с верхней стороны, либо выкручивается и не используется совсем. Такое расположение реперной точки (либо ее отсутствие) позволяет устанавливать минимальный зазор между пластинами, что повышает точность снятия показаний при визуальном контроле по шкале маяка.

#### Вариант II. (про)

Маяк используется преимущественно для точных наблюдений по реперным точкам с использованием эл. штангенциркуля. В этом случае реперная точка устанавливается с нижней стороны указательной (прозрачной) пластины маяка. Такая компоновка обычно используется по умолчанию при поставке маяков. Если требуется компоновка по варианту I, то это следует указывать в заявке на поставку.

Расположение реперной точки с нижней стороны указательной пластины увеличивает зазор между пластинами более чем на 2,5 мм, что снижает точность визуальных наблюдений по шкале маяка, но улучшает возможность измерений при помощи штангенциркуля.

#### Вариант I. (базовый)



#### Вариант II. (про)

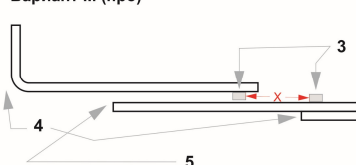


Рисунок 2

Дополнительная и более подробная информация о способах, особенностях использования маяков, 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, г. Новосибирск, Красный проспект, 200, оф. 709  
Телефон / факс (383)310-4305  
e-mail: zd@toist.ru  
сайт: здание-инфо.рф

#### © 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 представляется по запросу. Производство маяков осуществляется на основе соглашения о совместной деятельности с ООО ИСТ (ОГРН 1075404027764).

ИП Безродных А.В. г. Новосибирск 2016 г.



#### 3. Функциональные возможности

Схема маяка ЗИ-2у приведена в разделе 2 (Рисунок 1). Далее по тексту цифрами в скобках обозначаются элементы конструкции маяка в соответствии с данной схемой. В маяке ЗИ-2у 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) положения.

#### Фиксирующая функция

На обеих пластинах маяка имеется по одной реперной (3) точке из нержавеющей стали цилиндрической формы. 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 пластины 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-2у соответствует определению «маяк-щелемер» по СТО СРО-С 60542960 00043-2015 «Геодезический мониторинг зданий и сооружений в период строительства и эксплуатации».

#### 4. 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 (II) непосредственно над нулевыми осями шкалы (6) нижней пластины (I). 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 знаки «+» 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.

#### 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 ШЦЦ-(II)-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 поверхности 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 поверок. 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. 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 конструкций. Это требование, во избежание помехи маяка, необходимо соблюдать во всех случаях, когда возможно движение конструкций из плоскости установки маяка.

#### 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 искажение показаний маяка по сторонам лицевыми, 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.

#### 6. Особенности использования

Маяк ЗИ-2у следует располагать на конструкциях в зависимости от направления раскрытия трещины (см. рис. 3). Если определить направление затруднительно, то следует устанавливать два маяка в двух разных положениях. Спаренная установка маяков позволяет вести наблюдение, независимо от фактического направления раскрытия трещины.

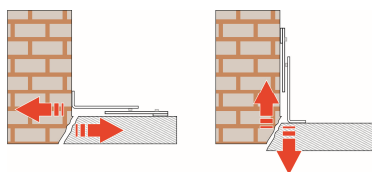


Рисунок 3

#### 7. Комплектация

Маяки поставляются в упаковках по 10 штук, с техническим паспортом, прилагаемым к каждой упаковке, и с инструкцией, прилагаемой к каждой поставке. Допускается поштучная поставка маяков. В этом случае маяки могут не комплектоваться техническим паспортом.

Не допускается комплектация одной упаковки маяками из разных партий.