

**КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «ФИЗЭЛЕКТРОНПРИБОР»**

**ОКП 42 1550**

**Анализаторы влажности (влажмеры) FIZEPR-SW100**  
(варианты исполнения ВИГТ.415210.100-17.x)

Техническое описание и руководство по эксплуатации  
ВИГТ.415210.100-17 РЭ

(дополнение к части 1 Руководства по эксплуатации ВИГТ.415210.100 РЭ)  
Ред. 2.3.



**Самара, 2024**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Варианты исполнения влагомеров и принцип действия .....	3
3. Метрологические и технические характеристики .....	8
4. Комплект поставки.....	12
5. Описание конструкции влагомеров, описание работы.....	13
6. Маркировка .....	16
8. Общие указания по эксплуатации.....	17
9. Указания мер безопасности .....	17
10. Правила установки .....	18
11. Рекомендации по применению датчиков в бетономесителе .....	19
12. Рекомендации по применению датчиков на ленте конвейера .....	23
13. Подготовка и порядок работы, методика выполнения измерений.....	24
14. Описание протокола связи .....	26
15. Проверка технического состояния.....	27
16. Возможные неисправности и способы их устранения .....	27
17. Техническое обслуживание .....	28
18. Хранение и транспортирование .....	29
19. Утилизация.....	30
20. Гарантийные обязательства.....	30
21. Приложения .....	31

## 1. Введение

1.1. Настоящее техническое описание и руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами монтажа, подготовки, проверки и технического обслуживания в эксплуатации анализаторов влажности (влагомеров) FIZEPR-SW100 вариантов исполнения ВИГТ.415210.100-17.х, где индекс «х» в обозначении влагомера – это номер модификации.

Наряду с полным обозначением «Влагомер FIZEPR-SW100 ВИГТ.415210.100-17.х» допускается использовать сокращенное обозначение: «Влагомер FIZEPR-SW100.17.х».

1.2. Влагомеры FIZEPR-SW100.17.х предназначены для измерения содержания влаги – доли воды (в процентах) в сыпучих и пастообразных материалах, а также в жидких материалах.

Основные области применения указанных влагомеров:

- контроль бетонной смеси в бетоносмесителях;
- контроль сыпучих мелкодисперсных материалов на ленте конвейера и в шнековом транспортере;
- контроль материалов в варочных котлах при высокой температуре и высоком давлении;
- измерение материалов в пробоотборных системах, в т.ч. при экстремальном давлении.

1.3. Влагомеры FIZEPR-SW100 снабжены двумя каналами передачи результатов измерений:

- цифровой интерфейс RS-485, протокол MODBUS RTU;
- аналоговый интерфейс токовая петля 4-20мА.

1.4. Влагомеры FIZEPR-SW100 выпускаются как в общепромышленном исполнении, так и во взрывозащищенном. Для взрывозащищенного исполнения взрывобезопасность подтверждена сертификатом соответствия ТР ТС 012/2011 № ТС RU C-RU.АД07.В.03758/21, серия RU №0264976.

1.5. Влагомеры FIZEPR-SW100 соответствуют III классу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 и предназначены для работы при безопасном сверхнизком напряжении 24В. Анализаторы влажности не имеют ни внешних, ни внутренних электрических цепей, работающих при более высоком напряжении.

1.6. Влагомеры FIZEPR-SW100 соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», декларация о соответствии ТР ТС 020/2011 рег. номер ЕАЭС N RU Д-RU.РА03.В.47448/23 от 25.04.2023г.

1.7. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему влагомера изменения, не влияющие на его технические характеристики, без корректировки эксплуатационно-технической документации.

## 2. Варианты исполнения влагомеров и принцип действия

2.1. Влагомеры FIZEPR-SW100.17.х конструктивно выполнены из двух частей: датчика и электронного блока, которые соединены кабелем. Соединение кабеля с датчиком выполнено неразборным и залито компаундом. Подключение кабеля к электронному блоку – разъемное.

Электронные блоки у всех вариантов влагомеров идентичные, взаимозаменяемые. Датчики выпускаются разных вариантов исполнения, различаются по конструкции и, соответственно, области применения.

Перечень вариантов исполнения приведен в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение влагомера	Назначение	Конструктивное исполнение датчика
<p><b>FIZEPR-SW100.17.1</b>  (ВИГТ.415210.100-17.1)</p>	<p>Измерение содержания воды в бетонной смеси в бетоносмесителе</p>	 <p>Датчик выполнен в корпусе цилиндрической формы диаметром 80мм. Сенсорная головка датчика выполнена из коррозионно-стойкой стали, подвергнутой закалке. Датчик поставляется с комплектом крепления.</p>
<p><b>FIZEPR-SW100.17.2</b>  (ВИГТ.415210.100-17.2)</p>	<p>Измерение содержания воды в бетонной смеси в двухвальных бетоносмесителях, измерение влажности сыпучих и пастообразных материалов в пробоотборных системах. Поверхность сенсорной головки выполнена вогнутой для монтажа датчика на стенках, изогнутых по радиусу.</p>	 <p>Датчик выполнен в корпусе цилиндрической формы диаметром 80мм. Сенсорная поверхность датчика выполнена вогнутой в виде поверхности круглого цилиндра, причем радиус этого цилиндра выбирается под требования заказчика, что позволяет устанавливать датчик на цилиндрической стенке двухвального смесителя или внутри трубы пробоотборной системы. Сенсорная головка датчика выполнена из коррозионно-стойкой стали, подвергнутой закалке. Датчик поставляется с комплектом крепления.</p>

<p>FIZEPR-SW100.17.21 (ВИГТ.415210.100-17.21)</p>	<p>Измерение сыпучих, пастообразных материалов в пробоотборных системах диаметром 50мм (диаметр уточняется при заказе).</p>	 <p>Датчик выполнен в виде поршня диаметром 50мм. Допустимое усилие на поршень – 5000Н.</p>
<p>FIZEPR-SW100.17.8 (ВИГТ.415210.100-17.8)</p>	<p>Измерение содержания воды в бетонной смеси в бетоносмесителе, измерение влажности сыпучих материалов на ленте транспортера.</p> <p>Поверхность сенсорной головки может быть выполнена вогнутой под цилиндрическую поверхность двухвального бетоносмесителя.</p>	 <p>Датчик выполнен в корпусе цилиндрической формы диаметром 108мм. Сенсорная головка датчика – сменная, выполнена из коррозионно-стойкой стали, подвергнутой закалке. Корпус датчика выполнен из нерж. стали 12Х18Н10Т. Датчик поставляется с комплектом крепления.</p>
	<p>Сменная сенсорная головка ВИГТ.415210.100-17.81</p>	 <p>Сменная сенсорная головка выполнена из коррозионно-стойкой стали, подвергнутой закалке.</p>
<p>FIZEPR-SW100.17.12 (ВИГТ.415210.100-17.12)</p>	<p>Контроль содержания воды в бетонной смеси в бетоносмесителе, контроль влажности сыпучих материалов (порошки и другие сыпучие материалы) на ленте транспортера (песок, уголь, карналлит).</p>	 <p>Датчик выполнен в корпусе цилиндрической формы диаметром 108мм. Сенсорная головка датчика закрыта диском (пластиной) из корундовой керамики, стойкой к истиранию. Особенность конструкции датчика: потребитель может самостоятельно менять керамический диск. Датчик поставляется с комплектом крепления.</p>

	<p>Сменный керамический диск ВИГТ.415210.100 -17.121</p>	 <p>Сменный керамический диск из корунда. Для замены диска необходимо отвинтить крышку датчика с помощью ключа - приспособления FIZEPR-SW100.17.122.</p>
	<p>Ключ-приспособление ВИГТ.415210.100 -17.122</p>	 <p>Приспособление – ключ для отвинчивания крышки датчика при замене керамического диска FIZEPR-SW100.17.121.</p>
<p>FIZEPR-SW100.17.15 (ВИГТ.415210.100 -17.15)</p>	<p>Измерение материалов в варочных котлах при температурах до 145°C и давлениях до 6 бар.</p>	 <p>Датчик выполнен в корпусе цилиндрической формы диаметром 75мм. Сенсорная головка датчика закрыта диском (пластиной) из корундовой керамики, стойкой к истиранию.</p>  <p>Датчик поставляется с ответным (прижимным) фланцем для установки в варочный котел и с высокотемпературной прокладкой под фланец. В комплект поставки могут быть введен патрубок с фланцем.</p>



Перечень модификаций электронного блока приведен в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение электронного блока (децимальный номер)	Конструктивное исполнение электронного блока
ВИГТ.415210.101	Электронный блок общепромышленного исполнения
ВИГТ.415210.101-02	Электронный блок во взрывозащищенном сертифицированном корпусе.

Фотографии датчиков и электронных блоков приведены в приложении.

2.2. Особенность датчиков влагомеров исполнения FIZEPR-SW100.17.x - сенсор (чувствительный элемент) размещен на торце датчика и представляет собой плоскую конструкцию, которая не имеет выступающих частей. Отсутствие выступающих элементов в конструкции датчика позволяет применять такие датчики в смесителях, в транспортерах и в иных приложениях, где наличие выступающего элемента не желательно или не допустимо.

Необходимо отметить, что применение плоского сенсора обуславливает и существенный недостаток, присущий без исключения всем датчикам такого типа, в том числе выпускаемым западными фирмами: Franz Ludwig GmbH, IMKO GmbH, Hydronix Ltd, SWR engineering Messtechnik GmbH, Bikotronic-Industrie-Elektronik GmbH, ACO Automation Components Johannes Mergl e.K. и др.

Зондирующее электромагнитное поле плоского сенсора резко спадает при удалении от поверхности датчика, поэтому слой материала, находящийся на поверхности сенсора, влияет на результаты измерений намного сильнее, чем такой же слой, но удаленный от сенсора всего на 5мм. Эта особенность приводит к тому, что для измерения материалов, налипающих на датчик, необходимо очищать поверхность датчика как, например, это обеспечивается в бетоносмесителях, в которых зазор между движущимися лопатками и поверхностью датчика выставляются равным нескольким миллиметрам.

**Примечание.** При необходимости измерения не тонкого слоя материала, а заметного объема (в том числе и таких материалов, которые налипают на датчик), следует применять влагомеры серии FIZEPR-SW100.10. У этих влагомеров сенсор выполнен в виде двух электродов, разнесенных в пространстве, а измеряемый материал заполняет все пространство между этими электродами. В результате датчики варианта исполнения FIZEPR-SW100.10.x обеспечивают измерение материалов в объеме от нескольких литров до сотен литров.

2.3. По принципу действия все влагомеры FIZEPR-SW100 представляют собой радиоволновый (микроволновый) измеритель диэлектрической проницаемости (диэлькометр). Метод измерения диэлектрической проницаемости  $\epsilon_r$  основан на измерении коэффициента замедления  $k_{зам}$  электромагнитной волны в контролируемом материале (коэффициент  $k_{зам}$  функционально связан с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_r$  контролируемого материала). Измерения производятся путем зондирования среды радиоволнами, при этом влагомер определяет коэффициент  $k_{зам}$ , для чего измеряет отношение резонансной частоты датчика в воздухе к его резонансной частоте в контролируемом материале. По измеренному значению коэффициента  $k_{зам}$  процессор влагомера рассчитывает содержание воды с учетом температуры контролируемого материала (для измерения температуры контролируемого материала внутри датчика установлено

термосопротивление). Расчет производится на основе градуировочных (калибровочных) таблиц, подготовленных для каждого типа контролируемого материала и заложенных в память влагомера. Примененный метод измерения влажности обеспечивает высокую точность и повторяемость результатов измерений. Метрологические характеристики влагомера не зависят от внешних условий, на измерения не влияет температура полупроводниковых преобразователей и самого электронного блока.

Необходимо отметить: для обеспечения точности измерения влажности, указанной в паспорте, калибровка влагомера (подготовка градуировочных таблиц) должна выполняться на том же материале, который должен измеряться.

2.4. Измеряемый влагомером параметр – влажность – это отношение массы воды, содержащейся в материале, к массе влажного материала и определяется следующим выражением:

$$W = \frac{m_{\text{в}} - m_{\text{с}}}{m_{\text{в}}} \times 100\% \quad (1)$$

где  $W$  - влажность материала;

$m_{\text{в}}$  - масса образца влажного материала;

$m_{\text{с}}$  - масса того же образца материала после сушки.

**Примечание.** Следует отметить, что в ряде отраслей промышленности используется иное определение влажности: влажность определяется как отношение массы воды, содержащейся в материале, к массе сухого материала. В этом случае расчет влажности производится по следующей формуле:

$$W = \frac{m_{\text{в}} - m_{\text{с}}}{m_{\text{с}}} \times 100\% \quad (2)$$

Калибровка влагомера может быть выполнена по любой из приведенных формул, но по умолчанию (если нет специального требования от заказчика) в изготавливаемых влагомерах записывается калибровка по первой формуле. В данном руководстве при описании технических параметров используется первое определение влажности.

### 3. Метрологические и технические характеристики

#### 3.1. Основные параметры и характеристики

Влагомеры производятся по техническим условиям ВИГТ.415210.100ТУ на основании комплекта конструкторской документации ВИГТ.415210.100-17.

Основные технические параметры влагомеров приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование параметра	Значение характеристики
3.1.1	Диапазон измерения влажности $W$ - массовой доли воды, % (см. примечание 1)	от 0 до 100
3.1.2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta$ измерения массовой (объемной) доли воды по МП242-1715-2014, % (см. примечание 2)	$\Delta=0,035+0,05*W$



3.1.3	Диапазон температур контролируемых материалов, в котором выполнена калибровка влагомера, °С <i>(см. примечания 3 и 4)</i>	+ 5 ... + 80
3.1.4	Диапазон рабочих температур эксплуатации датчика, °С:	-20 ... +120
3.1.4.1	Допустимый диапазон температур контролируемого материала, °С: - вариант исполнение 17.15	0 ... +120 0 ... +145
3.1.5	Диапазон рабочих температур эксплуатации электронного блока исполнения А, °С	-20 ... +80
3.1.6	Диапазон рабочих температур эксплуатации электронного блока исполнения Б (с расширенным диапазоном температур), °С	-40 ... +80
3.1.7	Диапазон рабочих температур эксплуатации взрывозащищенного электронного блока исполнения А, °С	-20 ... +60
3.1.8	Диапазон рабочих температур эксплуатации взрывозащищенного электронного блока исполнения Б (вариант с расширенным диапазоном температур), °С	-40 ... +60
3.1.9	Диапазон измерений температуры, °С	-50 ... +150
3.1.10	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры (в диапазоне температур +5 ... +80°С), °С	±1
3.1.11	Период измерения, сек <i>(см. примечание 5)</i>	0,1 ... 1
3.1.12	Выходной интерфейс - цифровой - токовый, мА	RS-485 Modbus RTU 4-20
3.1.13	Напряжение питания, В номинальное допустимое <i>(см. примечание 6)</i>	24 18...32
3.1.14	Потребляемый ток, мА, не более	200
3.1.15	Габариты электронного блока общепромышленного исполнения, мм	255 x 170 x 60
3.1.16	Габариты электронного блока во взрывозащищенном сертифицированном корпусе, мм	285 x 230 x 120
3.1.17	Масса электронного блока общепромышленного исполнения, кг	2
3.1.18	Масса электронного блока во взрывозащищенном сертифицированном корпусе, кг	7
3.1.19	Степень пылевлагозащиты электронного блока общепромышленного исполнения по ГОСТ14254-2015	IP54
3.1.20	Габаритные размеры датчика (без учета кабельного ввода и без кабеля), мм	

	- вариант исполнения 17.8, 17.12 - вариант исполнения 17.1, 17.2 - вариант исполнения 17.21 - вариант исполнения 17.15	Ø108 x 120 Ø80 x 120 Ø50 x 120 Ø75 x 180 (Ø126 x 180)
3.1.21	Масса датчика (без арматуры крепления), кг, не более - вариант исполнения 17.8, 17.12 - вариант исполнения 17.1 - вариант исполнения 17.21 - вариант исполнения 17.15	4 3 2 5
3.1.22	Степень пылевлагозащиты электронного блока во взрывозащищенном корпусе по ГОСТ14254-2015	IP66
3.1.23	Степень пылевлагозащиты датчика по ГОСТ14254-2015	IP67
3.1.24	Длина кабеля связи между датчиком и электронным блоком, м (см. примечание 7)	1,5 ... 4
3.1.25	Максимальная длина кабеля передачи данных (цифровой сигнал RS-485, аналоговый сигнал 4-20мА) от электронного блока к устройству индикации или управления (контроллеру, компьютеру), не менее, м	1000
3.1.26	Средняя наработка на отказ, ч	25 000
3.1.27	Средний срок службы, лет	10

### **Примечания**

1. Для бетонных смесей доля воды не превышает 14%, поэтому для влагомеров, устанавливаемых в бетоносмеситель, в градуировочной характеристике выставлено максимальное значение влажности, равное 20% (отношение массы воды к общей массе бетонной смеси).
2. Значения абсолютной погрешности и факторы, влияющие на величину погрешности, приведены в разделе 3.2 данного руководства.
3. С помощью входящего в комплект поставки программного обеспечения по методике, изложенной в РЭ, пользователь может самостоятельно дополнить калибровку анализатора данными для расширения диапазона температур измеряемых материалов.
4. При измерении материалов, содержащих лед, влагомер фиксирует только незамерзшую воду. Точность измерения материалов со льдом не регламентируется.
5. Номинальное время измерения составляет 0,5...1сек, но для контроля быстротекущих технологических процессов, например, для контроля материалов в смесителях, период измерения может быть уменьшен до значения менее 0,1с.
6. Напряжение питания по требованию заказчика может быть установлено равным 12В.

7. Требуемая длина кабеля связи между датчиком и электронным блоком согласовывается при заказе. Максимальная длина кабеля анализатора влажности взрывозащищенного исполнения – 4м.

### 3.2. Погрешность измерения

Значения абсолютной погрешности  $\Delta$ , рассчитанные по математическим выражениям (формулам), приведенным в п.3.1.2, даны в табл. 4.

Таблица 4

Значение влажности $W$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta$
5%	0,3%
10%	0,5%
20%	1%
40%	2%
50%	2,5%
70%	3,5
100%	5%

Указанная величина абсолютной погрешности установлена на основании методики поверки МП242-1715-2014, в соответствии с п. 6.4 данной МП. Важно отметить, что для поверки влагомера по указанной МП применяются жидкости: стандартные образцы массовой (объемной) доли воды ГСО 9829 - 2011, ГСО 8999-9007 - 2008, ГСО 9261-9262 – 2008 или контрольные смеси трансформаторного масла и воды. Но при измерении жидких материалов исключается очень серьезный фактор, влияющий на результаты измерений сыпучих материалов, а именно, влияние на измерения насыпной плотности сыпучего материала. Насыпная плотность сыпучего материала зависит от условий измерения.

3.3. Основные технические данные и маркировка взрывозащиты анализатора влажности взрывозащищенного исполнения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Значение
Маркировка взрывозащиты: - электронного блока	<input checked="" type="checkbox"/> 1Ex d [iaGa] IIВ Т5 Gb <input checked="" type="checkbox"/> Ex tb [ia Da] IIIС Т100°С Db <input checked="" type="checkbox"/> PB Ex d [ia Ma] I Mb
- датчика	<input checked="" type="checkbox"/> 0Ex ia IIВ Т5 Ga <input checked="" type="checkbox"/> Ex ia IIIС Т100°С Da <input checked="" type="checkbox"/> PO Ex ia I Ma
Параметры искробезопасных цепей электронного блока	
Максимальное выходное напряжение $U_o$ , В	10,5
Максимальный выходной ток $I_o$ , А	1,11
Максимальная внешняя емкость $C_o$ , мкФ	14
Максимальная внешняя индуктивность $L_o$ , мГн	0,02

Взрывозащищенность анализатора влажности обеспечивается выполнением его конструкции в соответствии с общими требованиями по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» по ГОСТ IEC 60079-1-2011, ви-

дом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и видом взрывозащиты от воспламенения пыли «t» по ГОСТ Р МЭК 60079-31-2010.

Область применения датчика влагомеров взрывозащищенного исполнения – взрывоопасные зоны классов 0, 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 категорий взрывоопасных смесей ПА, ПВ по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011, взрывоопасные зоны классов 20, 21 и 22 по ГОСТ IEC 60079-10-2-2011, содержащие взрывоопасную пыль подгрупп ША, ШВ и ШС, а также подземные выработки угольных шахт и рудников, в том числе опасных по газу (метану) и (или) угольной пыли, и их наземных сооружений согласно маркировкам взрывозащиты электрооборудования, ГОСТ IEC 60079-14-2011 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования в потенциально взрывоопасных средах.

Область применения электронного блока для влагомеров взрывозащищенного исполнения – взрывоопасные зоны классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 категорий взрывоопасных смесей ПА, ПВ по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011, взрывоопасные зоны классов 21 и 22 по ГОСТ IEC 60079-10-2-2011, содержащие взрывоопасную пыль подгрупп ША, ШВ и ШС, а также подземные выработки угольных шахт и рудников, в том числе опасных по газу (метану) и (или) угольной пыли, и их наземных сооружений согласно маркировкам взрывозащиты электрооборудования, ГОСТ IEC 60079-14-2011 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования в потенциально взрывоопасных средах.

3.4. Влагомер предназначен для работы в непрерывном режиме.

#### 4. Комплект поставки

4.1. Комплект поставки влагомера:

1. датчик ВИГТ.415210.100 – 17.х;
2. электронный блок ВИГТ.415210.101 (ВИГТ.415210.101-02);
3. комплект крепления;
4. техническое описание и руководство по эксплуатации ВИГТ.415210.100, части 1 и 2;
5. паспорт ВИГТ.415210.100-17 ПС;
6. диск или flash-накопитель USB с программным обеспечением «SW100» и «SWPro».

4.2. Дополнительно в комплект поставки по требованию заказчика могут быть включены следующие изделия, приведенные в таблице 6.

Таблица 6

Наименование изделия	Тип, марка
Преобразователь интерфейсов USB – RS485	«ОВЕН -АС4» фирмы «Овен», «АЦДР.426469.032» фирмы НВП «Болид» или др. фирм
Измеритель-регулятор с цифровой индикацией (входной сигнал – ток 4-20мА)	«ОВЕН ТРМ201» фирмы «Овен», «ОВЕН ТРМ1» фирмы «Овен» и др.
Панель оператора с цифровой индикацией (входной сигнал – цифровой MODBUS RTU RS485)	«ОВЕН СМИ1» фирмы «Овен»
Блок питания 24В (или 12В)	«ОВЕН БП30Б-ДЗ-24» фирмы «Овен»
Термочехол для электронного блока, взрывозащищенный. Применяется при эксплуатации на температурах ниже -40°С.	«ЭкоТерм» Ех-02 фирмы «ЭкоТерм»

<p>В комплекте:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термочехол (ткань износо-химически стойкая, водо-масло отталкивающая);</li> <li>- саморегулирующаяся нагревательная лента 25 НТР2-ВТ, 50Гц, 220В, 2ЕхellТ6 с питающим кабелем в металлорукаве 3м;</li> <li>- клеммная коробка.</li> </ul>	
--	--

## 5. Описание конструкции влагомеров, описание работы

5.1. Влагомер состоит из электронного блока и датчика, которые соединены специальным кабелем. **Соединение кабеля с датчиком выполнено неразборным и залито компаундом.** Кабель датчика подключается к клеммной колодке, установленной под крышкой электронного блока.

5.1.1. Датчики варианта исполнения ВИГТ.415210.100-17.8 (приложение 1) имеют цилиндрический корпус, выполненный из нержавеющей стали 12Х18Н10Т или 03Х17Н14М3 (316L). Диаметр корпуса равен 108мм. Торцевая часть датчика (сенсорная головка), соприкасающаяся с контролируемым материалом, выполнена съемной. Внешнее кольцо и центральный диск сенсорной головки выполнены из коррозионно-стойкой стали 95Х18, прошедшей термическую обработку (закалку), но для измерения солей указанные элементы выполняются из стали 316L, более стойкой к воздействию химически активных веществ.

5.1.2. Датчики варианта исполнения ВИГТ.415210.100-17.12 (приложение 2) имеют цилиндрический корпус, выполненный из нержавеющей стали 12Х18Н10Т или 03Х17Н14М3 (316L). Диаметр корпуса равен 108мм. Плоская часть датчика (сенсорная головка), соприкасающаяся с контролируемым материалом, образована диском из корундовой керамики. Указанная керамика отличается высокой стойкостью к истиранию и твердостью, но при этом является хрупкой. Керамический диск закреплен на сенсорной головке прижимным кольцом. Кольцо выполнено из коррозионно-стойкой стали 95Х18, прошедшей термическую обработку (закалку). Керамический диск выполнен сменным и при повреждении может быть заменен. Резервный керамический диск и приспособление для замены диска в комплект поставки данного влагомера не входят и поставляются по заказу.

Корпуса датчиков 17.8 и 17.12 закрепляется на основании с помощью комплекта крепления ВИГТ.415210.751 (приложение 9). Конструкция крепления позволяет достаточно просто выполнять монтаж и демонтаж датчика в процессе эксплуатации.

Указанные датчики предназначены для установки в отверстие бункера, смесителя, но также может устанавливаться на луже при измерении сыпучего материала на ленте конвейера.

5.1.3. Датчики варианта исполнения ВИГТ.415210.100-17.1 (приложение 3) имеют цилиндрический корпус, выполненный из нержавеющей стали 12Х18Н10Т или 03Х17Н14М3 (316L). Диаметр корпуса равен 80мм. Корпус датчика 17.1 закрепляется на основании с помощью комплекта крепления ВИГТ.415210.752, аналогичного по конструкции комплекту ВИГТ.415210.751.

5.1.4. Датчик ВИГТ.415210.100-17.2 (приложение 4) выполнен в корпусе цилиндрической формы диаметром 80мм. Датчик предназначен для применения в одновальных и двухвальных

горизонтальных бетоносмесителях и в пробоотборных системах. Поверхность сенсорной головки выполнена вогнутой для монтажа датчика на стенках, изогнутых по радиусу. Сенсорная головка датчика выполнена из коррозионно-стойкой стали 95Х18, подвергнутой закалке. Датчик поставляется с комплектом крепления.

5.1.5. Датчик ВИГТ.415210.100-17.21 (приложение 5) предназначен для пробоотборных систем. Датчик выполнен в виде поршня диаметром 50мм. Допустимое усилие на поршень – 5000Н. В корпусе датчика имеется резьба для крепления к штанге гидравлического привода.

5.1.6. Датчик ВИГТ.415210.100-17.15 (приложение 6) используется в варочных котлах. Датчик выполнен в цилиндрическом корпусе диаметром 75мм. На корпусе образована «юбочка» диаметром 126мм. Датчик вводится в варочный котел через патрубок с фланцем и прижимается ответным фланцем, исполнение фланцев – 80-6-01-1-В ГОСТ 33259. Глубина ввода датчика в котел может регулироваться толщиной проставочных колец, устанавливаемых между «юбочкой» датчика и фланцем патрубка. Для герметизации соединения фланца патрубка с «юбочкой» датчика и с проставочными кольцами рекомендуется применять высокотемпературные прокладки СНП ГОСТ Р 52376-2005 под фланцы DN80, PN6. Допустимое давление в котле – 6 кгс/см<sup>2</sup>.

5.2. Электронные блоки выполняются в общепромышленном исполнении и взрывозащищенном. Электрические принципиальные схемы всех электронных блоков в той части, которая не касается взрывозащиты, идентичны.

5.2.1. Корпус электронного блока общепромышленного исполнения показан на фотографиях в приложениях 2 и 7. На боковой стенке этого корпуса установлены два светодиода, позволяющие контролировать работу влагомера.

Светодиод "POWER", подключенный к входной цепи питания +24В, загорается при подаче напряжения питания.

Светодиод "CONTROL" - двухцветный. Зелёный свет сигнализирует о наличии обмена по сети RS-485. Красный свет загорается в момент времени, когда влагомер отвечает на запросы внешнего устройства (компьютера, контроллера и т.п).

Электронный блок закрепляется вблизи датчика на расстоянии, определяемом указанной в заказе длиной соединительного кабеля. При длине кабеля 1,5м место установки электронного блока должно находиться от датчика на расстоянии не более 1,0м.

В зависимости от диапазона температур эксплуатации электронный блок поставляется в двух вариантах исполнения:

- для эксплуатации в диапазоне температур от -20°С;
- с расширенным диапазоном температур, для эксплуатации при температурах от -40°С.

Для подводки кабелей от датчика на корпусе электронного блока установлены один герметичный кабельный ввод ФЕСА11В. Кабели между датчиком и электронным блоком защищены металлорукавом в ПВХ-оболочке марки РЗ-СЛП-НГ-12. Для датчиков, эксплуатируемых на конвейере, кабель датчика защищен толстостенной резиновой трубкой - Рукав МБС резиновый 10х17,5-1,47 В ГОСТ 10362-2017 напорный с нитяным усилением.

Вводы кабелей в датчики выполнены также через указанные кабельные вводы, установленные на корпусе датчика. Для подключения кабелей связи и питания на корпусе электронного блока установлено два гермоввода типа РГ-9 или кабельные вводы ВК-М16-8-МР12, предназначенные для герметичного ввода небронированного кабеля круглого сечения диаметром 4-8мм, проложенного в металлорукаве с условным проходом 12мм.



5.2.2. Взрывозащищенный электронный блок ВИГТ.415210.101-02 (показан в приложениях 1, 8 и 10) выполнен во взрывозащищенном корпусе и имеет маркировку взрывозащиты IExd[iaGa]IBT5Gb.

Внутри корпуса блока установлены три светодиода, позволяющие контролировать связь с влагомером и режим работы.

Светодиод "POWER", подключенный к входной цепи питания +24В, загорается при подаче напряжения питания.

Светодиод "RX/TX" - двухцветный. Зелёный свет сигнализирует о наличии обмена по сети RS-485. Красный свет загорается в момент времени, когда влагомер отвечает на запросы внешнего устройства (компьютера, контроллера и т.п).

Светодиод "STATE" загорается при выполнении измерений. Отсутствие свечения свидетельствует о прекращении процесса измерений (например, в режиме «быстрая передача спектра без измерения влажности»).

На корпусе электронного блока установлены два или три взрывозащищенных герметичных кабельных ввода FESA1IB (в зависимости от исполнения). Они используются для подвода кабелей от датчика, а также подвода кабеля питания и связи. Кабели между датчиком и электронным блоком защищены металлорукавом в ПВХ-оболочке марки РЗ-СЛП-НГ-12. Металлорукав с кабелем со стороны электронного блока залит компаундом на участке длиной не менее 100мм. Вводы кабелей в датчики выполнены также через указанные гермовводы, установленные на корпусе датчика, и залиты компаундом.

Для эксплуатации при температурах ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  электронный блок должен быть помещен в термочехол. Возможный вариант взрывозащищенного термочехла приведен в таблице 4, а его фотографии показаны в приложении 10.

### 5.3. Описание работы влагомера

Работа влагомера основана на измерении коэффициента замедления ( $k_{зам}$ ) электромагнитной волны в контролируемом материале. С увеличением содержания в материале воды увеличивается диэлектрическая проницаемость материала и, соответственно, снижается скорость распространения волны. По величине коэффициента замедления рассчитывается доля воды – влажность  $W$  материала.

Коэффициент замедления  $k_{зам}$  представляет собой отношение резонансной частоты датчика в воздухе к его резонансной частоте в контролируемом материале.. Измерения производятся путем зондирования среды радиоволнами на частотах диапазона 40...750МГц (указанный диапазон может быть расширен, измерения могут быть выполнены в диапазоне от сотен кГц до 1,5ГГц). Нахождение  $k_{зам}$  производится по характеристическим (резонансным) частотам в спектре сигнала датчика. На указанных частотах спектр сигнала датчика имеет минимумы (пример спектра показан на рис. 1 в части 2 Руководства по эксплуатации).

Коэффициент замедления электромагнитной волны в материале  $k_{зам}$  вычисляется согласно формуле:

$$k_{зам} = f_0 / f_M ,$$

где  $f_0$  – резонансная частота датчика на воздухе;

$f_M$  – резонансная частота датчика при заполнении контролируемым материалом (при погружении датчика в материал).

Процесс измерения заключается в периодическом измерении резонансной частоты  $f_M$  и вычислении значения коэффициента замедления  $k_{зам}$ . Перевод значения  $k_{зам}$  во влажность

$W$  производится с помощью калибровочных таблиц, представляющих собой таблицы соответствия между коэффициентом замедления  $k_{зам}$ , влажностью и температурой.

Таким образом, принцип работы влагомера заключается в периодическом поиске резонансной (характеристической) частоты  $f_M$  датчика, измерении температуры и вычислении влажности на основе этих параметров.

Перестраиваемый генератор, формирующий гармонический зондирующий сигнал, и устройство обработки сигнала датчика размещены в электронном блоке влагомера. Датчик включает в себя первичный преобразователь (т.е. зонд) и электронный детектор, преобразующий высокочастотный сигнал на выходе датчика в напряжение низкой частоты.

Как показано было выше, генератор влагомера в автоматическом режиме перестраивается периодически в диапазоне частот, в полученном в результате сканирования в спектре влагомер находит резонансные (характеристические) частоты  $f_M$ . По нижней из найденных частот  $f_M$ , а также частоте  $f_0$ , влагомер рассчитывает коэффициент замедления электромагнитной волны в материале. Далее, по калибровочным (градуировочным) таблицам, составленным для набора температур и заложенным в память электронного блока для выбранного материала, микроконтроллер влагомера вычисляет влажность  $W$  материала. Градуировочные таблицы для разных материалов (песок, щебень, подсолнечное масло, шлам производства цемента и т.д.) вводятся в память электронного блока с компьютера. Общее количество таких таблиц, сохраняемых в памяти влагомера, практически не ограничено.

Следует отметить, что диэлектрическая проницаемость воды составляет около 80, диэлектрическая проницаемость большинства материалов находится в пределах от 2 до 4. Столь существенная разница в диэлектрической проницаемости воды и других материалов как раз и позволяет определить содержание воды в смеси благодаря заметному росту суммарной диэлектрической проницаемости смеси при наличии в материале влаги.

**Обратите внимание:** диэлектрическая проницаемость льда – около 3, поэтому данные влагомеры (а также и все известные промышленные влагомеры других типов) при измерении материалов, содержащих лед, фиксируют только незамерзшую воду.

Полученное в результате расчета в процессоре влагомера значение влажности передается с выхода электронного блока по цифровому интерфейсу (RS-485) и, одновременно, токовым сигналом 4-20мА на внешний индикатор или промышленный контроллер, управляющий технологическим процессом.

## 6. Маркировка

6.1. На корпусе электронного блока нанесены надписи:

тип прибора - на лицевой панели (на крышке);

серийный номер влагомера - на боковой стенке корпуса или также на крышке.

6.2. Для предотвращения несанкционированного нарушения заводской сборки внутри электронного блока может устанавливаться пломба.

## 7. Тара и упаковка

7.1. Тара и упаковка предназначены для хранения и транспортирования влагомера и обеспечивают его сохранность при транспортировании в течение всего срока хранения.

7.2. Влагомер, детали и элементы, входящие в комплект поставки, эксплуатационная документация должны быть упакованы в тару.

7.3. Эксплуатационная документация заворачивается в полиэтиленовую плёнку.

7.4. Вместе с комплектом поставки в транспортную тару должен быть вложен упаковочный лист с указанием в нем наименования и количества поставляемой продукции.

## 8. Общие указания по эксплуатации

8.1. Влагомер состоит из электронного блока и датчика, которые соединены специальным кабелем. **Соединение кабеля с датчиком выполнено неразборным и залито компаундом.** Кабель датчика подключается к клеммной колодке, установленной под крышкой электронного блока. При необходимости разъединения датчика и электронного блока следует открыть крышку электронного блока, отсоединить кабель от клеммной колодки, отключить разъем, далее необходимо ослабить зажим кабельного ввода, после чего кабель следует без приложения усилий аккуратно извлечь из кабельного ввода электронного блока.

8.2. Питание влагомера должно производиться от стабилизированного источника напряжения постоянного тока общего применения, выходное напряжение которого составляет 24В (предельные допустимые значения напряжения питания 18...36В). Собственное энергопотребление электронного блока влагомера не превышает 3,6Вт.

8.3. Передача информации производится одновременно и независимо по двум линиям:

- цифровая линия связи, интерфейс RS-485 Modbus RTU;
- токовая петля 4-20 мА.

8.4. После подачи питающего напряжения влагомер готов к работе через 1-2 минуты.

8.5. Правила распаковки.

8.5.1. При получении тары с влагомером производится ее внешний осмотр совместно с лицом, ответственным за транспортирование. Необходимо убедиться в полной сохранности тары. В случае повреждения тары составляется акт, который подписывается лицами, ответственными за приемку и транспортирование, заверяется печатью и направляется в транспортную организацию.

8.5.2. В холодное время года распаковка тары должна производиться только после 2-х часовой выдержки их в теплом помещении с температурой не ниже 18-20 °С.

8.5.3. После распаковки сверить содержимое упаковок с описью в упаковочных листах.

8.5.4. Проверка комплектности производится по разделу "Комплектность" паспорта. Наименование, обозначение, порядковый номер и количество изделий, указанных в паспорте, должны совпадать с записями, сделанными в упаковочных листах.

8.6. Правила осмотра.

8.6.1. При внешнем осмотре изделий проверить сохранность и отсутствие повреждений корпуса влагомера. Изделие не должно иметь царапин, трещин, вмятин, следов коррозии и других дефектов, которые могут быть обнаружены при внешнем осмотре.

8.6.2. Обо всех обнаруженных при распаковке, внешнем осмотре и проверке комплектности дефектах и несоответствиях составляется рекламационный акт, который подписывается лицами, ответственными за приемку влагомера, утверждается руководителем предприятия-потребителя и направляется на предприятие-изготовитель.

## 9. Указания мер безопасности

9.1. В качестве источника постоянного напряжения 24В для питания влагомера следует применять источник питания, преобразующий более высокое напряжение в безопасное сверхнизкое напряжение посредством разделительного трансформатора или преобразователя

с отдельными обмотками. Например, блоки питания 24В серии «БП30Б-ДЗ-24» фирмы «Овен» соответствуют указанным требованиям.

Влагомер соответствует III классу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 при использовании для питания влагомера источника, соответствующего приведенному выше требованию.

9.2. Запрещается эксплуатация влагомера при снятой крышке электронного блока.

9.3. Не допускается эксплуатация влагомера при плохо соединённых разъемах, плохом контакте в клеммных соединителях.

9.4. Запрещается эксплуатация влагомера в условиях взрывоопасных производств без выполнения заземления электронного блока влагомера.

9.5. Электронный блок и датчик влагомера следует устанавливать на заземленных металлических конструкциях.

9.6. К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту влагомера должны допускаться только лица, изучившие настоящее техническое описание, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

9.7. Все виды технического обслуживания, ремонта и монтажа, связанные с заменой предохранителей, отключением и переключением проводов и т.д., а также демонтаж влагомера производить только при его отключении от источника питания.

## 10. Правила установки

10.1. При установке влагомера должны строго соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в разделе 9 настоящей инструкции и в нормативно-технических документах, действующих на предприятии-потребителе.

10.2. Для установки на объекте поставляется влагомер, прошедший приемосдаточные испытания.

10.3. На первом этапе следует выбрать места установки датчика и электронного блока. При выборе необходимо учесть допустимые условия эксплуатации. Подготовить места установки составных частей влагомера в соответствии с габаритными и установочными размерами.

10.4. Установка влагомера на объекте производится в следующем порядке:

- смонтировать датчик на подготовленном месте согласно рекомендациям разделов 12 и 13 настоящего Руководства по эксплуатации;
- закрепить электронный блок на подготовленном месте;
- при снятой крышке электронного блока произвести электромонтаж.

При выборе места установки электронного блока следует учесть длину соединительного кабеля. К электронному блоку должен быть удобный доступ. Внешний вид электронных блоков со снятой верхней крышкой показан на фотографии в приложениях 7 и 8.

10.5. Схема подключения влагомера к внешним цепям показана в приложении 11.

Вывод результатов может производиться на контроллер или компьютер через интерфейс RS-485 Modbus RTU. Также для отображения результатов измерения может быть использован любой индикатор с токовым входом 4-20 мА. Например, как показано в приложении 11, к токовому выходу 4-20 мА может быть подключен измеритель-регулятор «ОВЕН ТРМ-201». Особенности калибровки измерителя-регулятора «ОВЕН ТРМ-201» приведены в приложении 12.

При необходимости настройки параметров токового выхода, получения диагностической информации о работе влагомера и для снятия его характеристик, подстройки влагомера, изменения параметров связи следует к электронному блоку подключить компьютер (ноутбук), для этого используется адаптер-преобразователь интерфейсов RS485-USB. Инструкция по регулировке параметров приведена в части 2 данного руководства.

Источник напряжения – блок питания с выходным напряжением 24В, например, «ОВЕН БП 30Б-ДЗ-24».

10.6. Электрическое соединение влагомера должно производиться в следующем порядке:

10.6.1. Присоединить кабель датчика к электронному блоку (клеммы IN1, IN2, разъём IN3).

10.6.2. Присоединить кабель температурного датчика к клеммам «RTD» или «TEMPER».

10.6.3. Присоединить кабель связи к клеммам «RS-485» (если требуется).

10.6.4. Присоединить кабель к клеммам токового выхода «I\_OUT» 4-20мА (если требуется).

10.6.5. Присоединить кабель питания к клеммам «24V».

**Примечание.** Токовый выход «I\_OUT» гальванической развязки от цепи питания не имеет.

## 11. Рекомендации по применению датчиков в бетоносмесителе

Выбор места установки датчика в бетоносмесителе - это один из самых ответственных моментов, т.к. материал в месте установки датчика будет определять все результаты измерения.

Необходимо, чтобы датчик находился в потоке перемешиваемого материала и на его измерительной поверхности не скапливался материал.

11.1. В бетоносмесителях с вертикальным валом (типа СБ-138) датчик устанавливается на полу на расстоянии 2/3 от центра бетоносмесителя (см. рис.1).



Напольный монтаж на расстоянии 2/3 от центра бетоносмесителя

Рисунок 1.



В планетарном бетоносмесителе датчик также следует устанавливать в полу. Идеальной является зона, где поток материала наиболее спокойный, вдали от зоны чрезмерной турбулентности, вызванной работой смесительных лопастей. Обычно это место располагается рядом с боковой стенкой бетоносмесителя. Поэтому, как правило, рекомендуется располагать датчик так, чтобы его внутренний край находился приблизительно на 10–15 см от боковой стенки бетоносмесителя. Минимальное расстояние не должно быть меньше 5 см (см. рис.2).

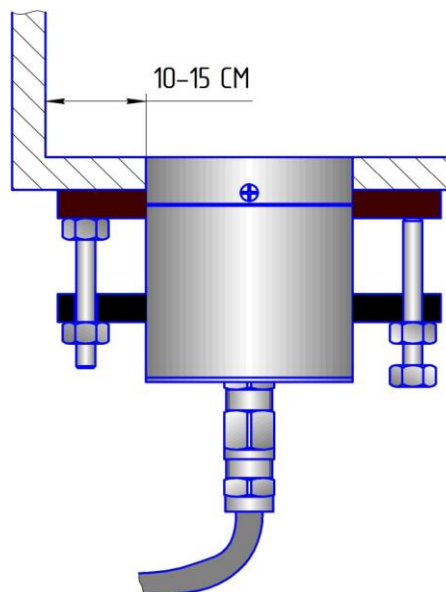


Рисунок 2.



Рисунок 3. Пример выполнения отверстия в полу бетоносмесителя.

11.2. Так же возможна установка датчика на боковую стенку, но для работы при малых объемах замешивания необходимо датчик располагать таким образом, чтобы он всегда находился в смеси. При установке датчика на боковую стенку датчик следует располагать на расстоянии от дна не ближе 50 мм (рис.4).

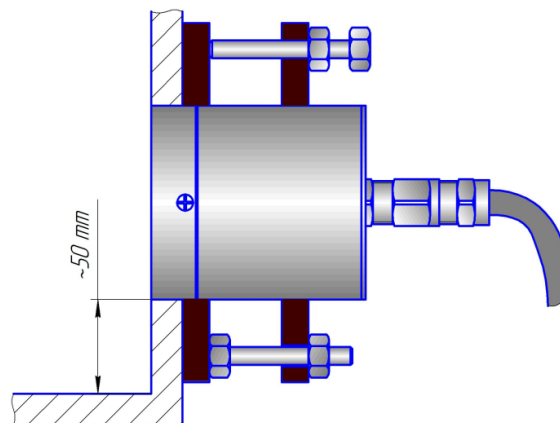


Рисунок 4.



11.3. В одновальных горизонтальных бетоносмесителях лучше всего располагать датчик под углом  $30^\circ$  над основанием, чтобы предотвратить покрытие измерительной поверхности датчика водой, застаивающейся в основании бетоносмесителя (см. рис.5). Датчик необходимо установить приблизительно в середине длины бетоносмесителя, причем, по ходу движения в направлении вверх. Если это невозможно, например, когда эту зону перекрывают дверцы, через которые производится разгрузка бетоносмесителя, то в этом случае датчик может быть установлен с противоположной стороны по движению лопастей вниз. Аналогичные рекомендации и для двухвального бетоносмесителя.

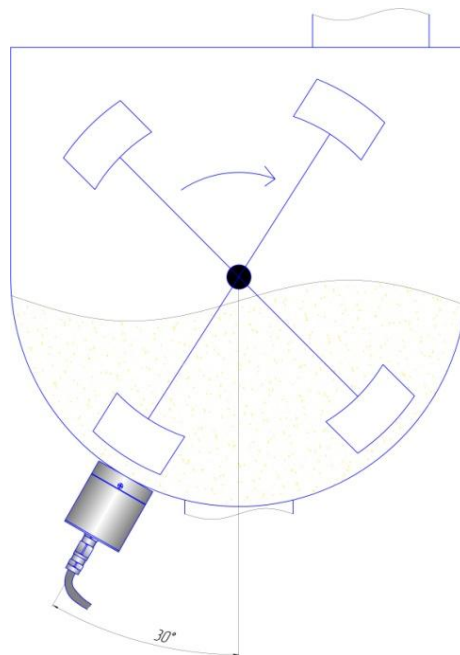


Рисунок.5.

11.4. При установке на плоские поверхности измерительная поверхность датчика должна находиться на одном уровне с полом (стенкой) бетоносмесителя так, как показано на рис.6.

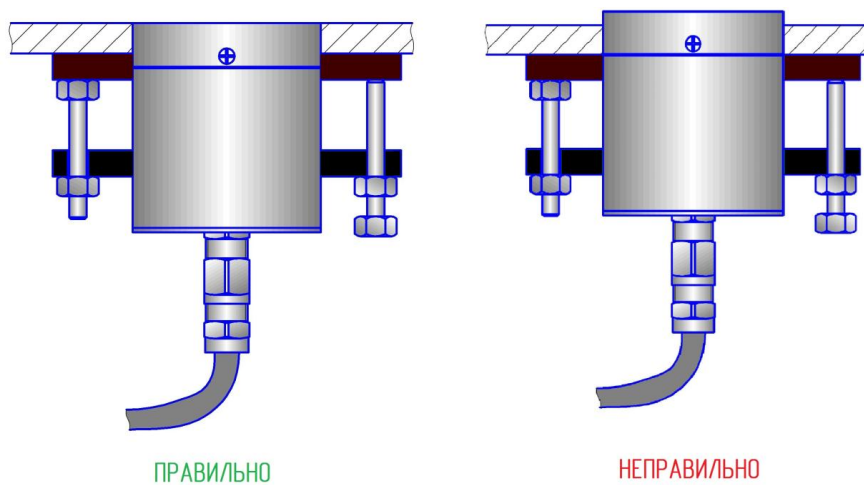


Рисунок 6.

Если датчик монтируется на криволинейную поверхность, то его следует установить таким образом, чтобы поверхность датчика оказалась на одном уровне с радиусом стенки бетоносмесителя. Правильный и ошибочный вариант показаны на рисунке 7.

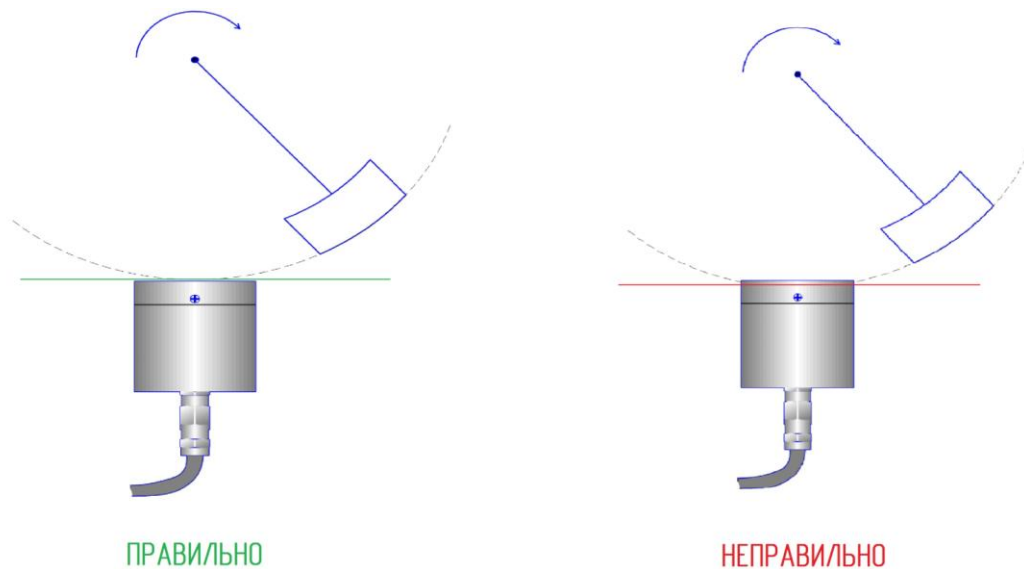


Рисунок 7.

### 11.5. Особенности монтажа и демонтажа датчика

11.5.1. В выбранном месте (на боковой стенке или в полу смесителя) следует выполнить отверстие  $\text{Ø}109\dots110$  мм для датчиков исполнения 17.8 и 17.12. (Для датчика исполнения 17.1 диаметр отверстия  $\text{Ø}81\dots82$  мм). С внешней стороны смесителя при помощи электросварки зафиксировать кольцо из Ст.20 из комплекта крепежной арматуры (приложение 9). Рекомендуется центровку этого кольца выполнять с установленным и закрепленным в него датчиком.

**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ:** при выполнении сварочных работ во избежание выгорания электроники из-за электрических наводок датчик влагомера должен быть извлечен из крепежной арматуры!

Приварку кольца рекомендуется производить в разобранном виде.

11.5.2. После завершения сварочных работ произвести установку и фиксацию датчика:

- завернуть до упора в кольцо три шпильки М10 и затянуть их при помощи трех контргаек М10;
- закрепить на датчике зажимное кольцо с помощью двух болтов М8, при этом разместить зажимное кольцо так, чтобы его можно было в дальнейшем регулировать;
- установить узел зажимного кольца с датчиком на резьбовые шпильки так, чтобы рабочая поверхность датчика была на одном уровне со стенкой бетоносмесителя, закрепить с помощью гаек М10, шайб и шайб-гроверов;
- установить три болта М10 вместе с тремя оставшимися контргайками и зафиксировать конструкцию так, чтобы рабочая поверхность датчика находилась в правильном положении: она не должна выступать внутрь бетоносмесителя за пределы его стенок.

Проверку выполнения указанного требования следует выполнить с помощью стальной линейки, которая прикладывается к поверхности смесителя. После чего рекомендуется повернуть лопасти бетоносмесителя вручную и убедиться, что скребки очищают рабочую поверхность и не задевают датчик.

11.5.3. Выполнить полную затяжку всего узла, включая контргайки.

11.5.4. После установки и регулировки датчика следует заполнить зазор вокруг датчика силиконовым герметиком.

#### 11.5.5. Дополнительные рекомендации по установке:

- положение датчика должно быть таким, чтобы он был виден через смотровой люк в крышке бетоносмесителя при пустом бетоносмесителе и был доступен для технического обслуживания, регулировки уровня его установки;
- при установке на дно бетоносмесителя датчик должен находиться в самой высокой точке пола бетоносмесителя, иначе он будет завышать значение влажности;
- датчик должен находиться за пределами мест впуска воды, загрузки цемента, песка, и тем более щебня;
- если датчик устанавливается на изогнутой поверхности, например на боковой стенке, то при установке необходимо предусмотреть, чтобы датчик не выдавался внутрь и не попадал под удар лопастей;
- следует избегать зон с сильной неоднородностью материала, оптимальное измерение достигается там, где материал равномерно перемещается вблизи датчика.

11.5.6. Периодически следует проверять степень износа рабочей поверхности датчика. Также следует контролировать износ брони и по мере ее износа корректировать глубину установки датчика таким образом, чтобы поверхность датчика не выступала за пределы брони. При этом потребуются дополнительная регулировка лопастей, чтобы обеспечить эффективность перемешивания и чистоту рабочей поверхности датчика. Если поверхность датчика будет сильно выступать внутрь бетоносмесителя, ее могут повредить лопасти, а также щебень, попадающий между лопастями и датчиком. Рекомендуемый зазор между лопастями и поверхностью датчика – 2...3мм. Для лучшей очистки поверхности датчика рекомендуется применять лопасти с полиуретановыми накладками.

## 12. Рекомендации по применению датчиков на ленте конвейера

12.1. Контролируемый материал (шихта) должен плотно прилегать к поверхности датчика, недопустимо появление воздушного зазора между поверхностью датчика и контролируемым материалом.

12.2. Толщина слоя материала под датчиком должна быть не менее 4...5 см. Если толщина слоя материала меньше указанного значения, то рекомендуется перед датчиком устанавливать дополнительные направляющие (сгребающие) пластины, обеспечивающие требуемую толщину слоя материала вблизи датчика. Если толщина слоя материала больше, чем 5 см, то на результаты измерения толщина слоя уже не влияет.

12.3. Лыжа закрепляется с возможностью перемещения вверх-вниз в зависимости от толщины слоя на ленте конвейера. Кабель датчика необходимо закреплять таким образом, чтобы радиус его изгиба был не менее 25см. Крепление кабеля должно исключать возможность появления механического воздействия на кабель в месте его стыка с гермовводом датчика.

12.4. Должен быть ограничитель перемещения лыжи вниз, так, чтобы зазор между лыжей и лентой не мог стать менее 30 мм, т.е. необходимо исключить слишком близкое приближение лыжи к ленте в отсутствии на ленте материала. Необходимо учесть, что концы ленты транспортера часто соединяются болтами, головки болтов могут выступать над лентой на 20мм (следует уточнить).

12.5. Рекомендуется лыжу, на которой закреплен датчик, устанавливать под небольшим углом к ленте конвейера, этим обеспечивается плотный контакт датчика с контролируемым материалом. Оптимальный угол наклона поверхности лыжи к поверхности ленты составляет 5

... 15°. Для выполнения этого требования иногда лыжу закрепляют на тягах не только на переднем участке лыжи, но еще используют дополнительные тяги, закрепленные на конце лыжи. При таком креплении передняя и задняя тяга должны образовывать параллелограмм.

12.6. Сила прижима датчика к поверхности материала не должна меняться в процессе работы, т.к. насыпная плотность сыпучего материала влияет на измерения. Давление лыжи на контролируемый материал должно быть стабильным, что достигается или грузом или пружинами.

12.7. Наиболее оптимально на конвейере устанавливать датчики, у которых сенсор закрыт керамической пластиной (датчики варианта 17.12 или варианта 17.8 с наклеенным на поверхность датчика керамическим диском). К поверхности керамики налипание материала минимально. Керамическая поверхность датчика должна немного выступать из окна лыжи, т.е. должна быть ниже поверхности лыжи примерно на 0,5...1,0мм.

12.8. Чтобы исключить подскоки лыжи, т.е. отрыв лыжи от материала и образование между датчиком и материалом воздушного зазора, желательно заранее выровнять перед лыжей поверхность контролируемого материала. Для этого можно применить каток (барабан) диаметром 200мм и более. Закрепить барабан надо так, чтобы в отсутствии материала он не касался ленты (и тем более болтов, соединяющих концы ленты транспортера).

### **13. Подготовка и порядок работы, методика выполнения измерений**

13.1. Влагомер обслуживается оператором, знакомым с работой радиоэлектронной аппаратуры, изучившим настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническим оборудованием.

13.2. Подготовка к работе производится в следующей последовательности:

13.2.1. Проверить соответствие электрических соединений схеме электрической соединений, надежность соединений проводов с контактными зажимами.

13.2.2. Включить питание влагомера.

13.2.3. Убедиться, что светится светодиодный индикатор "POWER" на боковой панели электронного блока.

13.2.4. Убедиться, что мигает светодиодный индикатор "CONTROL" на боковой панели электронного блока (при подключении линии RS485).

*Примечание.* В электронных блоках, выполненных во взрывонепроницаемой оболочке, светодиодные индикаторы размещены на верхней плате – плате подключений.

13.2.5. После выполнения всех вышеперечисленных действий влагомер готов к работе.

13.2.6. При обнаружении неисправности влагомера необходимо выключить питание, найти и устранить возникшую неисправность по методике разделов 12, 13 настоящей инструкции.

13.3. Проведение измерений

Перед выполнением измерений следует убедиться, что датчик влагомера полностью заполнен контролируемым материалом. Результат измерения следует считать с индикаторного устройства (измерителя типа «ОВЕН ТРМ-201» или с экрана компьютера).

13.4. Оценка достоверности измерений

Оценка достоверности (точности) измерений производится путём сравнения показаний влагомера с результатами лабораторных анализов.

Эти данные заносятся в «Протокол оценки достоверности измерений» (см. приложение 16) с указанием даты отбора и температуры материала.

В протоколе фиксируются показания влагомера в момент отбора пробы для лабораторных измерений из объёма контролируемого влагомером материала, а после завершения лабораторного анализа, его результаты заносятся в соответствующую строку. Вычисляется разность полученных значений с учётом знака.

Периодичность отбора проб определяется предприятием.

При обнаружении систематических недопустимых расхождений данных влагомера и лаборатории производится анализ возможных причин.

Ниже приведен перечень возможных причин расхождений:

- калибровка влагомера не соответствует контролируемому материалу, в частности, влагомер не был откалиброван на «сухом материале»;
- датчик влагомера сильно загрязнен отложениями;
- для лабораторного анализа берётся непредставительная проба;
- контролируемый материал имеет нестабильный по влажности состав.

Рекомендуются следующие решения для устранения указанных выше причин расхождений:

#### 1. Калибровка влагомера не соответствует контролируемому материалу

Следует сравнить накопленные за длительный период результаты измерений лаборатории и соответствующие им результаты измерений влагомера. Отметим, что в эти данные должны попадать измерения в достаточно широком диапазоне изменения влажности.

Для оценки качества работы влагомера и точности калибровки можно воспользоваться гарантийными услугами предприятия-изготовителя, для чего следует выслать файл конфигурации на электронный адрес: [info@fizepr.ru](mailto:info@fizepr.ru)

Указанный файл необходимо сохранить сразу после калибровки с помощью программного обеспечения, входящего в комплект поставки (см. п.п.2.2 части 2 Руководства по эксплуатации).

#### 2. Датчик влагомера сильно загрязнен отложениями

Следует очистить датчик от отложений. Отрегулировать положение датчика и/или лопаток в бетоносмесителе.

#### 3. Лаборатория предприятия использует другой метод подсчёта влажности

Есть два основных метода определения влажности, оговоренных в отраслевых стандартах:

- 1) влажность вычисляется как отношение массы воды к массе влажного вещества;
- 2) влажность вычисляется как отношение массы воды к массе сухого вещества.

Во влагомерах FIZEPR-SW100 обычно используется первый метод (см. п.п.2.4 настоящего Руководства). При необходимости измерений по второму методу следует скорректировать калибровочные таблицы под выбранный метод и единицы измерения влажности путем пересчета табличных значений. Такой пересчет можно выполнить самостоятельно или воспользоваться услугами предприятия-изготовителя (гарантийная услуга) после поставки влагомера или на этапе его заказа.

#### 4. Для лабораторного анализа берётся непредставительная проба

При отборе проб материала для лабораторного анализа необходимо выполнить следующее условие: влажность материала в пробе должна быть равна средней влажности того объема материала, который измеряется влагомером.

В качестве примера: в стандартном дозаторе влажность песка, подготовленного для загрузки в бетоносмеситель, в разных точках объёма (около 0,5 куб.м) может отличаться на 2% и более. Поэтому существуют определенные особенности отбора пробы для лабораторного

анализа. Представительная проба должна содержать в себе материал из разных частей всего объема, что может быть достигнуто, например, путем многократного постепенного сброса материала малыми дозами из бункера (дозатора). В противном случае расчетная точность лабораторного анализа не будет достигнута и его результат не может быть признан достоверным.

Можно порекомендовать и другой метод получения проб: из разных участков контролируемого влагомером объема отобрать не менее 8...10 проб. По каждой пробе лабораторным методом определить влажность. Результирующую влажность определить путем математического усреднения. Достоинство этого метода в том, что одновременно можно оценить точность лабораторного анализа по величине разброса в результатах измерения проб.

#### 5. Контролируемый материал имеет нестабильный состав, меняющийся с течением времени

На результаты измерения влажности сыпучих материалов влияет фракционный состав материала, появление как примеси мелкой пыли, содержание солей, а также меняющаяся в течение времени насыпная плотность. Все эти физические факторы могут оказать влияние на диэлектрические параметры материала и стандартная калибровка, использованная предприятием-изготовителем, может не подойти. В этом случае требуется создание новой калибровки на основе сопоставления результатов измерений, полученных влагомером, с результатами лабораторного анализа. На основе сравнительной статистики показаний влагомера и соответствующих им результатов лаборатории пользователь может создать новую калибровку самостоятельно или обратиться к изготовителю влагомера.

### **14. Описание протокола связи**

14.1. Цифровая связь с влагомером осуществляется по протоколу MODBUS RTU через интерфейс RS-485 со следующими параметрами:

- скорость связи – 4800, 9600, 14400, 19200, 38400; 57600 или 115200 бод;
- четность – не проверяется;
- количество стоп-битов – 1 или 2.

Параметры связи по умолчанию (заводские настройки):

- скорость связи – 19200 бод;
- количество стоп-битов – 2;
- адрес – 127.
- тайм-аут между запросами 100 мс.

14.2. Особенности реализации протокола MODBUS RTU:

- чтение регистров осуществляется командой 03 (03h);
- поддерживается команда тестирования на эхо-возврат 08 (08h);
- при попытке чтения диапазона адресов, выходящего за пределы, указанные в таблице, влагомер не отвечает;
- запись регистров осуществляется командой 16 (10h);
- запись регистров возможна только в те регистры, для которых разрешена запись. Кроме того, запись дополнительно должна быть разрешена путём записи пароля в регистр 0020 (0014h). При попытке записи в регистры, предназначенные только для чтения или при отсутствии пароля, влагомер не отвечает.

14.3. Регистры MODBUS представлены в таблице 7.



Таблица 7

Адрес регистра (DEC)	Адрес регистра (HEX)	Описание	R/W
0000	0000	Измеренная влажность, выраженная в сотых долях процента. Вычисление истинной влажности должно производиться по формуле: $W = \text{reg}[0000] / 100$ с точностью до 2-го знака после запятой.	R
0001	0001	Температура в целых градусах Кельвина. Вычисление температуры в градусах Цельсия должно производиться по формуле: $t = \text{reg}[0001] - 273$ .	R
0002	0002	Не используется	R
0003	0003	Номер версии внутреннего ПО (прошивки) влагомера	R
0007	0007	<i>Для внутреннего ПО версии 33 и более ранних.</i> Измеренный влагомером коэффициент замедления $k$ , умноженный на 5000. Коэффициент замедления вычисляется по формуле: $k = \text{reg}[0007] / 5000$ с точностью до 4-го знака после запятой.	R
0020	0014	Регистр защиты от записи	R/W
0163	00A3	Общее количество калибровок во влагомере	R
0164	00A4	Номер текущей калибровки	R/W
0224	00E0	Температура в градусах Цельсия. <i>(Значение регистра актуально только для положительных температур)</i>	R
0229-0230	00E5-00E6	<i>Для внутреннего ПО версии 34 и выше.</i> Уточнённый коэффициент преломления (x100000). Коэффициент замедления вычисляется по формуле: $k = (\text{reg}[0230] + \text{reg}[0229] * 65536) / 100000$ с точностью до 5-го знака после запятой.	R
0231	00E7	<i>Для внутреннего ПО версии 34 и выше.</i> Температура в десятых долях Кельвина. Вычисление температуры в градусах Цельсия должно производиться по формуле: $t = \text{reg}[0231] / 10 - 273$ с точностью до десятых долей.	R

### 15. Проверка технического состояния

Перечень основных проверок технического состояния приведен в таблице 8.

Таблица 8

Методика проверки	Технические требования
1. Проверка заземления с помощью омметра	Норма на величину переходного сопротивления проводов и контактов заземления, определяемая по нормативным документам, действующим на предприятии-потребителе, и ПУЭ.
2. Визуальный осмотр	См. раздел 15 «Техническое обслуживание».

### 16. Возможные неисправности и способы их устранения

16.1. Устранять обнаруженные неисправности непосредственно на месте эксплуатации допускается только при отключении влагомера от сети питания.

16.2. При замене вышедших из строя узлов следует руководствоваться указаниями раздела 15 "Техническое обслуживание" настоящего руководства по эксплуатации.

16.3. Замена вышедших из строя узлов и проверка влагомера после устранения обнаруженной неисправности должна производиться специалистом по его обслуживанию.

16.4. Перечень наиболее возможных неисправностей приведен в таблице 9.

Таблица 9

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. При подаче электропитания на влагомер светодиод сигнализации питания не горит. Дополнительные признаки: - напряжение питания на входе электронного блока составляет 24В; - ток в цепи питания отсутствует или менее 20мА.	Обрыв провода питания.  Переполюсовка проводов питания.  Перегорел предохранитель FU1.	Лицам, ответственным за электромонтаж и эксплуатацию линии связи, устранить неисправность в соответствии с действующими правилами.  Отключить влагомер от сети. Открыть крышку электронного блока и заменить предохранитель FU1.
2. При подаче электропитания на влагомер светодиод сигнализации питания не горит. Дополнительные признаки: - напряжение питания на входе электронного блока отсутствует или мало.	Короткое замыкание в цепи питания влагомера	Лицам, ответственным за электромонтаж и эксплуатацию линии связи и за эксплуатацию влагомера, устранить неисправность в соответствии с действующими правилами.
3. Отсутствует связь с влагомером.	Обрыв или переполюсовка кабеля связи, указаны неверные сетевые настройки влагомера	Лицам, ответственным за электромонтаж и эксплуатацию линии связи и за эксплуатацию влагомера, проверить сетевой кабель, соединение. Если кабель в порядке, а связь все равно отсутствует, нужно проверить сетевые настройки влагомера. Для сброса сетевых настроек влагомера (восстановление сетевых параметров по умолчанию) нужно нажать и удерживать кнопку «Сброс» не менее 5 секунд. Кнопка «Сброс» находится на нижней плате электронного блока под вырезом верхней платы. Подробнее см. в разделе 3.1 части 2 настоящего руководства.

## 17. Техническое обслуживание

17.1. Общие указания.

17.1.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения эксплуатационных и технических характеристик влагомера в течение всего срока его эксплуатации.

17.1.2. Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за техническим состоянием влагомера, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей.

17.1.3. После устранения неисправностей необходимо провести проверку технического состояния влагомера на нормальное функционирование.

17.2. Виды и периодичность технического обслуживания.

17.2.1. В зависимости от сроков и объема работ устанавливаются следующие виды технического обслуживания, приведенные в таблица 10.

Таблица 10

Виды технического обслуживания	Периодичность проведения	Кто обслуживает
1. Плановое обслуживание: - еженедельный уход	Еженедельно	Оператор, обслуживающий влагомер
- профилактический	Раз в полгода	Специалист, обслуживающий влагомер
2. Внеплановое обслуживание	При обнаружении неисправности влагомера	Специалист, обслуживающий влагомер

17.2.2. Сроки проведения профилактических осмотров могут быть изменены и приведены в соответствие с производственными планами и сроками, принятыми на предприятии-потребителе влагомеров. При этом периодичность проведения осмотров должна быть не реже одного раза в год.

17.2.3. Еженедельный уход предусматривает визуальный осмотр, при котором необходимо убедиться:

- надежности присоединения, а также отсутствии обрывов или повреждения изоляции соединительных кабелей;
- в отсутствии вмятин и видимых механических повреждений на корпусе влагомера;
- надежности механического крепления датчика и электронного блока.

17.2.4. При профилактическом обслуживании проводятся следующие работы:

- удаление пыли и грязи с внешних поверхностей электронного блока и датчика влагомера;
- внешний осмотр;
- проверка состояния кабелей связи, соединительных проводов;
- измерение потребляемого тока и напряжения питания.

17.2.5. Внеплановое обслуживание проводится при возникновении неисправностей и включает работу, связанную с ремонтом влагомера.

17.3. При износе сенсорной головки датчика ВИГТ.415210.100-17.8 производить замену, руководствуясь инструкцией, приведенной в приложении 13. При повреждении или износе сенсорной головки датчика ВИГТ.415210.100-17.12 следует руководствоваться инструкцией, приведенной в приложении 14.

## 18. Хранение и транспортирование

Условия хранения и транспортирования влагомера соответствуют ГОСТ 15150-69 для групп 3 и 5, соответственно.

18.1. Составные части влагомера в упаковке предприятия-изготовителя могут храниться в условиях капитальных отапливаемых помещений при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других вредных веществ, вызывающих коррозию.

18.2. Срок хранения влагомера в упаковке предприятия-изготовителя - до 1 года.

18.3. Влагомер, упакованный в транспортную тару, может транспортироваться любыми видами транспорта в закрытых транспортных средствах на любые расстояния.

18.4. Транспортирование должно производиться с соблюдением всех мер предосторожности, ящики с упаковкой нельзя бросать, кантовать.

## **19. Утилизация**

19.1. Влагомер не содержит драгоценных металлов и других веществ, подлежащих обязательной утилизации.

19.2. Влагомер не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. После окончания срока службы (эксплуатации) может подлежать утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем влагомер.

## **20. Гарантийные обязательства**

Гарантийный срок эксплуатации влагомера – 24 месяца со дня поставки заказчику.

Гарантийные обязательства на влагомеры действуют при соблюдении порядка ввода их в эксплуатацию, условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в настоящем Руководстве по эксплуатации.

Гарантийные обязательства не распространяются на механические повреждения влагомера, включая абразивный износ датчика, повреждение кабеля.

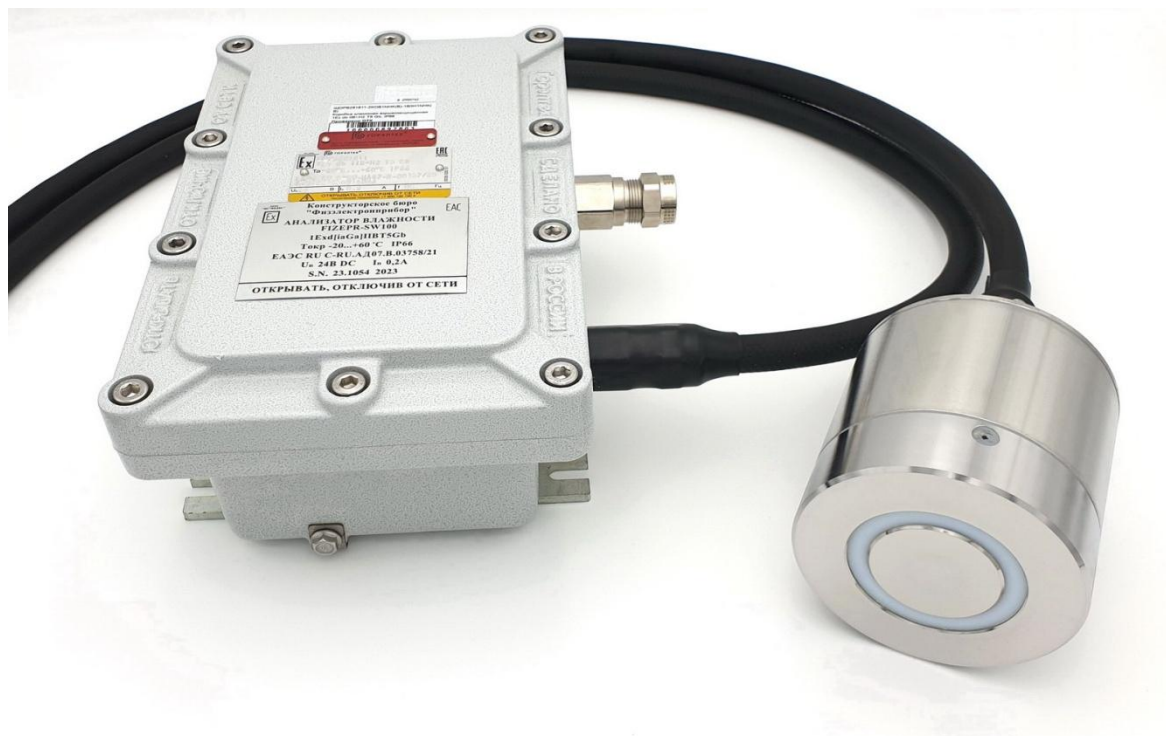
Нарушение условий эксплуатации, транспортирования и хранения влагомера, указанных в настоящем Руководстве по эксплуатации, полностью снимает гарантийные обязательства предприятия-изготовителя.

## 21. Приложения

### *Перечень приложений*

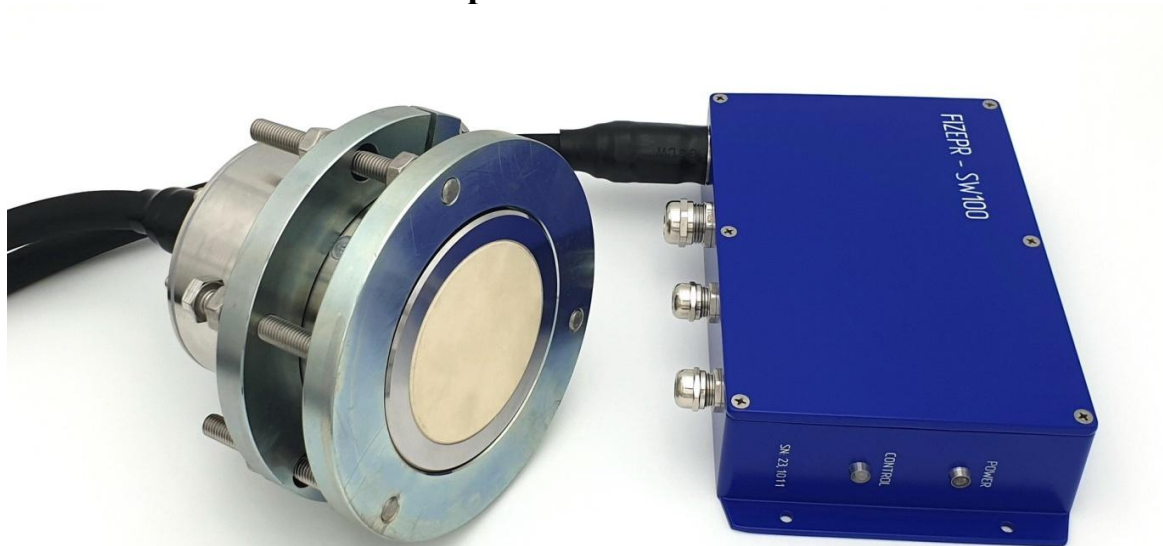
1. Влагомер FIZEPR-SW100.17.8
2. Влагомер FIZEPR-SW100.17.12
3. Датчик ВИГТ.415210.100-17.1 с комплектом крепления
4. Датчик ВИГТ.415210.100-17.2 с комплектом крепления и в проботборной системе
5. Датчик ВИГТ.415210.100-17.21
6. Датчик ВИГТ.415210.100-17.15 с комплектом крепления и установочным патрубком
7. Электронный блок ВИГТ.415210.101 общепромышленного исполнения
8. Электронный блок ВИГТ.415210.101-02 взрывозащищенного исполнения
9. Комплект крепежной арматуры ВИГТ.415210.751
10. Термочехол «ЭкоТерм» Ех-02.
11. Схема подключения влагомера FIZEPR-SW100 к внешним цепям
12. Установка параметров срабатывания реле измерителя-регулятора «ОВЕН-ТРМ 201»
13. Инструкция по замене сенсорной головки ВИГТ.415210.100-17.81
14. Инструкция по замене сенсорной головки ВИГТ.415210.100-17.121
15. Примеры применения на конвейере влагомеров FIZEPR-SW100.17.12
16. Протокол оценки достоверности измерений

### Влагомер FIZEPR-SW100.17.8





## Влагомер FIZEPR-SW100.17.12



**Датчик ВИГТ.415210.100-17.1  
с комплектом крепления**



**Датчик ВИГТ.415210.100-17.2  
с комплектом крепления и в проботборной системе**





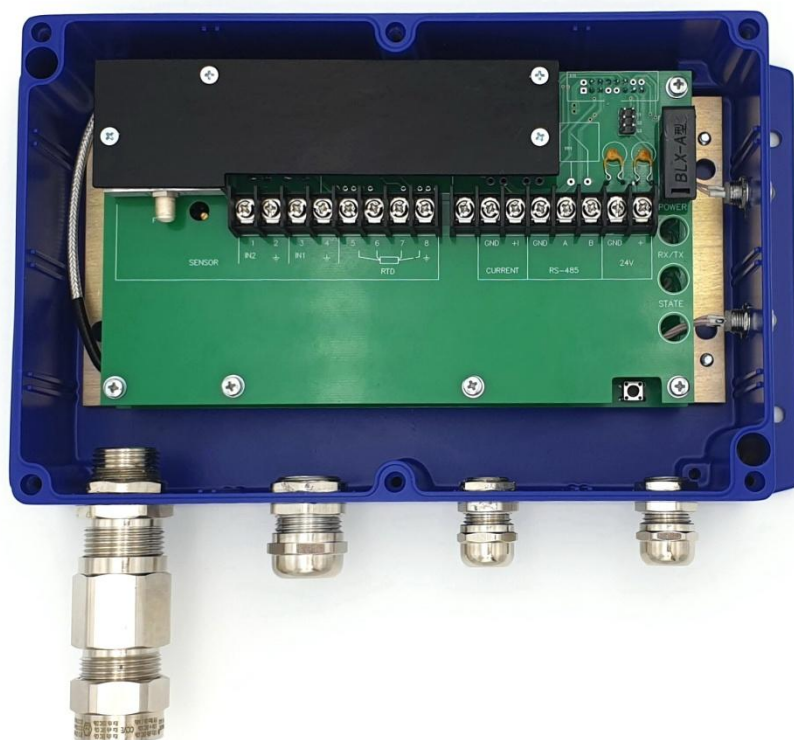
**Датчик ВИГТ.415210.100-17.21**



**Датчик ВИГТ.415210.100-17.15 с комплектом крепления  
и установочным патрубком**

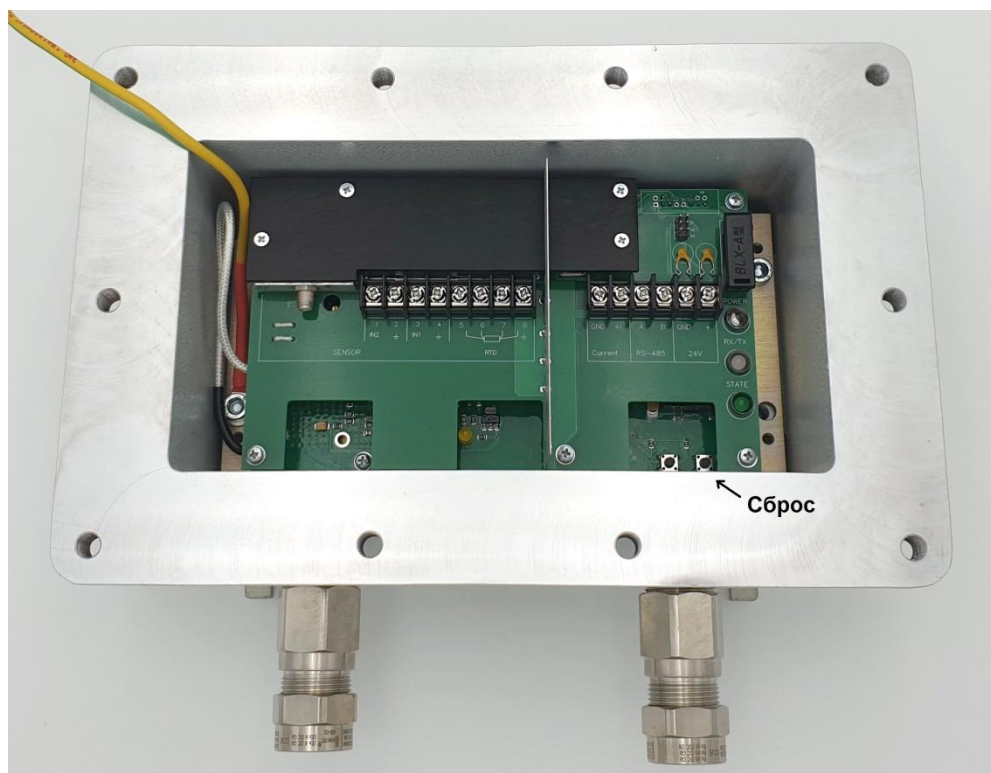
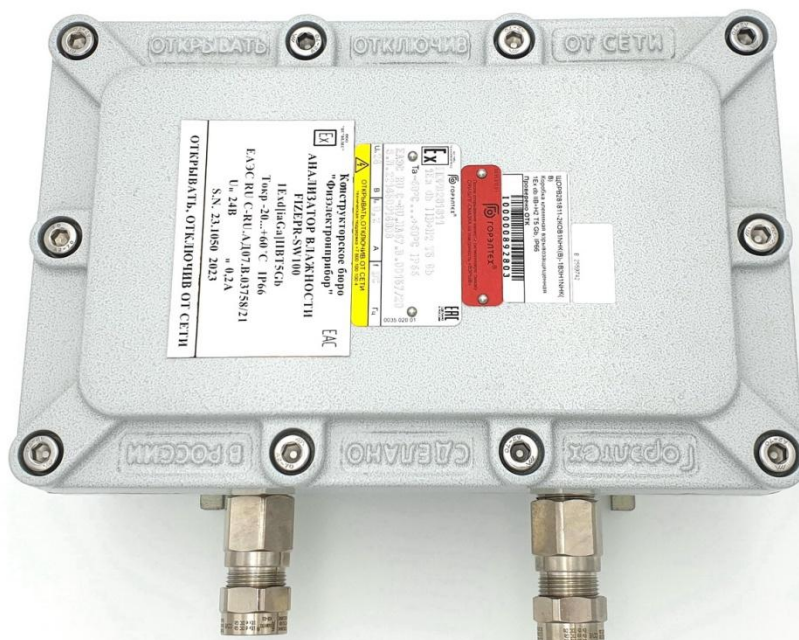


**Электронный блок ВИГТ.415210.101  
общепромышленного исполнения**





## Электронный блок ВИГТ.415210.101-02 взрывозащищенного исполнения



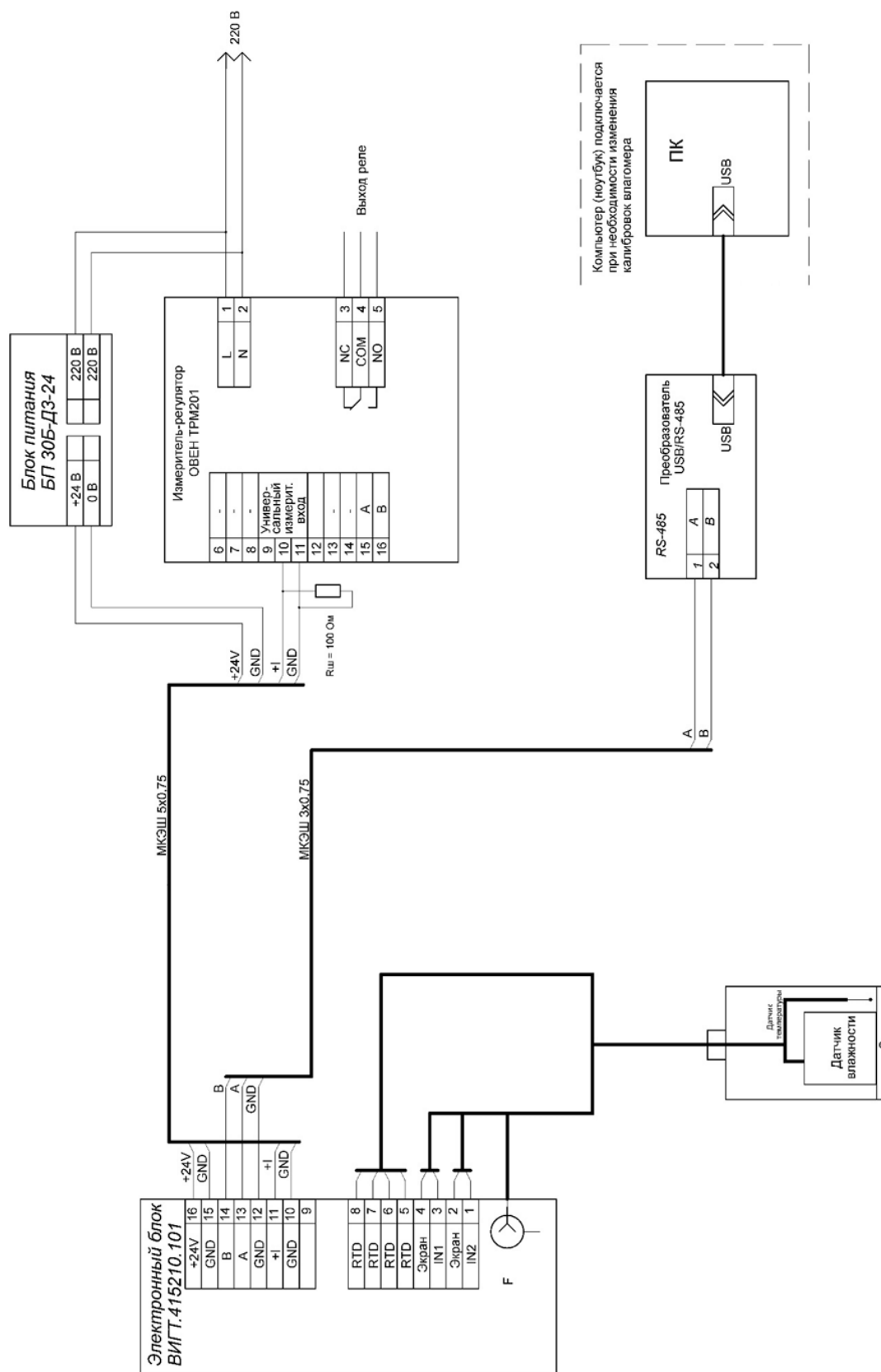
**Комплект крепежной арматуры ВИГТ.415210.751**







### Схема подключения влагомера FIZEPR-SW100 к внешним цепям



## Установка параметров срабатывания реле измерителя-регулятора «ОВЕН-ТРМ201»

В качестве примера показано как запрограммировать измеритель- регулятор для управления клапаном подачи воды в зависимости от влажности водомазутной эмульсии.

Рассмотрим следующий случай:

клапан подачи воды должен быть закрыт при увеличении влажности водомазутной эмульсии до **15%** и более;

если влажность эмульсии снизилась до **10%** и менее, то клапан подачи воды должен быть открыт.

Для этого случая на измерителе-регуляторе «ОВЕН-ТРМ201» выставляется:

**порог - 12,5%; гистерезис - 2,5%.**

1. **Выбор порога срабатывания** (значение порога срабатывания отображается на нижнем зеленом индикаторе)
  - 1.1. Выбор необходимого порога срабатывания производится с помощью кнопок со стрелками «вверх» и «вниз». Установим значение порога **12.5** (длительным нажатием можно ускорить процесс перебора).
  - 1.2. Нажать коротко кнопку «ПРОГ.»
  
2. **Установка гистерезиса**
  - 2.1. Войти в меню путём нажатия и удерживания кнопки «ПРОГ.» в течение 3 - 6 сек. На верхнем индикаторе должна высветиться надпись 'nEnU' (первая буква 'n' с верхним подчеркиванием), на нижнем – надпись 'LuōP' (пункты меню отображаются на зелёном индикаторе).
  - 2.2. Нажать несколько раз кнопку «вверх» для поиска пункта меню 'LuōU'.
  - 2.3. Нажать коротко кнопку «ПРОГ.» (на верхнем красном индикаторе высветится надпись 'SL.L').
  - 2.4. Повторным нажатием (несколько раз) кнопки «ПРОГ.» найти пункт подменю с надписью 'HYS' на верхнем красном индикаторе.
  - 2.5. С помощью кнопок со стрелками «вверх» и «вниз» выставить необходимую величину гистерезиса. Выставляем значение **2.5**.
  - 2.6. Нажать коротко кнопку «ПРОГ.»
  - 2.7. Для выхода на первоначальное меню нужно:
    - 2.7.1. Нажать и удерживать кнопку «ПРОГ.» до появления надписей: на верхнем красном индикаторе - 'nEnU' (первая буква 'n' с верхним подчеркиванием), на нижнем – 'LuōU').
    - 2.7.2. Кнопкой со стрелкой «вниз» найти пункт меню 'LuōP'.
    - 2.7.3. Нажать кнопку «ПРОГ.» (переход в режим индикации: красный индикатор показывает измеряемое значение параметра, зелёный - порог срабатывания реле).

### 3. Установка способа срабатывания реле

Выполнить пункты 2.1 - 2.3.

- 3.1. Нажимать коротко кнопку «ПРОГ.» до появления надписи SnP (буква 'п' с верхним подчеркиванием) на верхнем индикаторе.
- 3.2. С помощью кнопок со стрелками выбрать значение параметра: 1 . При выборе 1 – реле включено (контакты 3,4 реле разомкнуты, клапан открыт) если влажность ниже 10% и выключено (клапан закрыт) – если влажность выше 15%.

*Примечание. При выборе значения указанного параметра, равным 2, реле будет выключено при влажности ниже порога, и включено при влажности выше порога.*

- 3.3. Нажать коротко кнопку «ПРОГ.»
- 3.4. Выполнить пункт 2.7.

*Отметим, что клапан в отсутствии подаваемого на него напряжения отключает подачу воды. Клапан подключен к нормально разомкнутым контактам реле (5, 6) в соответствии с приведенной ниже схемой.*



## Инструкция по замене сенсорной головки ВИГТ.415210.100-17.81

Для замены сенсорной головки ВИГТ.415210.100-17.81 на датчике ВИГТ.415210.100-17.8 необходимы следующие инструменты и материалы:

- отвертка крестообразная (Ph2) – 1 шт.;
- герметик (например, силиконовый, но можно и любой другой) – 1 шт.;
- ацетон (или другой растворитель) – 1 шт.;
- ветошь – 1 шт.

Перед проведением работ необходимо обесточить электронный блок. Для замены сенсорной головки необходимо выполнить следующие шаги:

1. Вывернуть четыре винта крепления сенсорной головки к корпусу датчика (положение винта показано на рис.1):



Рисунок 1.

2. Аккуратно снять сенсорную головку. Отвернуть три винта крепления электронной платы к сенсорной головке и установить плату на новую сенсорную головку (см. рис.2). Важно сильно не оттягивать плату от основного корпуса датчика во избежание повреждения сигнального кабеля.

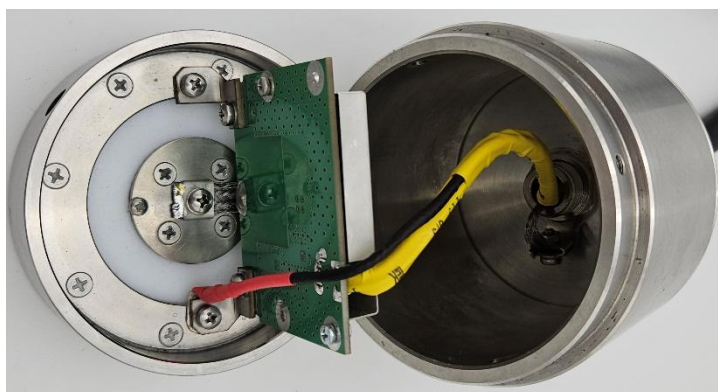


Рисунок 2.

3. Удалить старый герметик и обезжирить поверхность датчика растворителем. Нанести новый герметик на торец и резьбовую часть винтов М5. Выдержать на воздухе согласно инструкции по применению герметика. Произвести сборку датчика в обратном порядке. Избыток герметика удалить ветошью.
4. После выполнения всех процедур, необходимо проверить работоспособность датчика и откалибровать его «на воздухе» в соответствии с п. 5 части 2 Руководства по эксплуатации.

## Инструкция по замене сенсорной головки ВИГТ.415210.100-17.121

Для замены сенсорной головки ВИГТ.415210.100-17.121 на датчике ВИГТ.415210.100-17.12 необходимы следующие инструменты и материалы:

1. отвертка крестообразная (Ph2) – 1 шт.;
2. герметик (например, силиконовый, но можно и любой другой) – 1 шт.;
3. растворитель (ацетон) – 1 шт.;
4. ветошь – 1 шт.;
5. крышка датчика (1) – 1 шт.;
6. ключ для закручивания крышки (3) – 1 шт.;
7. диск корундовый (4) – 1 шт.;
8. прокладка из капрлона (5) – 1 шт.

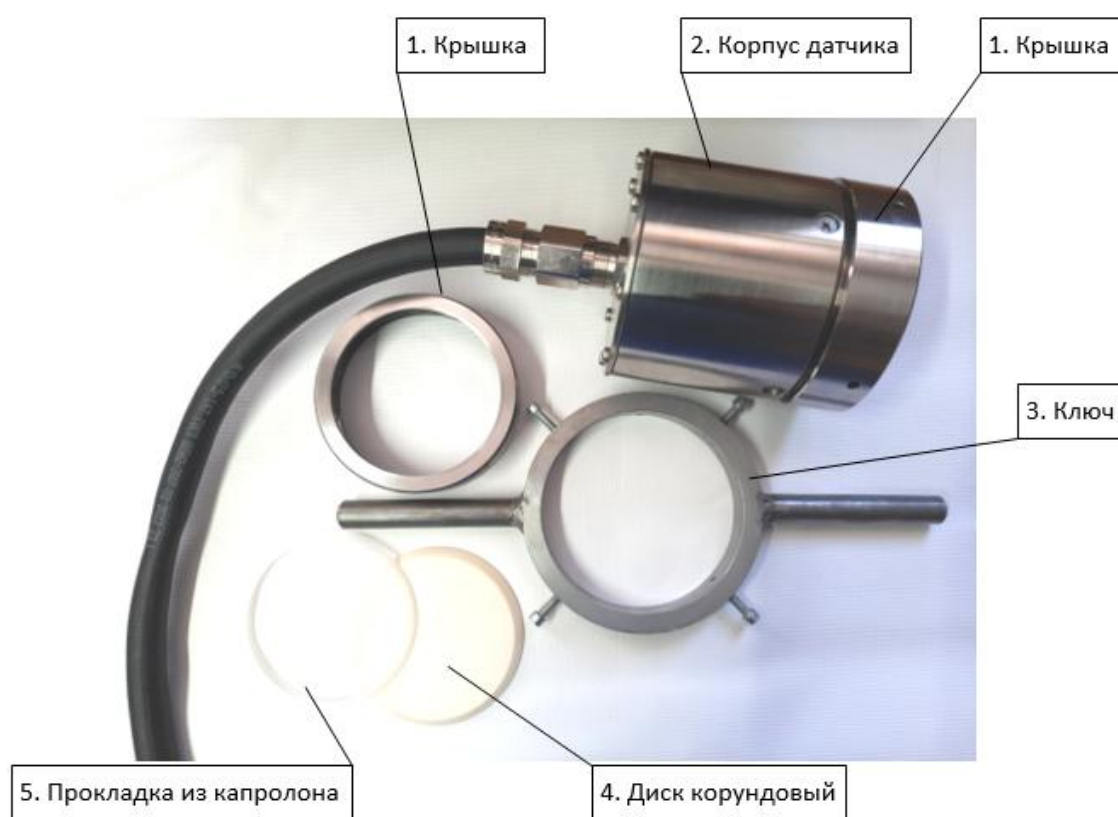


Рисунок 1

Перед проведением работ необходимо обесточить электронный блок. Для замены сенсорной головки необходимо выполнить следующие шаги:

1. Для начала работ необходимо зафиксировать корпус (2) датчика, обеспечив доступ к крышке (1) для откручивания ключем-приспособлением (3). Для удобства можно датчик зажать в тисках крышкой (1) вверх. Зафиксировать ключ (3) на крышке (1), закрутив 4 винта в специальные отверстия в крышке (1).

2. Открутить крышку (1), удалить поврежденный диск (4). Очистить поверхность датчика от герметика и возможных остатков цемента и обезжирить ацетоном, спиртом или другим средством для обезжиривания сопрягаемые поверхности датчика.
3. Подготовить новую прокладку (5) и керамический диск (4). Порядок установки - в соответствии с рисунком 2. Обезжирить поверхности прокладки (5), крышки (1) и керамического диска (4).
4. Зафиксировать крышку (4) в ключе с помощью винтов, см. рисунок 5.
5. Нанести герметик на поверхность датчика (см. рис. 3) и распределить равномерно слоем ~1мм.  
Аналогично нанести герметик (см. рис. 5) на поверхности керамического диска (4), прокладки (5) и крышки (1).  
Подождать 10-15 минут, для начала полимеризации герметика. Если герметик станет густеть и терять «клейкость» ранее, то начать совмещение деталей.
6. Положить керамический диск (4) на поверхность датчика, стараясь избежать пузырьков воздуха между диском и поверхностью датчика. Придавливая рукой диск к датчику круговыми движениями выдавить излишки герметика (см. рис. 6).
7. Удерживая ключом (3), надеть крышку (1) с прокладкой (5) на датчик с прижатым диском (см. рис. 7). Постепенно закручивать крышку (1) до упора.  
Проконтролировать, чтобы между конусными поверхностями крышки (1) и керамического диска (4) не было воздушного зазора. Прокладка (5) должна быть распределена равномерно без перекоса и прилегать плотно к обеим поверхностям.
8. Удалить остатки герметика с помощью растворителя (ацетона).  
Эксплуатацию датчика можно начинать спустя 24 часа после окончания сборки.

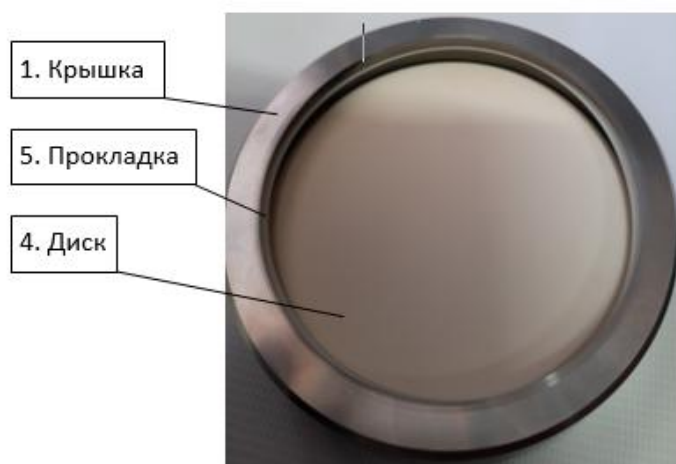


Рисунок 2



Рисунок 3

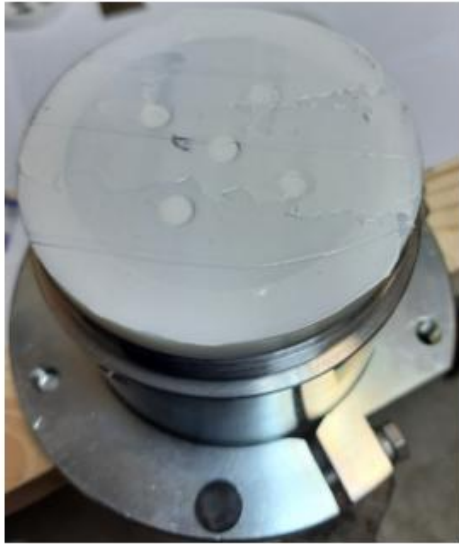


Рисунок 4



Рисунок 5



Рисунок 6



Рисунок 7



**Примеры применения на конвейере влагомеров FIZEPR-SW100.17.12**

