

**ЗАКАЗАТЬ**



**ООО "ВиКонт"**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ-ИЗМЕРИТЕЛИ УКЛОНА**

**ВК-610**

**Руководство по эксплуатации**

(ВТПР.401229.040 РЭ)

**МОСКВА**

---

---

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1.Выполняемые функции и назначение .....	3
1.1.    Основные функции. ....	3
1.2.    Условия эксплуатации .....	3
1.3.    Основные технические характеристики .....	4
2.Первичный преобразователь угла наклона. ....	6
2.1.    Назначение .....	6
2.2.    Основные технические характеристики преобразователя ВК-610 .....	7
3.Вторичный блок.....	8
3.1.    Назначение .....	8
3.2.    Основные технические характеристики вторичного блока ВК-601Д.....	9
4.Комплект поставки. ....	16
5.Использование по назначению.....	16
5.1.    Общие указания.....	16
5.2.    Меры безопасности .....	17
5.3.    Порядок установки.....	17
5.4.    Подготовка и работа прибора. ....	17
5.5.    Техническое обслуживание и возможные неисправности.....	19
6.Поверка. ....	20
7.Правила хранения. ....	20
8.Транспортирование. ....	20
9.Гарантии и меры предосторожности .....	21

*Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию прибора не принципиальные изменения и усовершенствования, не ухудшающие его характеристики, без отражения их в данном руководстве по эксплуатации.*

Настоящее «Руководство по эксплуатации» распространяется на преобразователи-измерители уклона ВК-610 (далее по тексту – прибор) в составе первичного преобразователя угла наклона (уклона) в электрический сигнал со встроенным согласующим устройством ВК-610 (далее по тексту – преобразователь), который может комплектоваться вторичным блоком ВК-601Д (далее по тексту – блок). Преобразователь может использоваться автономно, без вторичного блока.

## **1. Выполняемые функции и назначение**

Прибор предназначена для непрерывного контроля угла наклона (уклона) узлов в продольном направлении рис.6 и деталей промышленного оборудования. Может быть использован в системах мониторинга и диагностики промышленного оборудования, в том числе, турбоагрегатов электростанций, питательных насосов, двигателей и др.

### **1.1. Основные функции прибора**

Прибор позволяет:

- Измерять уклон узлов и деталей промышленного оборудования.
- Формировать выходные токовые сигналы, пропорциональные уклону.
- Контролировать уклон по цифровому и аналоговому дискретно-линейному индикаторам, в комплекте с вторичным блоком.
- Оповещать о превышении заданных значений угла наклона и формировать сигналы защиты типа "сухой контакт" в виде замыкания контактов внутренних реле, в комплекте с вторичным блоком.
- Предупреждать о неисправности (обрыв или короткое замыкание) линии связи между вторичным блоком ВК-601Д и преобразователем ВК-610.

### **1.2. Условия эксплуатации**

Эксплуатация приборов допускается при следующих условиях:

*Нормальные условия эксплуатации:*

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- относительная влажность воздуха  
при температуре воздуха 25 °С, % не более 80 без конденсации

*Рабочие условия эксплуатации:*

- температура окружающего воздуха, °С:

для преобразователей	от минус 20 до 70
для вторичного блока	от 5 до 40
- относительная влажность воздуха	
при температуре воздуха 30 °С, % не более	80 без конденсации
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
<i>Предельные условия транспортирования и хранения:</i>	
- температура окружающего воздуха, °С	от – 50 до + 50
- относительная влажность воздуха	
при температуре воздуха 35 °С,% не более	95 без конденсации
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7.
Степень защиты от проникновения твердых тел и воды по ГОСТ 14254-2015:	
- для преобразователей	IP65;
- для вторичных блоков	IP40.

### 1.3. Основные технические характеристики

Значения характеристик прибора. Таблица 1.

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерения угла наклона, мм/м (")	± 5 (± 1031)
Диапазон выходного сигнала, мА	от 4 до 20 от 1 до 5*
дополнительно, в комплекте с вторичным блоком,	от 0 до 5
Приведенная к полному диапазону измерений погрешность измерений угла наклона, %	± 3,0
Приведенная к полному диапазону измерений погрешность преобразования, %	± 3,0
Коэффициент преобразования, мА м/мм:	
для выходов постоянного тока	
4...20 мА	1,6
0...5 мА, в комплекте с вторичным блоком	0,5
Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения не более, %	± 5
Предупредительные уровни уклона (в комплекте с вторичным блоком)	2, регулируемые в пределах диапазона измерения
Приведенная погрешность срабатывания предупредительной (ПР1 и ПР2) сигнализации (в комплекте с вторичным блоком) не более, %	± 2
Максимальные параметры внешних коммутируемых цепей (в комплекте с вторичным блоком): один нормально разомкнутый контакт на каждую уставку	
ток, А	5
напряжение, В	250
Напряжение питания преобразователя, В	24 ± 1,2

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания вторичного блока, В постоянного тока	$24 \pm 2,4$
напряжение переменного тока с частотой $50 \pm 1$ Гц	$220 \pm 22^*$
Потребляемая мощность преобразователя не более, ВА	0,94
Потребляемая мощность в комплекте со вторичным блоком не более, ВА	не более 10 ВА
Режим работы	непрерывный

\* - параметры, выполняемые по специальному требованию заказчика

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур не более  $\pm 0,15\%$  / °С.

Приборы устойчивы к воздействию внешних факторов:

Приборы в транспортной таре выдерживают без повреждений в течение 1 часа транспортную тряску с числом ударов от 80 до 120 в минуту с максимальным ускорением  $30 \text{ м/с}^2$ .

Сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

Приборы - изделия невосстанавливаемые.

Полный средний срок службы не менее 10 лет.

Наработка на отказ при  $P(t) = 0,95$  должна быть не менее 10000 часов.

Габаритные размеры:

преобразователя не более 140 x 50 x 70 мм;

вторичного блока не более 295 x 75 x 150 мм.

Масса:

преобразователя не более 0,5 кг;

вторичного блока не более 2 кг.

## 2. Преобразователь уклона.

### 2.1. Назначение

Преобразователь ВК-610 представляет собой измерительный преобразователь со встроенным согласующим электронным устройством и предназначен для измерения угла наклона преобразователя к горизонту (уклона).

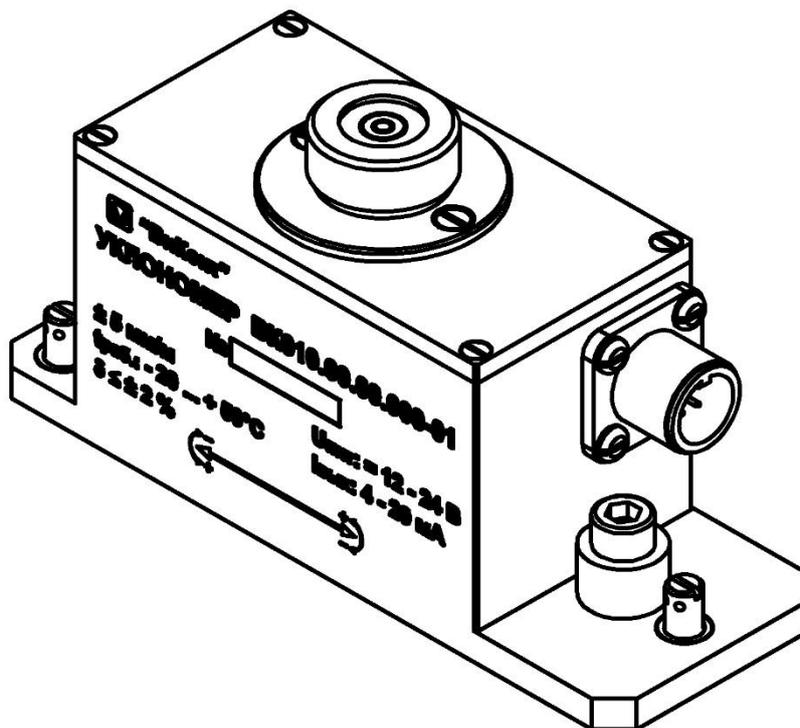


Рис. 1. Внешний вид преобразователя ВК-610.

### 2.2. Структурная схема

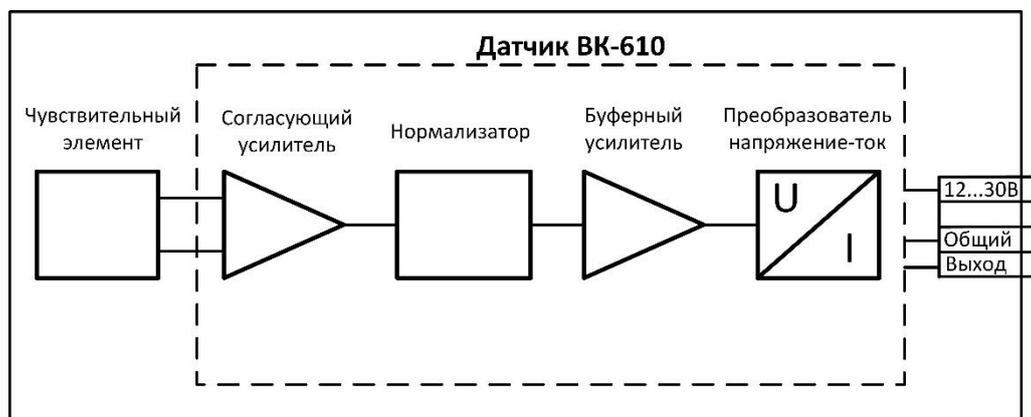


Рис. 2. Структурная схема датчика ВК-610 и назначение контактов выходного разъема.

Чувствительный элемент вырабатывает напряжение пропорциональное углу наклона измерительного преобразователя к горизонту. Это напряжение через согласующий усилитель передается на нормализатор, который масштабирует входные сигналы.

Сформированное таким образом напряжение заданного уровня пропорциональное углу наклона преобразователя к горизонту поступает на вход преобразователя "напряжение-ток".

На выходе преобразователя формируется унифицированный токовый сигнал 4 ...20 мА. По специальному заказу токовый сигнал диапазона 1...5 мА.

Напряжение питания преобразователя  $24 \pm 1,2$ В. В комплекте с вторичным блоком электропитание преобразователя осуществляется от него.

Основные технические характеристики преобразователя ВК-610. Таблица 2.

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания (постоянное), В	$24 \pm 1,2$ или от блока ВК-601Д
Сопротивление нагрузки цепи токового выхода не более, Ом	250
Ток потребления не более, мА	50
Материал корпуса преобразователя	сплав алюминия
Масса преобразователя не более, кг	0,5
Габаритные размеры не более, мм	140 x 50 x 70

### 3. Вторичный блок

#### 3.1. Назначение

Блок вторичный ВК–601Д представляет собой микропроцессорное устройство со встроенным сетевым источником питания.

Блок вторичный преобразователя ВК–601Д предназначен:

- для отображения измеренного угла наклона деталей турбоагрегата на линейном аналого-дискретном и цифровом индикаторах;
- для обеспечения питания преобразователей уклона;
- для формирования выходных унифицированных сигналов тока и напряжения;
- для формирования сигналов управления при превышении заданных уровней (уставок) уклона оборудования;
- для контроля исправности линии связи с преобразователем с блокировкой реле уставок при ее неисправности

#### 3.2. Структурная схема блока вторичного

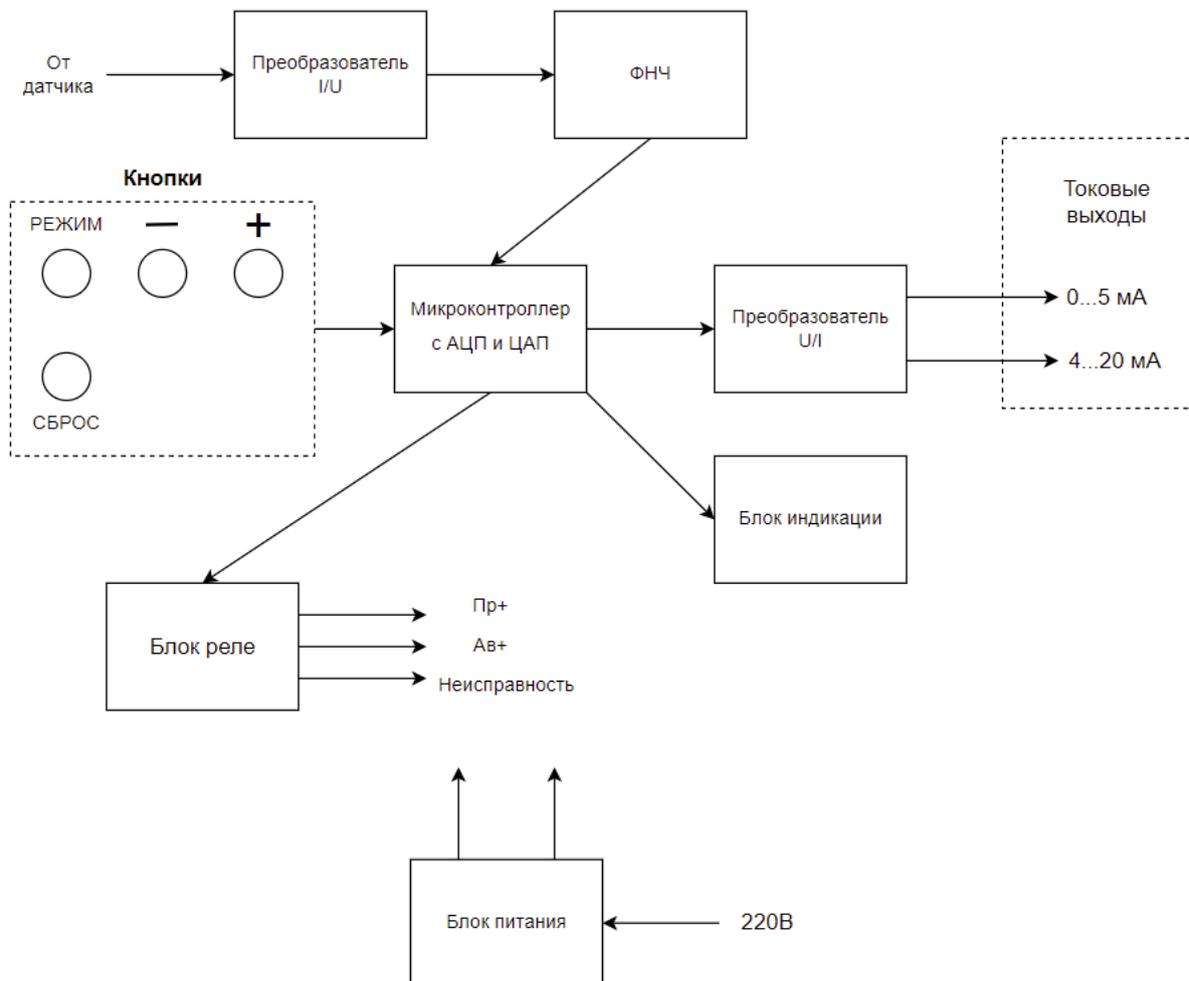


Рис. 3. Структурная схема вторичного блока ВК–601Д.

Основные технические характеристики вторичного блока ВК-601Д. Таблица 3.

Наименование параметра	Значение
Предупредительные уровни угла наклона	2, регулируемые в пределах диапазона измерения
Основная приведенная погрешность срабатывания предупредительной (ПР1 и ПР2) сигнализации не более, %	$\pm 2$
Максимальные параметры внешних коммутируемых цепей: один нормально разомкнутый контакт на каждую уставку • ток, А • напряжение, В	5 250
Напряжение питания, В постоянного тока по заказу - переменного тока с частотой $50 \pm 1$ Гц	$24 \pm 2,4$ $220 \pm 22$
Режим работы	непрерывный
Габаритные размеры не более, мм	295 x 75 x 150
Масса не более, кг	2
Средний срок службы, лет	10
Гарантийный срок эксплуатации, лет	1

## 3.3. Управление и разъемы

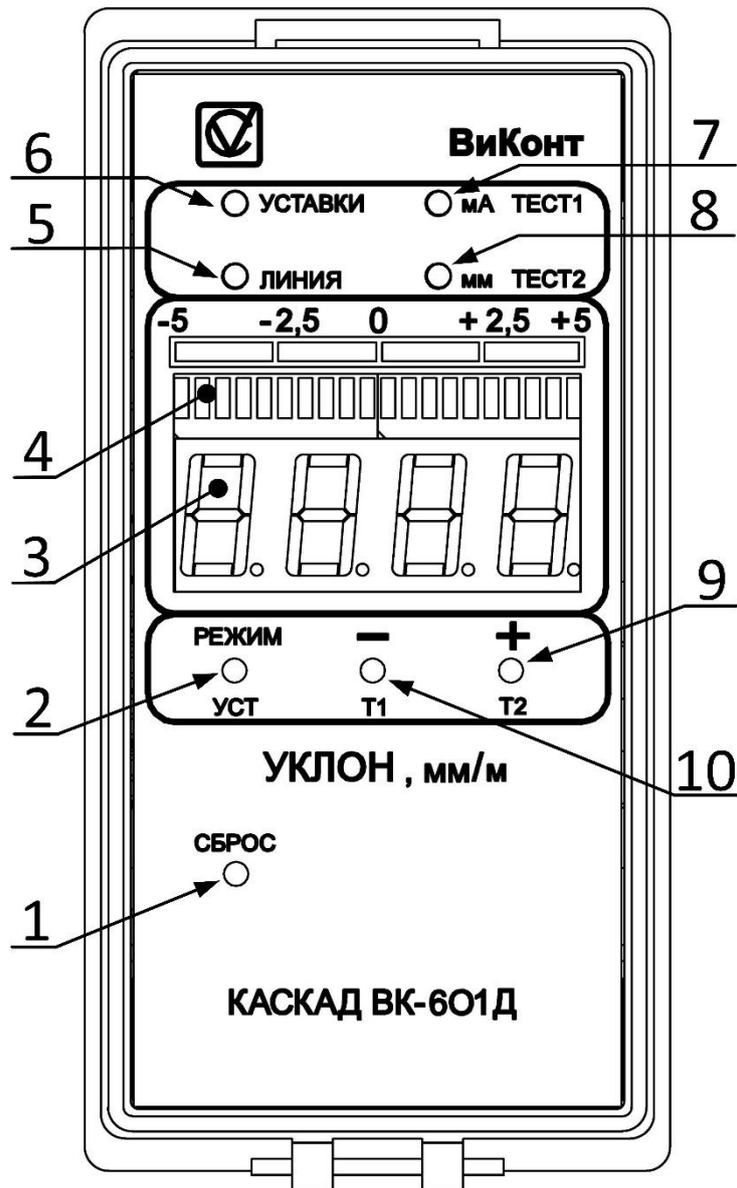


Рис. 4. Внешний вид лицевой панели вторичного блока ВК-601Д и назначение кнопок, регуляторов и индикаторов приведены

1. Кнопка «СБРОС» для переключения блока в основной режим.
2. Кнопка «РЕЖИМ / УСТ» для переключения режимов работы.
3. Цифровой индикатор.
4. Линейный, аналогово-дискретный индикатор.
5. Светодиодный индикатор «ЛИНИЯ».
6. Светодиодный индикатор «УСТАВКИ».
7. Светодиодный индикатор «ТЕСТ1».
8. Светодиодный индикатор «ТЕСТ2».
9. Кнопка «+ / T2» для увеличения показаний индикатора.
10. Кнопка «- / T1» для уменьшения показаний индикатора.

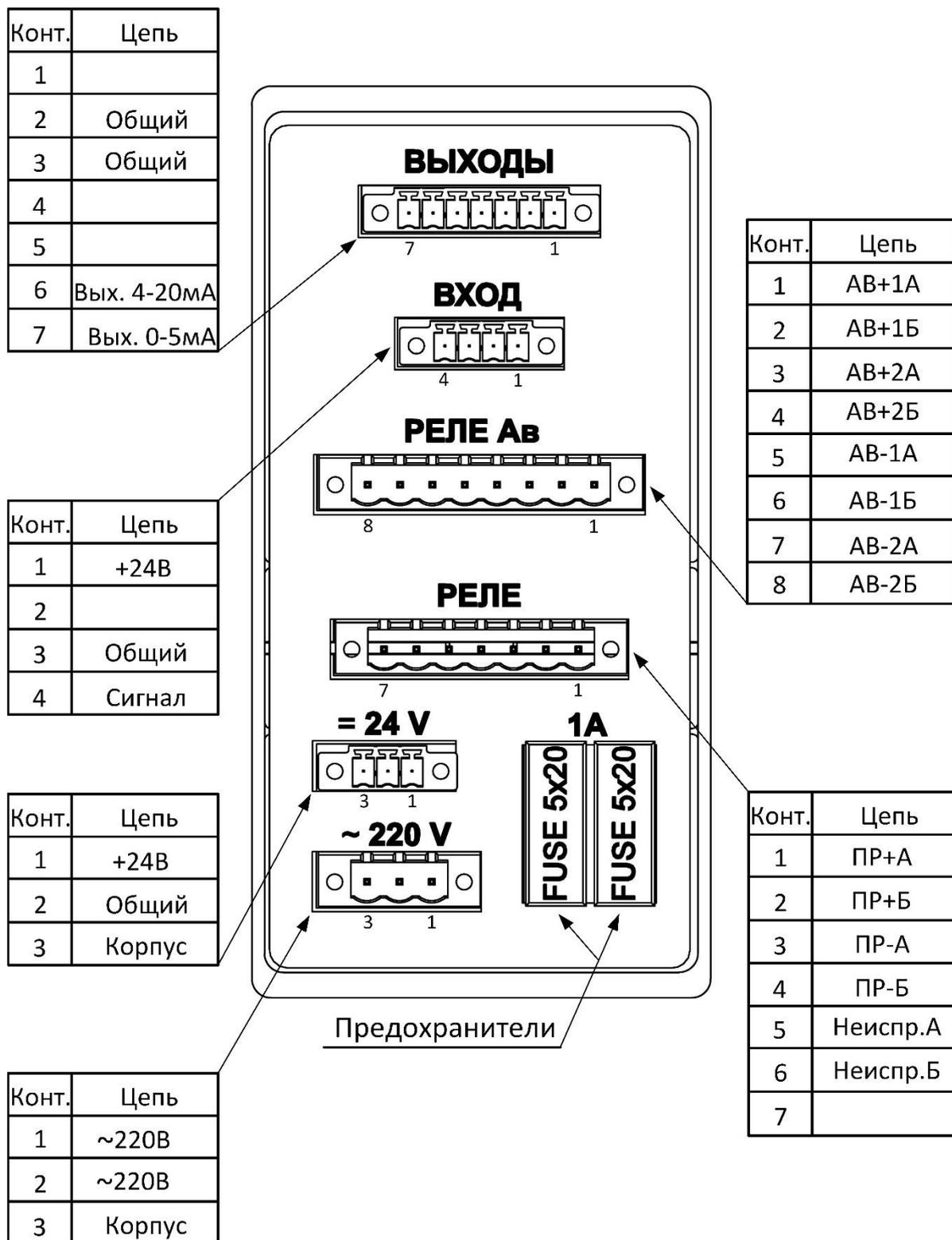


Рис. 5. Внешний вид задней панели блока ВК-601Д и назначение разъемов.

### 3.4. Разметка под установку

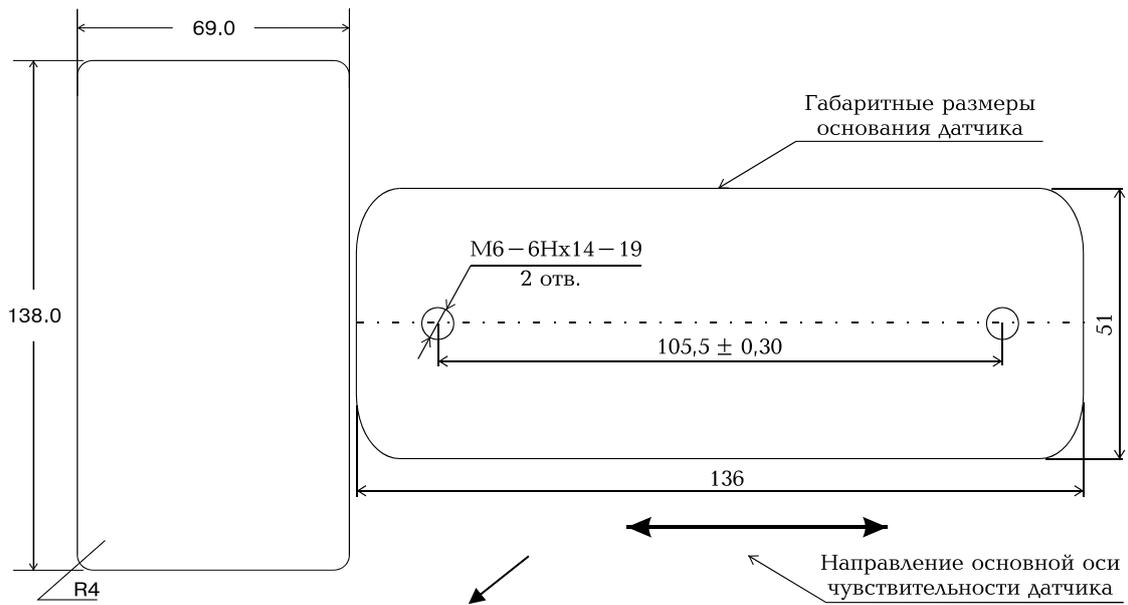


Рис. 6. Разметка под установку вторичного блока ВК-601Д и датчика ВК-610.

### 3.5. Установка преобразователя ВК-610 на объекте контроля

- 1) Разметить место под установку преобразователя (см. рис 6б). Направление оси основной чувствительности (совпадает с длинной стороной основания корпуса и отмечено стрелкой на боковой поверхности) должно совпадать с направлением контролируемого наклона.

**Перед установкой датчика необходимо снять две контрольные гайки, расположенные под основанием датчика.**

- 2) Преобразователь закрепляется на контролируемой поверхности с помощью двух подпружиненных крепежных винтов (М6).
- 3) Контролируя горизонтальность установки преобразователя по ампуле, закрепленной на его верхней поверхности, вращением трех регулировочных (юстировочных, с мелкой резьбой) винтов выставляют преобразователь горизонтально в направлениях основной чувствительности и поперечной ему. Пузырек должен быть расположен в центре ампулы, (под центральной окружностью нанесенной на окно ампулы). Подтянуть крепежные винты до касания головки болта чашки.
- 4) Подтянуть крепежные винты. Если после этого преобразователь отклонился от горизонтального положения (проверить по уровню) необходимо повторить операции по п.п. 3), 4). После окончания регулировки чашки под крепежными винтами должны касаться основания преобразователя.

- 5) Ампула, установленная на крышке преобразователя, служит для грубой установки датчика в горизонтальное положение по **двум** взаимно перпендикулярным направлениям, и что особенно важно - в направлении перпендикулярном оси чувствительности преобразователя. Поэтому после окончания механической установки преобразователя необходимо выполнить его окончательную юстировку по электрическому выходу. Для этой цели подключить преобразователь ко вторичному блоку согласно схеме, приведенной на рисунке 7. При правильной установке преобразователя индикатор вторичного блока должен показывать значение  $0 \pm 0,1$  мм/м, а сигналы на выходе блоке должны быть равны:

на выходе постоянного тока «0...5 мА»  $2,5 \pm 0,05$  мА

на выходе постоянного тока «4...20 мА»  $12 \pm 0,1$  мА

При невыполнении этого требования следует скорректировать установку преобразователя вращением юстировочных винтов с мелкой резьбой.

**Внимание.** Отклонение выходного сигнала от указанных значений при "нулевом (горизонтальном)" показании ампулы не является указанием на неисправность датчика.

**После окончания юстировки следует законтрить крепежные и юстировочные винты контрольной проволокой, используя отверстия в головках винтов.**

**Примечание.** Для независимого контроля горизонтальности установки преобразователя рекомендуется использовать уровень с точностью отсчета не хуже  $\pm 0,01$  мм/м

На Рис. 7 приведены габаритные и присоединительные размеры преобразователя ВК-610, в соответствии с которыми должна выполняться разметка площадки под его установку и собственно установка преобразователя на объекте контроля.

На Рис. 8 приведены варианты установки датчика на поверхности.

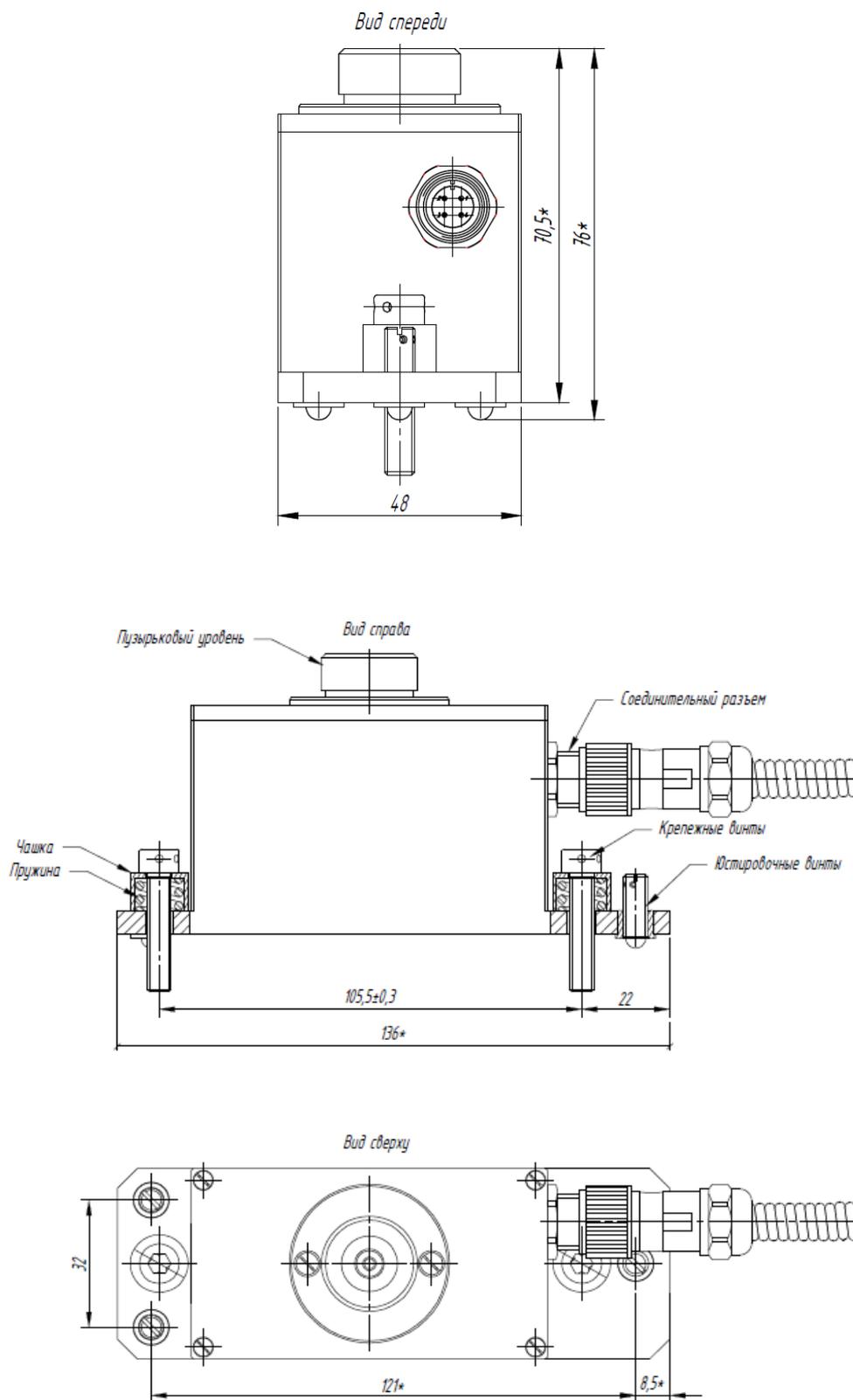


Рис. 7. Габаритные и присоединительные размеры датчика ВК-610.

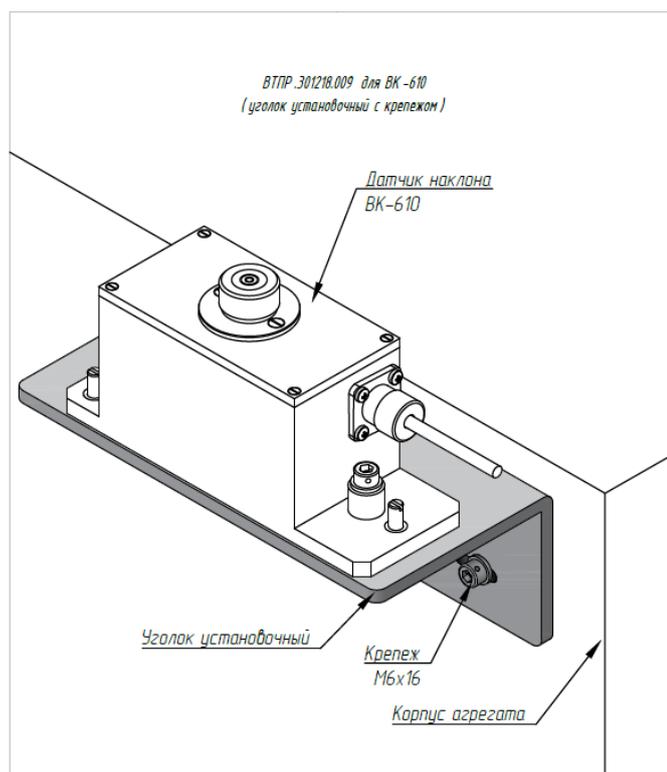
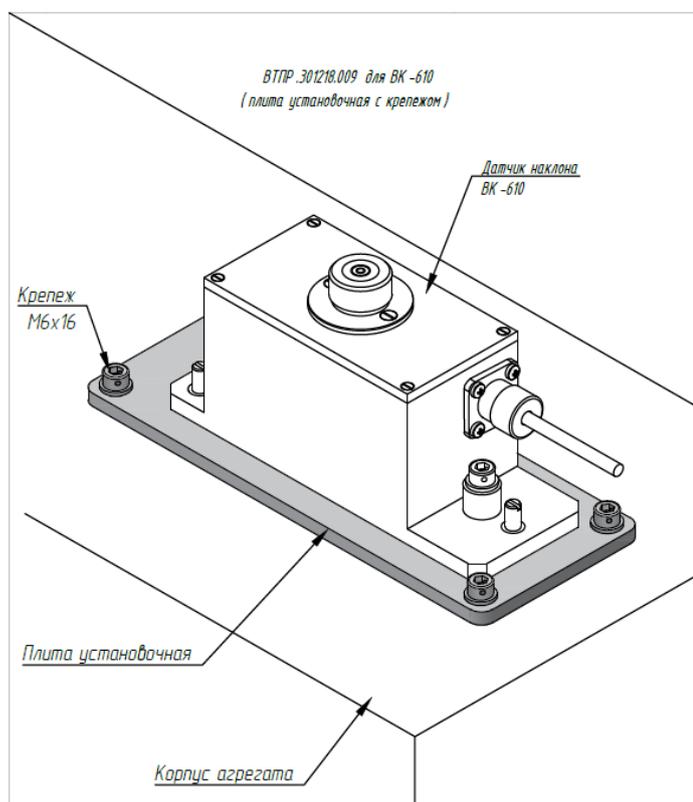
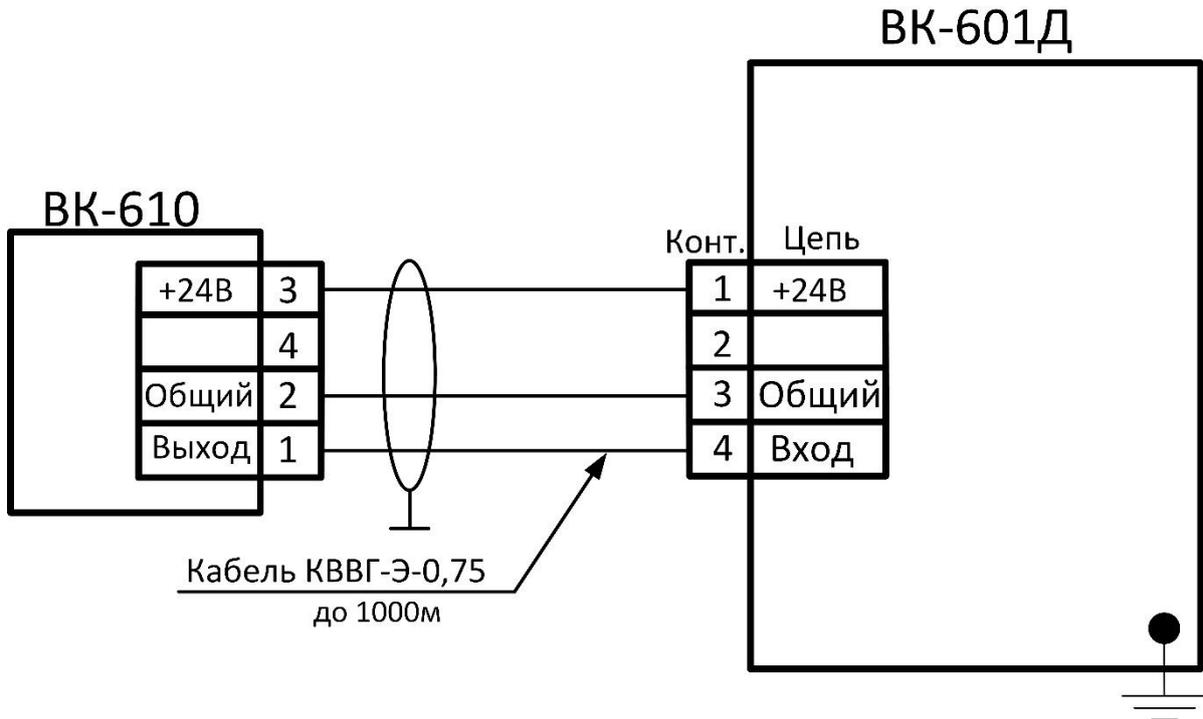


Рис. 8. Варианты установки датчика ВК-610 на поверхность.

### 3.6. Схема подключения датчиков ВК-610 к вторичному блоку ВК-601Д



## 4. Комплект поставки

В типовой комплект поставки прибора для измерения угла наклона ВК-600 входит:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Вторичный блок типа ВК-601Д                          | - 1 шт.;   |
| 2. Преобразователь ВК-610                               | - 1 шт.;   |
| 3. Ответные части разъемов вторичного блока и датчика   | - 1 комплект;  |
| 4. Крепежные изделия блока ВК-601Д                      | - 1 комплект;  |
| 5. Винты крепежные датчика (М6х30 с контрольной гайкой) | - 2 шт.;   |
| 6. Юстировочные винты                                   | - 3 шт.;   |
| 7. Руководство по эксплуатации                          | - 1 шт., (не менее одного экз. в каждый адрес поставки); |
| 8. Паспорт  | - 1 шт.  |

## 5. Использование по назначению

### 5.1. Общие указания

Распакуйте аппаратуру.

Проведите внешний осмотр аппаратуры. Проверьте комплектность поставки по паспорту. Убедитесь в отсутствии механических повреждений.

В зимнее время года выдержите блоки перед включением не менее 24 часов при комнатной температуре (в нормальных условиях).

## 5.2. Меры безопасности

К обслуживанию прибора ВК-600 допускается персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием до 1000 В и изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

Питание прибора осуществляется от сети ~220 В, 50Гц или =24В (0,8А).

Прибор в рабочем состоянии должен быть надежно заземлен и осуществляется через клемму на задней панели блока ВК-601 проводом сечением не менее 1 мм<sup>2</sup>.

Перед подключением к сети питания проверьте надежность заземления и исправность кабеля питания.

**Не допускайте размещения кабелей в непосредственной близости от вращающихся частей агрегатов и объектов с температурой выше 120 °С!**

## 5.3. Порядок установки

- Установить и надёжно зафиксировать корпус преобразователя на объекте контроля.
- При монтаже кабель, соединяющий измерительный канал и вторичный блок, нужно надёжно закрепить по всей длине. Рекомендуемый шаг закрепления - 0.5 м.
- Установить вторичный блок в щите.
- Выполнить заземление блоков.
- Выполнить соединение блоков по соответствующим схемам соединения. Кабель соединения выхода преобразователя со вторичным блоком должен иметь четыре жилы, заключенные в экран.
- К цепям предупредительной сигнализации подключить внешние устройства, которые будут срабатывать при превышении предупредительных значений уровней наклона оборудования (звуковая и/или световая сигнализация, система защиты и др.), а к токовому выходу - регистрирующий прибор (самописец, регистратор, система телемеханики и др.).

Прокладка кабелей и установка аппаратуры может выполняться эксплуатирующей и/или монтажной организацией с использованием разъемов, входящих в комплект поставки. Использование других разъемов недопустимо.

## 5.4. Подготовка и работа прибора

1. Подключить аппаратуру соответствующим кабелем к сети ~220 В или =24В.

На лицевой панели прибора расположены светодиодные цифровой и трехцветный аналогово-дискретный линейный индикаторы (см. рис. 4). На цифровом индикаторе, в зависимости от режима работы, отображается значение измеряемой или задаваемой величины, а также служебная информация. Линейный индикатор служит для наглядного представления значения, отображаемого на цифровом индикаторе, а также для отображения меток установленных значений предупредительной и аварийной сигнализации.

Над индикаторами расположены светодиодные индикаторы (см. рис. 4):

- ЛИНИЯ. Зеленый свет – линия исправна, красный – линия неисправна.
- УСТАВКИ. Режим корректировки или просмотра уставок.
- ТЕСТ. Первый тестовый режим, в котором контролируется токовый сигнал с датчика или токовые выходы.
- ТЕСТ2. Второй тестовый режим, в котором контролируется срабатывание реле аварийной и предупредительной сигнализации.

В нижней части лицевой панели расположены четыре кнопки:

- СБРОС. Для перехода прибора в основной режим.
- РЕЖИМ / УСТ. Для перехода в дополнительные режимы работы. При удержании кнопки в течение не менее трёх секунд, - для перехода в режим контроля и регулировки уровня уставок.
- «-» / T1. В режиме контроля уровня уставок – для уменьшения значения на индикаторе. Из основного режима, при удержании кнопки в течение не менее трёх секунд – для перехода в режим ТЕСТ1.
- «+» / T2. В режиме контроля уровня уставок – для увеличения значения на индикаторе. Из основного режима, при удержании кнопки в течение не менее трёх секунд – для перехода в режим ТЕСТ2.

При подаче питания или нажатии на кнопку «СБРОС», блок переходит в основной режим работы. На индикаторе отображается значение измеряемой величины ОС, а на линейном индикаторе графическое отражение этой величины. При достижении сигналом величины уставок, срабатывают соответствующие реле и начинают мигать соответствующие метки на линейном индикаторе. Для предотвращения дребезга контактов реле сигнализации введен гистерезис. Светодиодный индикатор «ЛИНИЯ» горит зеленым светом, если исправна линия связи между преобразователем и блоком вторичным, и входной сигнал на блоке вторичном находится в рабочем диапазоне, иначе – индикатор мигает красным светом, на цифровом индикаторе мигает надпись «ERR» (ERROR) и срабатывает реле неисправности, при этом блокируются реле аварийной и предупредительной сигнализации.

2. Установить значения уставок в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации агрегата, контролируемого прибором.

При выпуске из производства устанавливаются следующие значения уставок:

для предупредительной уставки ПР1: – 1 мм/м

для предупредительной уставки ПР2: + 1 мм/м.

Потребитель может, при необходимости изменить значения уставок ПР1 и ПР2 в соответствии со своими требованиями и условиями эксплуатации.

Порядок установки (регулировки) уровней уставок:

Режим регулировки значений уставок включается только из основного режима работы блока вторичного. Основным режимом работы устанавливается сразу после включения блока, при этом должен включиться индикатор «ЛИНИЯ». Если прибор находится в другом режиме необходимо нажать кнопку «СБРОС». Для перехода в режим регулировки значений уставок необходимо нажать и удерживать в течение не менее трёх секунд кнопку «УСТ». При этом включается светодиодный индикатор «УСТАВКИ» и на линейном индикаторе мигает отметка, соответствующая текущей уставке, а на цифровом индикаторе отображается ее значение. Значение текущей уставки изменяется кнопками «←» или «+», уменьшается или увеличивается на единицу младшего разряда при каждом нажатии, соответственно. При длительном нажатии на эти кнопки происходит ускоренное изменение значения уставки, причем скорость изменения зависит от продолжительности нажатия. Для перехода к следующей уставке необходимо кратковременно нажать на кнопку «УСТ». После просмотра всех уставок блок переходит в основной режим работы и вновь установленные значения уставок сохраняются в памяти блока. Если во время просмотра/изменения уставок нажать кнопку «СБРОС», внесенные изменения не сохраняются.

### **5.5. Техническое обслуживание и возможные неисправности**

Прибор ВК-600 не требует специального технического обслуживания. Поэтому после первоначальной установки и проверки, мероприятия по техническому обслуживанию сводятся к периодической проверке креплений преобразователей на контролируемом агрегате и к наблюдению за исправностью соединительных кабелей, состоянию изоляции и надежности их крепления.

Прибор предназначен для непрерывной работы в промышленных условиях и, как правило, не требует специального обслуживания.

Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены ниже

<b>Наименование неисправности</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Способ устранения</b>
Аппаратура подключена к сети, преобразователь установлен на работающем оборудовании, а показания индикаторов близки к 0.	Неисправна линия связи. При этом должен включиться соответствующий индикатор.	Проверить линию связи и устранить неисправность.
Аппаратура подключена к сети, цифровой индикатор ничего не показывает.	Выход из строя одного из предохранителей.	Проверить и заменить неисправный предохранитель.

## 6. Поверка

Поверка приборов осуществляется не реже одного раза в год по методике, изложенной в документе: "Преобразователи-измерители уклона ВК-610. Методика поверки. (МП-ТМС-045/21)".

Поверку проходят также все вновь изготовленные приборы, а также после ремонта или после длительного хранения (более 12 месяцев). Поверка вторичных блоков проводится только совместно с преобразователем из комплекта соответствующего прибора.

Поверка осуществляется уполномоченными организациями.

## 7. Правила хранения

Упакованные приборы должны храниться в сухом помещении в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Срок хранения в складских условиях не более 6 месяцев. При хранении приборов более шести месяцев их следует освободить от транспортной упаковки и содержать в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

## 8. Транспортирование

Транспортирование может производиться в упаковке предприятия-изготовителя на любое расстояние, любым видом транспорта, в крытых транспортных средствах.

Условия транспортирования в части климатических воздействий: температура окружающего воздуха от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности до 95%.

Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортирования изделие не должно подвергаться действию атмосферных осадков.

## 9. Гарантии и меры предосторожности

Начинать работу с прибором следует предварительно ознакомившись с «Руководством по эксплуатации».

Прибор разработан и исполнена специально для непрерывной работы в условиях закрытых промышленных помещений. Использование приборов или отдельных блоков на открытом воздухе требует специального исполнения.

Использовать разъемы блоков можно только по назначению, в точном соответствии с настоящим "Руководством по эксплуатации".

**Любая несанкционированная попытка вскрытия блоков прибора вне предприятия–изготовителя, а также нарушение правил эксплуатации влекут за собой прекращение гарантийных обязательств!**

При возникновении нештатной ситуации в работе прибора, просим Вас обращаться на предприятие–изготовитель:

тел./факс (495) 122–2527

адрес для переписки: 115191, Москва, а/я 55.

**ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ –  
12 МЕСЯЦЕВ.  
ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ХРАНЕНИЯ 6 МЕСЯЦЕВ.**

**ЗАКАЗАТЬ**