



**Промприбор**  
Научно Производственная Фирма

# **Сигнализаторы уровня сыпучих и жидких ма- териалов.**

**Серия СКАТ-5**

**Техническое описание и руководство по эксплуатации**  
**РЭ 26.51.52-004-15057572-2021**  
**(Ред. 12.04.2021 г.)**

**НПФ «Промприбор»**

---

620137, г. Екатеринбург, ул. Волховская 20, оф.303.  
тел/факс. 8 343 368-00-43, 341-68-05, E-mail: z8991@ epn.ru  
www.skate-level.ru.

# СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1 Назначение .....	3
2 Состав приборов, функциональные узлы.....	4
3 Технические характеристики сигнализаторов СКАТ-5 (общепромышленное исполнение) .....	5
4 Технические характеристики сигнализаторов СКАТ-5Ex (взрывозащищенное исполнение) .....	10
5 Обеспечение взрывозащищенности сигнализаторов СКАТ-5Ex.....	12
6 Принцип работы сигнализаторов СКАТ-5.....	13
7 Обозначение прибора .....	14
8 Сигнализаторы уровня в отдельном исполнении СКАТ- 5Д .....	17
9 Сигнализаторы уровня со штыревым резонатором СКАТ-5Ш.....	18
10 Сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором СКАТ-5Т .....	19
11 Сигнализаторы уровня малогабаритные СКАТ- 5М.....	20
12 Сигнализаторы уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ex-С, СКАТ-5Ex-Ж(i), СКАТ-5Ex-Ж(d) .....	22
13 Маркировка сигнализаторов .....	24
14 Размещение, монтаж и подключение сигнализаторов СКАТ-5.....	25
15 Обеспечение взрывозащищенности СКАТ-5Ex при монтаже и подключении.....	28
16 Обеспечение взрывозащищенности СКАТ-5Ex при эксплуатации.....	30
17 Эксплуатация приборов .....	30
18 Техническое обслуживание .....	31
19 Комплектация и аксессуары .....	32
20 Правила транспортирования, хранения и утилизации .....	34
21 Гарантии изготовителя.....	36
22 Опросный лист.....	36
23 Перечень документов, ссылки .....	37
Перечень приложений.	
1 Приложение №1. Модификации базового варианта СКАТ-5 (зажимная втулка).	
2 Приложение №2. Модификации базового варианта СКАТ-5 (крепежная бобышка).	
3 Приложение №3. Модификации базового варианта СКАТ-5 (фланец).	
4 Приложение №4. Сигнализатор уровня со штыревым резонатором СКАТ-5Ш.	
5 Приложение №5 Сигнализатор уровня с трубчатым резонатором СКАТ-5Т.	
6 Приложение №6. Раздельное исполнение сигнализатора СКАТ-5Д.	
7 Приложение №7. Блок электроники выносной.	
8 Приложение №8. Малогабаритные сигнализаторы уровня СКАТ-5М.	
9 Приложение №9. Сигнализатор уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ex-С. Габариты.	
10 Приложение №10. Сигнализатор уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ex-Ж(i). Габариты.	
11 Приложение №11. Сигнализатор уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ex-Ж(d). Габариты.	
12 Приложение №12. Размещение и монтаж приборов на емкости.	
13 Приложение №13. Подключение приборов.	
14 Приложение №14. Подключение приборов во взрывозащищенном исполнении.	
15 Приложение №15. Защита насосов от сухого хода.	
16 Приложение №16. Комплектация и аксессуары (приварные гайки).	
17 Приложение №17. Комплектация и аксессуары (приварные гайки гигиенические).	
18 Приложение №18. Комплектация и аксессуары (крепление металлорукава).	
19 Приложение №19. Комплектация и аксессуары (термовставка).	
20 Приложение №20. Форма опросного листа для общепромышленного СКАТ-5.	
21 Приложение №21. Форма опросного листа для взрывозащищенного СКАТ-5Ex.	
22 Приложение №22. Форма опросного листа для малогабаритных СКАТ-5М.	

Настоящее **Техническое описание и инструкция по эксплуатации** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием сигнализаторов уровня сыпучих и жидких материалов серии СКАТ-5.

## **1 Назначение.**

**1.1.** Сигнализаторы уровня (далее по тексту «приборы», «датчики», «СКАТ-5») серии СКАТ-5 предназначены для контроля процессов наполнения и выгрузки материалов (жидких или сыпучих) в бункерах, емкостях, силосах, цистернах и других накопительных устройствах. Приборы могут использоваться как датчики наличия материала в трубопроводах (защита насосов), транспортных линиях, на конвейерных лентах и т.д. Кроме того, возможно использование приборов для контроля накопления ила в отстойниках очистных сооружений, контроля уровня осадка и т.д.

Сигнализаторы уровня во взрывозащищенном исполнении могут применяться на предприятиях в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ ИЕС 60079-14-2011, ГОСТ ИЕС 61241-1-2-2011, действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, опасных по воспламенению паров и газов или опасных по воспламенению горючей пыли и требованиями настоящего руководства по эксплуатации.

### **1.2 Области применения:**

- пищевая, химическая, нефтехимическая промышленность;
- черная, цветная, порошковая, гидрометаллургия;
- стройиндустрия, производство асфальта, цементные и гипсовые заводы, заводы по производству строительных смесей;
- производство медикаментов, химических волокон, пластмасс и т.д.

Приборы находят применение на любых предприятиях, где есть бункерное или емкостное хозяйство для постоянного контроля процессов наполнения или выгрузки бункеров.

Возможные взрывоопасные зоны применения сигнализаторов уровня, категории и группы взрывоопасных смесей - в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2011, ГОСТ ИЕС 61241-10-2011 и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3).

### **1.3 Выполняемые функции:**

- контроль предельных уровней наполнения бункера (емкости);
- формирование сигнала наполнения (или опустошения) бункера (емкости);
- управление устройствами наполнения бункера (емкости) - насосами, пневмотранспортом, конвейерами, шнеками и т.д. в автоматическом режиме с помощью мощного реле, встроенного в прибор или унифицированного токового сигнала;
- индикация (светодиодная) нормальной работы прибора и аварийная (контроль уровня наполнения или опустошения бункера).

## 1.4 Принцип действия.

Принцип действия датчика – вибрационный, основанный на различии амплитуды или частоты резонансных колебаний чувствительного элемента - камертонного резонатора в газовой (воздушной) среде и в жидкости (сыпучем материале). Блок электроники оценивает разницу амплитуды или частоты колебаний камертонного резонатора в свободном и погруженном в материал состоянии и выдает сигнал управления (аварии) на вторичные механизмы (приборы).

## 1.5 Отличительные особенности:

- чувствительный элемент датчика - камертонный резонатор вибрирует с достаточно большой амплитудой, что обуславливает высокую чувствительность датчика к наличию материала;
- вибрирующие ветви камертонного резонатора датчика обладают свойством самоочистки от налипающего материала;
- датчики нечувствительны к электромагнитным помехам и радиационному воздействию;
- датчики нечувствительны к запыленности внутри емкости, изменениям влажности и температуры контролируемого материала;
- датчики обладают высокой точностью и стабильностью срабатывания;
- датчики обладают возможностью применения в турбулентных жидких средах, в жидкостях с пузырьками газа, в жидкостях с различной электропроводностью и плотностью, в жидкостях с высокой вязкостью и агрессивностью;
- датчики характеризуются универсальностью применения, отсутствием необходимости предварительной настройки датчика на используемый материал перед началом эксплуатации;
- датчики имеют широкий спектр массогабаритных размеров, позволяющий применять датчики в труднодоступных местах, оперативно проводить монтаж и подключение;
- длительный срок службы датчиков, обусловленный отсутствием в конструкции движущихся частей, моноблочным исполнением и высокой степенью пыле – влагозащищенности прибора.

## 2 Состав прибора, функциональные узлы.

### 2.1 Состав сигнализаторов уровня серии СКАТ-5.

Сигнализатор уровня серии СКАТ-5 в базовом исполнении включает в себя следующие основные конструктивные элементы.

**Чувствительный элемент** - камертонный резонатор (КР), представляющий собой вибровилку или трубчатый коаксиальный резонатор, ветви которых возбуждаются пьезоэлементами на резонансной частоте. Является первичным преобразователем датчика, формирующим сигнал (амплитудный или частотный) для блока электроники (приложения №1,2,3).

**Блок электроники (БЭК)**, предназначенный для обработки сигнала с чувствительного элемента и формирования внешнего релейного сигнала управления процессами загрузки – выгрузки бункера или аварийного сигнала переполнения (опустошения) бункера. Конструктивно блок электроники может размещаться в металлическом корпусе,

неразъемно-соединенным с удлинительной штангой и камертонным резонатором – **совмещенное исполнение** (приложения №1,2,3), или быть выносным в отдельном корпусе, соединяясь с датчиком на емкости кабелем – **раздельное исполнение** (применяется в емкостях с сильно нагретым материалом для предотвращения перегрева электроники – приложения № 6,7).

**Удлинительная штанга**, предназначенная для размещения К.Р. в нужной части емкости (приложения №1,2,3).

**Устройство крепления датчика к емкости**, предназначенное для закрепления датчика на стенке емкости (в зависимости от технологических требований разработаны три варианта крепления – модификации **Б, В, Ф** - (приложения №1,2,3,12).

**2.2** В зависимости от функционального назначения и области применения сигнализаторы уровня серии СКАТ-5 подразделяются на датчики для сыпучих материалов (**СКАТ-5Х-С**), датчики для жидкостей (**СКАТ-5Х-Ж**), датчики для взрывоопасных зон предприятий – взрывозащищенное исполнение (**СКАТ-5Ex-С, СКАТ-5Ex-Ж(i), СКАТ-5Ex-Ж(d)**). Датчики отличаются конструкцией корпуса, камертонного резонатора и способами обработки сигнала (буква **Х** обозначает вариант конструкции камертонного резонатора, отличный от базового - см. далее п.7).

**2.3** Габаритные и присоединительные размеры базовых модификаций СКАТ-5 показаны в приложениях № 1,2,3.

### **3 Технические характеристики сигнализаторов СКАТ-5 (общепромышленное исполнение)**

**3.1 Сигнализаторы уровня серии СКАТ - 5 являются восстанавливаемыми, одноканальными, однофункциональными, индицирующими приборами.**

#### **3.2 Характеристики камертонного резонатора (КР)**

Использование в качестве чувствительного элемента камертонного резонатора (вибровилки или коаксиальной трубки) позволяет исключить влияние вибрации камертона на внешние устройства крепления датчика и стенки емкостей и резервуаров. Колебания ветвей камертона взаимно компенсируются и затухают в корне камертона. Это свойство камертонного резонатора позволяет получать большую стабильную амплитуду колебаний ветвей камертона (до 3мм) без передачи вибрации на узлы крепления датчика и стенки резервуаров.

<b>3.2.1 Частота колебаний КР</b>	От 180 до 1800 Гц (в зависимости от модификации)
<b>3.2.2. Температурный режим работы КР</b> (температура контролируемого материала)	
«Т1» в обозначении прибора	-45 - +160°С.
«Т3» в обозначении прибора	-45 - +250°С.
Рекомендации по выбору тепловой защиты прибора приведены в п.п. 17.4.	

Таблица 1

<b>3.2.3 Материалы, используемые для изготовления камертонного резонатора</b>		
<b>Резонаторы для сыпучих материалов.</b>		
<b>Характеристика контролируемого материала</b>	<b>Марка стали</b>	<b>Дополнительные требования</b>
1. Сыпучие сухие порошкообразные материалы, в том числе обладающие абразивными истирающими свойствами.	30X13, 40X13	Термообработка до HRC 45-50. Покрытие – хим. никель
2. Сыпучие влажные материалы, в том числе сыпучие материалы на открытом воздухе.	40X13, 40XH	Покрытие – хим. никель.
3. Сыпучие материалы, обладающие коррозионной активностью, в том числе пищевые продукты и материалы.	12X18H10T (Только для сигнализаторов СКАТ-5Ш-С, СКАТ-5Т-С)	Электрополировка
<b>Резонаторы для жидких материалов.</b>		
<b>Характеристики жидкости</b>	<b>Марки стали</b>	<b>Дополнительные требования</b>
1. Пресная вода, сточные воды, органические и неорганические смолы, слабые растворы солей.	12X18H10T	Указанные марки сталей не применяются в серосодержащих средах. Электрополировка.
2. Органические кислоты, слабые растворы неорганических кислот, в том числе органические и пищевые масла, морская вода, щелочи, сжиженные газы.	12X18H10T	Указанные марки сталей не применяются в серосодержащих средах. Электрополировка.
3. Особо агрессивные среды, в том числе нагретые неорганические кислоты с высокой концентрацией.	H70MФ, 10X17H13M2T По согласованию могут использоваться стали п.2 с дополнительным фторопластовым покрытием (3-4 слоя).	Электрополировка.

\*Выбор материалов производился в соответствии с ГОСТ 5632-2014 «Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные».

<b>3.2.4 Амплитуда колебаний ветвей камертонного резонатора, мм</b>	2 – 3 для сыпучих материалов 0,1-0,2 для жидкостей.
<b>3.2.5 Длина погружной части датчика: - в общепромышленном исполнении (приложение № 12), мм; - во взрывозащищенном исполнении, мм.</b>	200 - 6000 для сыпучих материалов 80 – 6000 для жидкостей  200 - 2000 для сыпучих материалов 45 – 2000 для жидкостей

### 3.2.6 Пороги и погрешность срабатывания.

#### 3.2.6.1 Порог и задержка срабатывания

Под порогом срабатывания понимается глубина вертикального погружения камертонного резонатора в материал, после которой включается выходное реле и загорается светодиод индикации. Задержка срабатывания – время от момента погружения датчика по порог срабатывания до включения выходного реле и светодиода индикации (по умолчанию 1,5 сек.).

<b>Порог для сыпучих порошкообразных материалов, мм</b>	10-15
<b>Порог для жидкостей, мм</b>	22-35 (половина длины ветви камертона – настраивается на предприятии)
<b>Порог для смол, мм</b>	5-10
<b>Порог для полиэтиленовых и пенопластовых гранул, мм</b>	20-50
<b>Задержка срабатывания, сек.</b>	1,5 – 240 При заказе необходимая задержка срабатывания указывается в опросном листе в разделе «Дополнительные требования». Настраивается на предприятии.

Проверка и настройка порога срабатывания производится на каждом датчике для жидкости и на одном датчике для сыпучих материалов, отобранного из каждой партии изготовленных и готовых к отгрузке приборов.

#### 3.2.6.2 Погрешность срабатывания.

Под погрешностью срабатывания понимается отклонение от порога срабатывания после нескольких погружений датчика в материал.

<b>Для жидкостей с плотностью 0,7- 2,5 г/см<sup>3</sup>, при достижении порога срабатывания при вертикальном или горизонтальном погружении КР, мм</b>	не более 1
<b>Для сыпучих материалов, при достижении порога срабатывания при вертикальном или горизонтальном погружении КР в материал, мм</b>	не более 5

### 3.3 Характеристики блока электроники (БЭК)

<b>3.3.1 Питание БЭК</b>  <b>Низковольтное питание</b>  <b>Высоковольтное питание</b>	24 В ±15% постоянного или переменного тока, 220 В ±15% переменного тока, частотой 50 Гц (промышленное).
<b>3.3.2 Потребляемая мощность</b>	не более 3 Вт
<b>3.3.3 Выходные сигналы</b>  <b>Максимальное коммутируемое контактами реле напряжение</b> - постоянного тока - переменного тока	«Сухие контакты» встроенного в блок реле (контакт на размыкание н.з., контакт на замыкание н.о. - SPDT)  60 В 250 В
<b>Максимальный ток через контакты реле</b>  -для активной нагрузки -для индуктивной нагрузки	5 А 3 А
<b>3.3.4 Индикация работы прибора.</b>	На передней панели корпуса БЭК индикация:  <b>«Уровень»</b> - красный свет светодиода - датчик сработал (засыпан материалом, погружен в жидкость),  <b>«Сеть»</b> - зеленый цвет светодиода - нормальная работа прибора (индикация питания, датчик в свободном состоянии).
<b>3.3.5 Дополнительные условия эксплуатации БЭК.</b>  <b>Влажность (относительная при 25°С), max</b> <b>Атмосферное давление</b>	95%.  86-106,7кПа.
<b>3.3.6 Температурный диапазон эксплуатации БЭК</b>	-45....+50 °С.
<b>3.3.7 Массогабаритные характеристики и присоединительные размеры:</b>  <b>корпус БЭК совмещенного исполнения;</b>  <b>выносной блок электроники отдельного исполнения</b>	Ø 57x85, 0,5 кг питание блока 24 В; Ø 57x120, 0,7 кг, питание блока 220 В, 50 Гц (приложения №1,2,3)  160x88x65, 0,7кг (приложение №7)

### 3.4 Безопасность приборов, устойчивость к внешним воздействиям.

**3.4.1** Сигнализаторы уровня СКАТ-5 общепромышленного исполнения со степенью защиты оболочек IP65 могут применяться во всех взрывобезопасных помещениях и во взрывоопасных зонах В-1б и В-Па в соответствии с ПУЭ гл.7.3.

**3.4.2** По устойчивости к механическим воздействиям сигнализаторы уровня соответствуют виброустойчивому исполнению V5 ГОСТ 52931-2008.

**3.4.3** По устойчивости к климатическим воздействиям сигнализаторы уровня соответствуют исполнению У1.1 по ГОСТ 15150-69.

**3.4.4** По устойчивости к проникновению воды и пыли сигнализаторы соответствуют классу IP 65 ГОСТ 14254-2015.

**3.4.5** По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор соответствует:

серия СКАТ-5-Х-220-Х-Х-Х-Х	класс I ГОСТ 12.2.091-2012 ГОСТ 12.2.007-75
серия СКАТ-5-Х-24-Х-Х-Х-Х	класс III ГОСТ 12.2.091-2012 ГОСТ 12.2.007-75
серия СКАТ-5Ex-Х-Х-Х-Х-Х	класс III ГОСТ 12.2.091-2012 ГОСТ 12.2.007-75

**3.4.6** Сигнализаторы устойчивы к воздействию внешних постоянных магнитных полей или переменных полей сетевой частоты с напряженностью до 30 А/м по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014.

**3.4.7** Сигнализаторы устойчивы к воздействию электростатических разрядов по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А и В.

**3.4.8** Сигнализаторы устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот 80-100МГц по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А и В.

**3.4.9** Сигнализаторы уровня устойчивы к микросекундным импульсным помехам в цепях электропитания и сигнализации по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А и В.

**3.4.10** Сигнализаторы уровня устойчивы к наносекундным импульсным помехам в цепях электропитания и сигнализации по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А и В.

**3.4.11** Сигнализаторы уровня устойчивы к динамическим изменениям напряжения питания по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А и В.

**3.4.12** Уровень промышленных радиопомех, создаваемых сигнализаторами уровня не превышает значений, установленных ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А и В.

**3.4.13** Установленный срок службы:

Для сыпучих неагрессивных материалов - не менее 8 лет.

Для агрессивных материалов - не менее 2 лет (при правильном выборе и использовании материала чувствительного элемента сигнализатора- см. выше).

**3.4.14** Прибор не содержит драгоценных металлов.

## 4 Технические характеристики сигнализаторов СКАТ-5Ex (взрывозащищенное исполнение).

4.1 Сигнализаторы уровня серии СКАТ-5Ex относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II и III по ГОСТ 31610.0-2014 и предназначены для применения во взрывоопасных зонах опасных по воспламенению паров и газов или опасных по воспламенению горючей пыли в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.

Исполнение сигнализаторов уровня «СКАТ-5Ex-С» - взрывозащищенное (вид взрывозащиты – защита от воспламенения пыли оболочками «t») в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-31-2013.

Исполнение сигнализаторов уровня «СКАТ-5Ex-Ж(i)» - взрывозащищенное (вид взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь уровня «ia») в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014.

Исполнение сигнализаторов уровня «СКАТ-5Ex-Ж(d)» - взрывозащищенное (вид взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка «d») в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-1-2011.

Основные технические характеристики сигнализаторов во взрывозащищенном исполнении приведены в таблице 2.

Таблица 2

Сигнализаторы СКАТ-5Ex-Ж(i)- используются для контроля уровня взрывоопасных ЛВЖ.	Подгруппы - IIA, IIB Температурный класс T6 Зоны 0, 1, 2 (ГОСТ IEC 60079-10-1-2011) Вид взрывозащиты- - искробезопасная электрическая цепь уровня «ia»;	
Сигнализаторы СКАТ-5Ex-С- используются для контроля уровня сыпучих веществ, образующих взрывоопасные пыли и волокна	Исполнение А Зона класса 21 (ГОСТ IEC 31610-10-2-2017) (чувствительный элемент-камертонный резонатор находится внутри бункера- зона 20). Защита от пыли – IP6X. Макс. температура поверхности - 80°C Вид взрывозащиты – защита от воспламенения пыли оболочками «t»	
Сигнализаторы СКАТ-5Ex-Ж(d)- используются для контроля уровня взрывоопасных ЛВЖ.	Подгруппы - IIA, IIB, IIC Температурный класс T6 Зоны 1, 2 (ГОСТ IEC 60079-10-1-2011) Вид взрывозащиты - взрывонепроницаемая оболочка «d»;	
Маркировка взрывозащиты	СКАТ-5Ex-С	<b>Ex ta IIC T80°C Da X*</b>
	СКАТ-5Ex-Ж(i)	<b>0Ex ia IIB T6 Ga X*</b>
	СКАТ-5Ex-Ж(d)	<b>1Ex d IIC T6 Gb X*</b>

## Продолжение таблицы 2

Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	Не менее IP65
Диапазон температур окружающей среды при эксплуатации, °С	От минус 45 до плюс 40
Диапазон температур рабочей / контролируемой среды или процесса, °С	От минус 45 до плюс 70
Относительная влажность окружающей среды при эксплуатации при 25 С, %	95
Напряжение питания, В СКАТ-5Ех-С СКАТ-5Ех-Ж(i) СКАТ-5Ех Ж(d)	24 ±15% (постоянного тока) 12-24 (постоянного тока) 24 ±15% (постоянного тока)
Ток потребления: СКАТ-5Ех-Ж(i), мА СКАТ-5Ех-С, мА СКАТ-5Ех-Ж(d), мА	Не более 20 Не более 50 Не более 50
Защита от поражения электрическим током (ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ 12.2.007.0-75)	Класс III
Параметры искробезопасных цепей (для исполнения СКАТ-5Ех-Ж(i)). Внутренние максимальные значения электрических параметров цепей сигнализатора: U <sub>i</sub> , В; I <sub>i</sub> , мА; C <sub>i</sub> , пФ; L <sub>i</sub> , мГн. Значения максимальных значений электрических параметров во внешних искробезопасных цепях (выходов барьеров искрозащиты): U <sub>0</sub> , В; I <sub>0</sub> , мА; C <sub>0</sub> , мкФ; L <sub>0</sub> , мГн.	25,2 120 50 Пренебрежимо мало 25 ≤120 ≥(C <sub>i</sub> +C <sub>л</sub> ), где C <sub>л</sub> -емкость соединительной линии ≥(L <sub>i</sub> +L <sub>л</sub> ), где L <sub>л</sub> - индуктивность линии.
<p>* Знак «X», следующий за маркировкой взрывозащиты сигнализаторов уровня с исполнением «искробезопасная цепь», означает, что подключение устройств допускается только через сертифицированные и допущенные к применению в установленном порядке барьеры искробезопасности (или аналогичные устройства с выходной искробезопасной электрической цепью), имеющих маркировку взрывозащиты не ниже [Ex ia Ga] IIB.</p> <p>Для исполнения «защита от воспламенения пыли оболочками «t» знак «X» означает, что сигнализаторы изготавливаются с постоянно присоединенным кабелем, сигнализаторы устанавливаются на разделе сред Da/Db (Da – чувствительный элемент, Db – блок электроники).</p> <p>Для исполнения «взрывонепроницаемая оболочка d» , знак «X» означает, что сигнализаторы изготавливаются с постоянно присоединенным кабелем.</p>	

**4.2** Требования к материалу камертонного резонатора, защите от внешних воздействий, безопасности и электромагнитной совместимости для сигнализаторов во взрывозащищенном исполнении соответствуют п.3.2, п.3.4.

## **5 Обеспечение взрывозащищенности сигнализаторов СКАТ-5Ex.**

**5.1.** Взрывозащищенность сигнализаторов уровня серии СКАТ-5Ex-С обеспечивается следующими конструктивными требованиями.

**5.1.1** Материал оболочек, камертонного резонатора и удлинительной штанги – металл (сталь 40Х с гальваническим (никелевым) покрытием, и нержавеющая сталь 12Х18Н10Т).

**5.1.2** Кабельный ввод обеспечивает прочное и постоянное уплотнение кабеля. Элементы уплотнения соответствуют требованиям взрывозащиты по ГОСТ ИЕС 60079-31-2013. Используемые кабельные вводы сертифицированы для работы в зоне 21 с защитой от воспламенения пыли оболочками «t».

**5.1.3** Части оболочек, предназначенные для доступа к неизолированным электрическим частям (крышка корпуса) могут быть сняты только с помощью инструмента.

Крышка корпуса (оболочки) сигнализатора предохранена от самоотвинчивания стопорным винтом (ослабление стопорного винта требует применения специнструмента). Чувствительный элемент сигнализатора предохранен от самоотвинчивания герметиком-фиксатором в резьбовом соединении.

**5.1.4** Все соединения в структуре оболочки надежно уплотнены для предотвращения попадания пыли. Крышка корпуса имеет возможность периодического снятия и загерметизирована с помощью уплотнительного кольца. Все уплотнительные кольца в приборе имеют цельную конструкцию без разрывов. Дополнительно все резьбовые соединения (кроме крышки корпуса) уплотнены и зафиксированы герметиком – фиксатором.

**5.1.5** Внутренняя полость камертонного резонатора заполнена компаундом для дополнительной защиты от попадания пыли (резонатор находится внутри емкости с пылеобразующим материалом - зона 20).

**5.1.6** Предусмотрены винтовые зажимы для нулевого рабочего «N» (снаружи корпуса) и нулевого защитного «РЕ» (внутри оболочки) проводника. Нанесение знака заземления – с помощью ударного клеймения.

**5.1.7** На корпусе имеется предупредительная надпись и маркировка взрывозащиты.

**5.2** Взрывозащищенность сигнализаторов серии СКАТ-5Ex-Ж(i) обеспечивается следующими конструктивными требованиями.

**5.2.1** Искробезопасные параметры работы платы преобразователя сигнала обеспечиваются применением ограничительных стабилизаторов, резисторов, диодов и стабилитронов, обеспечивающих ограничение тока и напряжения до значений, соответствующих требованиям ГОСТ 31610.11-2014 для электрических цепей подгруппы ПВ.

**5.2.2** Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014.

**5.2.3** Электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искрозащиту, не превышает 2/3 нормальных значений в нормальном и аварийном режимах работы.

**5.2.4** Конструкция корпуса и отдельных частей оболочки сигнализатора выполнена с учетом общих требований ГОСТ 31610.0-2014 для электрооборудования, размещаемого во взрывоопасных зонах.

Уплотнения и соединения элементов конструкции обеспечивают степень защиты не менее IP65 по ГОСТ 14254-2015.

Механическая прочность оболочки сигнализатора соответствует требованиям для электрооборудования с низкой опасностью механических повреждений по ГОСТ 31610.0-2014.

Требования фрикционной искробезопасности обеспечены выбором конструктивных материалов.

**5.3 Взрывозащищенность сигнализаторов серии СКАТ-5Ex-Ж(d) обеспечивается следующими конструктивными требованиями.**

**5.3.1** Электрические элементы сигнализаторов уровня заключены во взрывонепроницаемую оболочку, выдерживающую давление взрыва и исключают передачу горения в окружающую взрывоопасную среду.

Взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочки соответствует требованиям для электрооборудования подгруппы IIС по ГОСТ IEC 60079-1-2011.

**5.3.2** Параметры взрывонепроницаемых резьбовых и цилиндрических соединений элементов оболочки: осевая длина резьбы, число полных непрерывных витков зацепления резьбовых соединений, шаг резьбы соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2011 для электрооборудования подгруппы IIС.

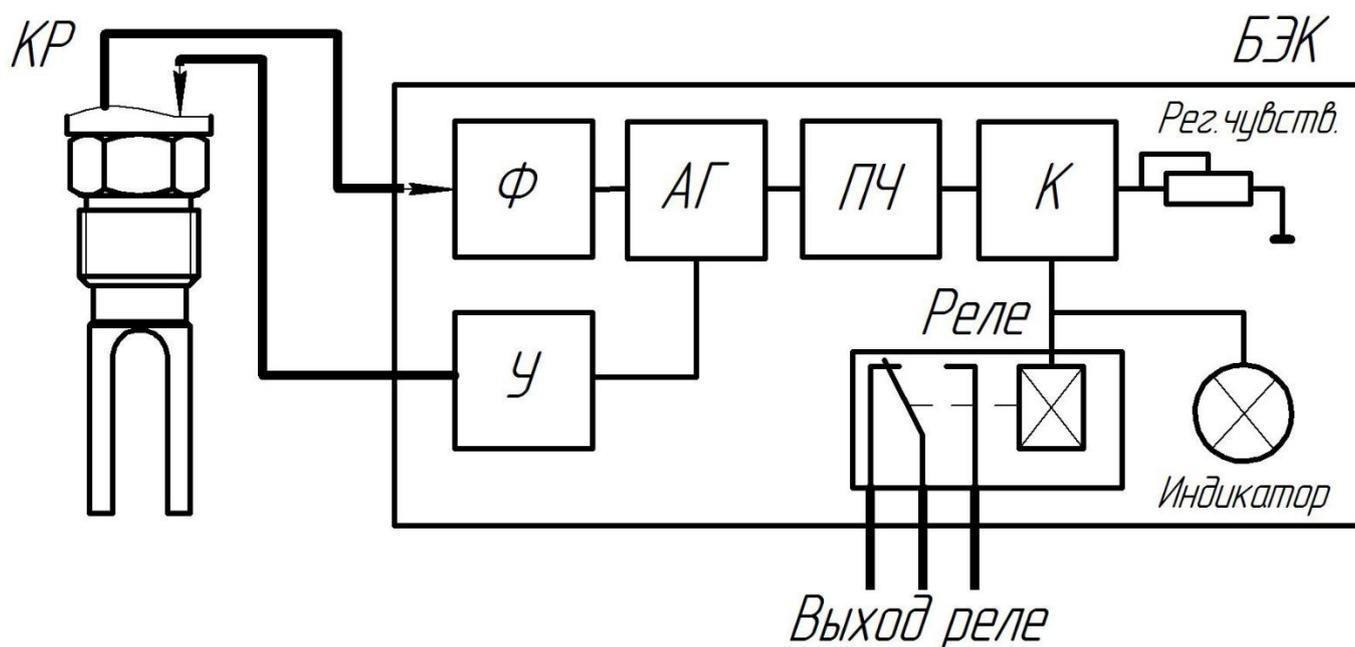
**5.3.3** Кабельный ввод обеспечивает прочное и постоянное уплотнение кабеля. Элементы уплотнения соответствуют требованиям взрывозащиты по ГОСТ IEC 60079-1-2011.

**5.3.4** Крышка корпуса (оболочки) сигнализатора предохранена от самоотвинчивания стопорным винтом (ослабление стопорного винта требует применения специнструмента).

**5.3.5** На крышке корпуса имеется предупредительная надпись и маркировка взрывозащиты.

## 6 Принцип работы сигнализаторов СКАТ-5.

На рисунке показана функциональная схема сигнализатора СКАТ-5.



Блок электроники камертонного резонатора (*БЭК*) предназначен для возбуждения колебаний ветвей камертона в камертонном резонаторе *КР* с достаточной для измерения амплитудой. Функционально *БЭК* представляет собой автогенератор с входом сигнала от одной ветви камертона и выходом на другую ветвь. Преобразователями механических колебаний камертона в электрические сигналы для *БЭК* являются пьезоэлементы с большим коэффициентом электромеханической связи.

Входной сигнал нормализуется и фильтруется элементом  $\Phi$ . Фильтрация необходима для возбуждения камертона на основной гармонике резонанса. После фильтра усиленный сигнал поступает на схему автогенератора *АГ*, усилителя *У* или повышающего трансформатора и далее на вторую ветвь камертона. В результате в свободном состоянии камертон начинает вибрировать на собственной резонансной частоте.

Одновременно сигнал обрабатывается преобразователем частоты *ПЧ*, с выхода которого на вход компаратора *К* поступает сигнал высокого уровня, пропорциональный амплитуде или частоте колебаний резонатора, а на выходе компаратора формируется сигнал низкого. Реле обесточено, индикатор «Сеть-Уровень» светится зеленым светом (индикация питания).

При демпфировании ветвей камертона сыпучим материалом или жидкостью, на входе *БЭК* уровень (или частота) сигнала уменьшаются, что приводит к срабатыванию компаратора, на выходе которого формируется высокий уровень напряжения, включающий реле. Индикатор «Сеть-Уровень» светится красным светом. При освобождении ветвей камертона от материала процесс повторяется. Камертон начинает вибрировать, индикатор «Сеть-Уровень» загорается зеленым светом, реле возвращается в исходное состояние.

Для сигнализаторов во взрывобезопасном исполнении (СКАТ-5Ex-Ж(i)) вместо реле используется формирователь токовой петли 4 – 20 мА для обеспечения унифицированного дискретного токового выхода.

Для некоторых модификаций СКАТ-5 требуется регулировка чувствительности срабатывания (см. сигнализаторы с трубчатым резонатором). Для этого предусмотрен потенциометр *Рег.чувств.* позволяющий изменять опорный уровень срабатывания компаратора в зависимости от плотности материала.

## 7 Обозначение прибора.

Обозначение прибора состоит из нескольких позиций, зависящих от условий эксплуатации прибора и определяемых Заказчиком как техническое задание на изготовление. Обозначение формируется совместно с опросным листом (см. приложения 20, 21, 22).

### **СКАТ-5– А - В - С - D - E - F**

#### **Исполнение прибора**

**СКАТ-5** – совмещенное базовое общепромышленное исполнение прибора с плоскими ветвями вибровилки (см. приложения №1, 2, 3);

**СКАТ-5Д (...)** – отдельное исполнение прибора (см. п.8, приложения № 6,7);

**СКАТ-5Ш** – исполнение прибора со штыревым резонатором (см. п. 9, прил. №4);

**СКАТ-5Т** – исполнение прибора с трубчатым резонатором (см. п.10, прил.№5);

**СКАТ-5М** – малогабаритное исполнение прибора (см. п.11, прил.№ 8);

**СКАТ-5Ex** – взрывобезопасное исполнение прибора (см. п.12, прил.№9,10,11).

### **А – Тип среды**

Ж – жидкая (включая смолы и пасты);

С – сыпучая, фракционная (щебень, кусковые материалы, цемент, песок и т.д.).

### **В – Напряжения питания прибора**

220 – промышленное напряжение 220 В, 50Гц;

24 – 24 В ± 15% (постоянный, переменный ток).

Для взрывобезопасного и малогабаритного исполнения обозначение напряжения питания прибора не указывается, принимается:

- для СКАТ-5Ех-С – питание 24 В ± 15% (постоянный ток);
- для СКАТ-5Ех-Ж(i) – питание 12-24 В (постоянный ток);
- для СКАТ-5Ех-Ж(d) – питание 24 В ± 10% (постоянный ток);
- для СКАТ-5М - питание 24 В ± 15% (постоянный ток).

### **С – Подключение прибора (см.п.14)**

З – кабельный зажим с несъемным кабелем КУПР 7х0,35, длиной 1м;

ЗМ – кабельный зажим с устройством крепления металлорукава №15 с кабелем КУПР 7х0,35, длиной 1м;

К(Х) – клеммный соединитель, EN 175301(4 клеммы, гермоввод – PG11);

К(Х)М – клеммный соединитель, EN 175301(4 клеммы, гермоввод – PG11) с устройством крепления металлорукава №15;

Р – разъем 2РМ18КП7 или FQ18-7 (вилка + розетка).

Для взрывобезопасного исполнения обозначение подключения питания прибора не указывается, принимается:

- для СКАТ-5Ех-С – подключение через взрывобезопасный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля, длиной 1,5м;
- для СКАТ-5Ех-Ж(d) – подключение через взрывобезопасный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля, длиной 1,5м;
- для СКАТ-5Ех-Ж(i) - подключение через клеммный соединитель с IP67, EN 175301 (4 клеммы, кабельный ввод– PG11, двухпроводная схема подключения питания и выхода, один РЕ-проводник защитного заземления).

### **Д – Крепление на емкости (см.п.14)**

Б (...) – жесткое крепление датчика на стенке (крепежная бобышка с резьбой G 3/2 – для сыпучих, G (1, 3/4, 1/2) – для жидкостей). Давление в емкости до 2 МПа. В скобках указывается размер трубной резьбы в дюймах.

В – крепление через зажимную цанговую втулку (возможность перемещения датчика внутри емкости). Давление в емкости до 0,6 МПа.

Ф(DN/PN) – фланцевое крепление датчика. Фланец по ГОСТ 33259-2015. В обозначении указать DN, мм/PN, кгс/см<sup>2</sup>. Давление в емкости до 6,3 МПа.

Для взрывобезопасного исполнения:

- для СКАТ-5Ех-С – крепежная бобышка «Б» с резьбой R 3/2;
- для СКАТ- 5Ех-Ж(i) - крепежная бобышка «Б» с резьбой R 1, G 3/4.
- для СКАТ- 5Ех-Ж(d) - крепежная бобышка «Б» с резьбой R 1, G 3/4.

## **E – Температура контролируемого материала**

T1 – температура в диапазоне  $-45^{\circ}\text{C} \dots +160^{\circ}\text{C}$ ;

T3 – температура в диапазоне  $-45^{\circ}\text{C} \dots +250^{\circ}\text{C}$ .

Для взрывобезопасного и малогабаритного исполнения обозначение температуры контролируемого материала не указывается, принимается:

- для СКАТ-5Ех-С - температура в диапазоне  $-45^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$ ;

- для СКАТ-5Ех-Ж(i) - температура в диапазоне  $-45^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$ ;

- для СКАТ-5Ех-Ж(d) - температура в диапазоне  $-45^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$ ;

- для СКАТ-5М – температура в диапазоне  $-45^{\circ}\text{C} \dots +100^{\circ}\text{C}$ .

Для датчиков жидкости в базовом варианте применяется исполнение T1.

Рекомендации по выбору тепловой защиты датчиков приведены в п. 19.4.

**F – Погружная часть прибора (см. приложение № 10)** - длина части датчика, находящаяся внутри емкости - удлинительная штанга + камертонный резонатор, мм.

### ***Примеры обозначения:***

**СКАТ-5-Ж-220-3-Б(1) –T1-500** (*Датчик стандартного общепромышленного совмещенного исполнения для жидкости, напряжение питания 220 В, 50 Гц, подключение через кабельный зажим с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком кабеля типа КУПР 7х0,35, длиной 1м, крепление к емкости через бобышку с резьбой G1, температура контролируемого материала до 160 °С, погружная часть датчика - 500мм.*

*(При температуре жидкости в диапазоне 100 .... 160 °С комплектуется термовставкой см. п.17.4).*

**СКАТ-5Ех-С-Б-450** (*Датчик для сыпучих материалов во взрывобезопасном исполнении «защита от воспламенения пыли оболочками «t», подключение через взрывозащищенный сертифицированный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля типа Герда-КВК 3х2х0,5, длиной 1,5м, питание  $24\text{В} \pm 15\%$  постоянного тока, крепление к емкости через бобышку с резьбой R 3/2, температура контролируемого материала – до 70 °С, погружная (внутри емкости) часть датчика – 450 мм.*

## 8 Сигнализаторы уровня в раздельном исполнении СКАТ-5Д. (Приложения № 6, 7)

Сигнализаторы уровня **раздельного исполнения** состоят из выносного блока электроники (БЭК в специальном корпусе) для помещения операторов, удаленного датчика, размещаемого на бункере и соединительного кабеля (см. приложение № 6).

Раздельное исполнение сигнализаторов уровня чаще всего применяется в случае сильного нагрева контролируемого материала ( $>160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) для предотвращения перегрева электронных компонентов БЭК (см. п. 17.4).

### 8.1 Характеристики выносного блока электроники. (Приложение №7.)

<b>Материал корпуса</b>	АВС-пластик, цвет-серый
<b>Степень защиты оболочек</b>	IP56
<b>Исполнение корпуса</b>	ГОСТ Р 500436-2000
<b>Крепление корпуса</b>	Настенное, крепежная пластина - металл, толщина 2мм, покрытие полимерно-порошковое, комплектуется устройствами для крепления на DIN-рейку.
<b>Габаритные и присоединительные размеры корпуса</b>	Приложение № 7
<b>Индикация работы</b>	Двухцветный светодиод «Сеть-Уровень» На передней панели корпуса <b>Зеленый</b> - питание прибора <b>Красный</b> – датчик засыпан материалом или обрыв соединительного кабеля.
<b>Подключение, питание и выход контактов реле</b>	Разъем 2PM18КПН7 (буква «Р» в обозначении прибора) Клеммный соединитель EN 175301 (буква «К, КЗ, КМ, КЗМ» в обозначении прибора)
<b>Выход на удаленный датчик</b>	Разъем 2PM18КПН4 (FQ18-4)

Все необходимые пояснительные надписи для подключения блока выполнены на передней алюминиевой табличке корпуса методом металлографии.

### 8.2 Характеристики удаленного датчика.

Удаленный датчик конструктивно отличается от базового варианта сигнализатора отсутствием корпуса БЭК. Вместо него установлен стакан с закрепленной на нем ответной частью разъема или клеммника (см. прил. № 6).

**8.2.1** По способу крепления на емкости (присоединению к процессу) удаленный датчик соответствует базовым вариантам «В», «Б», «Ф» (см. п.п. 14.2).

**8.2.2** По способу подключения удаленный датчик соответствует базовому варианту «Р», «К», «КЗ» (см. п.п. 14.3).

**8.2.3** В случае использования металлорукава для соединительного кабеля, используется подключение «К(Х)М» на блоке электроники и на удаленном датчике - см. прил. №18 (указывается как дополнительное требование в опросном листе - прил. № 21). Металлорукав в базовую комплектацию не входит, заказывается как дополнительная комплектация.

### 8.3 Характеристики соединительного кабеля.

Тип кабеля КВК-В-2 2x0.5, КУПР 4x0,35, КМПЭВ 2x0,35 (для высокотемпературного исполнения).

Максимальная длина – 100м.

Поставляется с установленными на концах разъемами или клеммниками с устройствами крепления металлорукава по дополнительному требованию в опросном листе (см. прил. №17). В обозначении при заказе указывается длина кабеля (пример – СКАТ-5Д(50), где 50 - длина кабеля в метрах).

### 8.4 Пример обозначения сигнализатора СКАТ с отдельным исполнением:

#### **СКАТ-5Д(30) - С-24-Р-Б-ТЗ-400**

*Сигнализатор уровня сыпучих материалов, отдельное исполнение, длина соединительного кабеля КУПР 4x0,35 - 30м, напряжение питания блока электроники 24 В пост. или пер. тока, подключение блока и удаленного датчика через разъемы 2РМ18(FQ18-4), крепление к емкости через бобышку с резьбой G 1½, температура материала в диапазоне –45...+250°С, погружная часть датчика 400 мм.*

## 9 Сигнализаторы уровня со штыревым резонатором СКАТ-5Ш.

### (Приложение №4)

Сигнализаторы уровня со штыревым резонатором разработаны для сыпучих материалов со свойствами сильного налипания (некоторые виды комбикормов, известковые смеси, гипсовые смеси, некоторые виды сухих строительных смесей и т.д.). Отличительной особенностью сигнализаторов является форма и геометрические размеры ветвей штыревого резонатора, которые не позволяют образовываться устойчивым перемычкам материала между ветвями (см. прил. №4). Это обеспечивает работоспособность резонатора в сильноналипающих средах.

<b>Резонансная частота штыревого резонатора</b>	300 Гц
<b>Амплитуда колебаний ветвей резонатора</b>	до 2 мм.

**9.1** По способу крепления на емкости (присоединению к процессу) сигнализаторы уровня со штыревым резонатором полностью соответствуют базовым вариантам «В», «Б», «Ф» (см. п. 14.2).

**9.2** По способу подключения сигнализаторы уровня со штыревым резонатором полностью соответствуют базовым вариантам «З», «Р», «К(Х)» (см. п. 14.3).

**9.3** Сигнализаторы уровня со штыревым резонатором в отличие от базовых вариантов не требуют специальной ориентации и наклона в случае бокового крепления к стенке емкости.

**9.4** Габаритные размеры штыревого резонатора приведены в приложении № 4.

**9.5** Штыревые резонаторы могут использоваться в сигнализаторах взрывозащищенного исполнения СКАТ-5Ех-С.

## 9.6 Пример обозначения сигнализатора СКАТ со штыревым резонатором

### **СКАТ-5Ш-С-24-Р-Б-Т1-400**

Сигнализатор уровня сыпучих материалов со штыревым резонатором, напряжение питания блока электроники 24 В пост. или пер. тока, подключение через разъем 2РМ18КПН7, крепление к емкости через бобышку с резьбой G1½, температура материала в диапазоне –45...+160°С, погружная часть датчика 400мм.

## 10 Сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором СКАТ-5Т.

### (Приложение № 5)

Сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором разработаны для пастообразных материалов со свойствами сильного налипания (цементные растворы, бетон, жидкий битум, грязевые отстои, пульпы, жидкое стекло, тесто и т.д.). Отличительной особенностью сигнализаторов является отсутствие ветвей резонатора. Резонатор выполнен в виде двух коаксиально закрепленных сбалансированных трубок, из которых наружная является чувствительным элементом. Отсутствие ветвей позволяет избежать застревания материала в резонаторе, тем самым улучшая применяемость вибрационных датчиков в сложных средах (см. прил. № 5).

<b>Резонансная частота трубчатого резонатора</b>	800 Гц
<b>Амплитуда колебаний трубки резонатора</b>	до 0,1 мм.

**10.1** По способу крепления на емкости (присоединению к процессу) сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором полностью соответствуют базовым вариантам «В», «Б», «Ф» (см. п. 14.2). Для датчиков с трубчатым резонатором возможно крепление к емкости с помощью резьбы G1 (указать в обозначении Б(1)).

**10.2** По способу подключения сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором полностью соответствуют базовым вариантам «З», «Р», «К(Х)» (см. п. 14.3).

**10.3** Сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором в отличие от базовых вариантов не требуют специальной ориентации и наклона в случае бокового крепления к стенке емкости.

**10.4** Сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором выпускаются **только в модификации Т1** (температура контролируемого материала -45.....160°С).

**10.6** В сигнализаторах с трубчатым резонатором предусмотрена регулировка чувствительности – потенциометр, установленный на плате электроники, позволяющий пользователю изменять порог срабатывания датчика в зависимости от плотности и вязкости материала. Для доступа к потенциометру необходимо снять крышку корпуса.

Вращение движка потенциометра по часовой стрелке – уменьшение чувствительности, против часовой стрелки – увеличение чувствительности.

**10.7** Габаритные размеры трубчатого резонатора приведены в приложении № 5.

## 10.8 Пример обозначения сигнализатора СКАТ с трубчатым резонатором СКАТ-5Т-С-24-Р-Б-Т1-400

Сигнализатор уровня сыпучих материалов с трубчатым резонатором, напряжение питания блока электроники 24 В пост. или пер. тока, подключение через разъем 2РМ18КПН7, крепление к емкости через бобышку с резьбой G1½, температура материала в диапазоне –45...+160°С, погружная часть датчика 400 мм.

(При температуре материала диапазоне 100 .... 160 °С комплектуется термовставкой см. п.17.4).

## 11 Сигнализаторы уровня малогабаритные СКАТ- 5М.

(Приложения №8, 15.)

Сигнализаторы уровня малогабаритные разработаны для использования в трубопроводах в качестве датчиков наличия жидкости. Основная задача – защита устройств транспортировки жидкости (насосов, компрессоров, адсорберов, нагнетателей, расходомеров, счетчиков воды и т.д.) от работы «всухую» (см. прил. № 15). Сигнализаторы уровня малогабаритные устанавливаются непосредственно на трубопроводе и требуют для монтажа и подключения минимально свободного пространства. Миниатюрность сигнализаторов позволяет проводить монтаж в труднодоступных местах промышленных установок (отстойники фильтров, полости для слива, поддоны двигателей и т.д.). В зависимости от технологической необходимости, используется одна из модификаций малогабаритного сигнализатора уровня (между собой сигнализаторы отличаются размерами присоединительной резьбы, тип которой указывается в опросном листе (см. приложение № 22) и размерами камертонных резонаторов - см. прил.№ 8). Сигнализаторы СКАТ-5М отличаются от базовых вариантов уменьшенными размерами камертонных резонаторов, корпуса, установочных деталей, низким энергопотреблением.

### Характеристики сигнализаторов уровня малогабаритных СКАТ-5М

<b>Напряжение питания</b>	24 В пост. тока (для всех модификаций)
<b>Потребление</b>	До 20 мА (при включенном оптореле или токовом выходе 20 мА)
<b>Габаритные и присоединительные размеры</b>	Приложение № 8
<b>Степень защиты оболочек</b>	IP 65 (для всех модификаций)
<b>Минимальный диаметр трубопровода (Ду) для установки СКАТ-5М.</b>	Ø 50 мм
<b>Выход сигнализатора</b>	Контакт встроенного в прибор оптореле (Н.О.) – «К» в обозначении прибора. Максимальная нагрузка на контакт- 60 В, 0,4 А (для всех модификаций). Датчик погружен в жидкость - <b>контакт замкнут</b> , датчик в свободном состоянии или отключен от сети - <b>контакт разомкнут</b> . Дискретный токовый выход 4 - 20 мА – «К2» в обозначении прибора. Датчик погружен в жидкость – 20 мА, датчик в свободном состоянии – 4 мА. Двухпроводная схема подключения.

<b>Подключение</b>	Подключение через клеммный соединитель EN 175301. См. п.14.3 (для всех модификаций)
<b>Индикация</b>	Светодиод «Сеть – Уровень» на верхней панели корпуса. <b>Зеленый</b> – наличие питания. <b>Красный</b> – датчик сработал-погружен в жидкость.
<b>Применение</b>	Жидкости: плотность 0,8-2,5 г/см <sup>3</sup> ; вязкость до 1000сПз; температура до 100°С.

**11.1** По способу монтажа и установки сигнализаторы соответствуют базовому варианту «крепежная бобышка», п.п.14.2. Используемые типы крепежной резьбы бобышки – G (1, ¾, ½), (указывается в опросном листе после буквы «Б» в скобках) - см. приложение № 8, п.14.2.

При монтаже плоскость ветвей резонатора располагать **параллельно** движению потока.

**11.2** В случае отсутствия на трубопроводе патрубков для крепления сигнализаторов, необходимо использовать приварные гайки с габаритными размерами, приведенными в приложении №16. В базовую комплектацию приварные гайки не входят. Оформляются как дополнительная комплектация.

**11.3** Материал камертонного резонатора малогабаритных сигнализаторов СКАТ-5М – в соответствии с п.3.2.3.

**11.4** Малогабаритные сигнализаторы рассчитаны для эксплуатации в жидкостях с температурой не более 100°С, поэтому температурный класс в обозначении не указывается.

**11.5** Пример обозначения малогабаритного сигнализатора СКАТ-5М.

### **СКАТ-5М-К-Б(1/2)**

*Сигнализатор уровня серии СКАТ для жидких материалов, малогабаритный, питание 24В пост. тока, выход- «сухой контакт» оптореле, крепление к бункеру - бобышка с резьбой G1/2, температура жидкости до 100°С.*

### **СКАТ-5М-К2-Б(1)**

*Сигнализатор уровня серии СКАТ для жидких материалов, малогабаритный, питание 24В пост. тока, выход- дискретный токовый 4-20 мА, крепление к бункеру - бобышка с резьбой G1, температура жидкости до 100°С.*

## 12 Сигнализаторы уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ex-С, СКАТ-5Ex-Ж(i), СКАТ-5Ex-Ж(d).

Сигнализаторы уровня серии СКАТ-5Ex относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II и III по ГОСТ 31610.0-2014 и предназначены для применения во взрывоопасных зонах опасных по воспламенению паров и газов или опасных по воспламенению горючей пыли в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.

Взрывозащищенные сигнализаторы имеют следующие исполнения.

Исполнение сигнализаторов уровня «СКАТ-5Ex-С» - взрывозащищенное (вид взрывозащиты – защита от воспламенения пыли оболочками «t») в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-31-2013.

Исполнение сигнализаторов уровня «СКАТ-5Ex-Ж(i)» - взрывозащищенное (вид взрывозащиты — «искробезопасная электрическая цепь уровня ia») в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014.

Исполнение сигнализаторов уровня «СКАТ-5Ex-Ж(d)» - взрывозащищенное (вид взрывозащиты — «взрывонепроницаемая оболочка d») в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-1-2011.

Исполнение сигнализатора СКАТ-5Ex	Маркировка взрывозащиты
СКАТ-5Ex-С (сыпучие материалы)	Ex ta IIIС Т80°С Da X
СКАТ-5Ex-Ж(i) (жидкости)	0Ex ia IIВ Т6 Ga X
СКАТ-5Ex-Ж(d) (жидкости)	1Ex d IIC Т6 Gb X

**12.1. Сигнализаторы уровня в исполнении СКАТ-5Ex-С (защита от воспламенения пыли оболочками «t»), см. приложение № 9)** состоят из платы преобразователя сигнала 1, удлинительной штанги 2, чувствительного элемента 3 и постоянно подсоединенного к плате преобразователя отрезка бронированного кабеля 4 длиной 1,5 м. Плата преобразователя сигнала с индикатором срабатывания размещается в специальном цилиндрическом корпусе 5 с крышкой 6. Корпус с крышкой соединяются между собой цилиндрической резьбой. Материал корпуса – сталь 40Х с гальваническим покрытием. На боковой поверхности корпуса имеется специальный взрывозащищенный кабельный ввод 7 для ввода бронированного кабеля внутрь оболочки (корпуса). Кабель предназначен для соединения платы сигнализатора с внешними устройствами. Жилы кабеля соединяются с контактами платы внутри корпуса неразъемно (пайкой). Внутри оболочки(корпуса) имеется болт защитного заземления 8 - (PE-проводник). Снаружи также имеется болт защитного заземления, который может использоваться для выравнивания потенциалов.

Чувствительный элемент состоит из пьезопреобразователей 9, размещенных в корпусе камертонного резонатора и загерметизированных компаундом 10. Материал камертонного резонатора - сталь 40Х с гальваническим покрытием или нержавеющая сталь 12Х18Н10Т. Пьезопреобразователи соединены с платой преобразователя сигнала двужильным экранированным проводом 11.

Удлинительная штанга 2 представляет собой толстостенную трубку с длиной, определяемой в тех. задании на прибор и предназначена для соединения корпуса и чувствительного элемента с помощью футорки 12 на конце трубки. Для предотвращения раскручивания резьбовое соединение дополнительно уплотнено герметиком-фиксатором анаэробным (для неразборных соединений). Материал штанги – сталь 12Х18Н10Т.

Кабельный ввод 7 обеспечивает прочное и постоянное уплотнение кабеля. Элементы уплотнения соответствуют требованиям взрывозащиты по ГОСТ ИЕС 60079-31-2013. Герметичность составных частей оболочки обеспечивается резиновыми кольцами 14 и 15, дополнительно резьбовые поверхности загерметизированы анаэробным герметиком-фиксатором «Фиксатор – 10» для неразборных соединений ТУ 2257-008-43007840-2008.

Крышка корпуса (оболочки) сигнализатора предохранена от самоотвинчивания и разгерметизации стопорным винтом 13 (ослабление стопорного винта требует применения специнструмента).

На корпусе имеется табличка 16 с предупредительной надписью и маркировкой взрывозащиты.

**12.2 Сигнализаторы уровня в исполнении СКАТ-5Ех-Ж(і) (искробезопасная цепь «іа», см. приложение № 10)** конструктивно отличаются от сигнализаторов уровня в исполнении СКАТ-5Ех-С отсутствием отрезка постоянно подсоединенного отрезка кабеля и кабельного ввода (вместо него для подключения используется клеммный соединитель 17 с IP65/67).

Предусмотрены два варианта крепления датчика к емкости (присоединению к процессу) – крепление с использованием бобышки- футорки 18 с резьбой  $R 1$  и с резьбой  $G \frac{3}{4}$ . Для датчиков возможно увеличение погружной части до 2000 мм с помощью удлинительной штанги 2. В обозначении сигнализатора вид резьбы крепления к емкости указывается в скобках после буквы Б. Габаритные размеры сигнализатора приведены в приложении №10.

Требования по взрывозащите сигнализаторов уровня в исполнении СКАТ-5Ех-Ж(і) приведены в п.5.2 руководства.

**12.3 Сигнализаторы уровня в исполнении СКАТ-5Ех-Ж(д) (взрывонепроницаемая оболочка «д», см. приложение №11)** конструктивно отличаются от сигнализаторов уровня в исполнении СКАТ-5Ех-С тем, что кабельный ввод 7 с отрезком постоянно присоединенного кабеля 4 расположен на крышке 6. Индикатор срабатывания в данном исполнении не используется.

Предусмотрены два варианта крепления датчика к емкости (присоединению к процессу) – крепление с использованием бобышки-футорки 18 с резьбой  $R 1$  и с резьбой  $G \frac{3}{4}$ . Для датчика с резьбовой футоркой  $R 1$  возможно удлинение погружной части до 2000 мм с помощью удлинительной штанги 2. Для датчика с резьбовой футоркой  $G \frac{3}{4}$  удлинение не предусмотрено. В обозначении сигнализатора вид резьбы крепления к емкости указывается в скобках после буквы Б.

Габаритные размеры сигнализатора приведены в приложении № 11.

Требования по взрывозащите сигнализаторов уровня в исполнении СКАТ-5Ех-Ж(д) приведены в п.5.3 руководства.

## 12.4 Примеры обозначения сигнализаторов СКАТ-5 во взрывозащищенном исполнении.

**СКАТ-5Ex-C-B-600** Датчик для сыпучих материалов во взрывобезопасном исполнении «защита от воспламенения пыли оболочками «t», подключение через взрывозащищенный сертифицированный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля типа Герда-КВК 3x2x0,5, длиной 1,5м, питание 24 В±15% постоянного тока, крепление к емкости через бобышку с резьбой R 3/2, температура контролируемого материала – до 70 °С, погружная (внутри емкости) часть датчика – 600 мм.

**СКАТ-5Ex-Ж(i)-Б(1) -300** Датчик для жидких материалов во взрывобезопасном исполнении «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia», подключение через клеммный соединитель со степенью защиты не менее IP65, питание – 12-24 В пост.тока через сертифицированный и допущенный к применению барьер искробезопасности, крепление к емкости через бобышку с резьбой R1, температура контролируемой жидкости – до 70°С, погружная (внутри емкости) часть датчика – 300 мм.

**СКАТ-5Ex-Ж(d)-Б(3/4)** Датчик для жидких материалов во взрывобезопасном исполнении «взрывонепроницаемая оболочка d», подключение через взрывозащищенный сертифицированный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля типа Герда-КВК 3x2x0,5, длиной 1,5м, питание 24 В ± 15% постоянного тока, крепление к емкости через бобышку с резьбой G3/4, температура контролируемого материала – до 70°С, погружная часть датчика – 50 мм.

## 13 Маркировка сигнализаторов.

**13.1** Нанесение надписей на блоки должно соответствовать конструкторской документации.

**13.2** На корпус блока электроники должна наклеиваться фирменная табличка, на которой нанесены:

- схема подключений внешних проводов, на которой указывается маркировка выводов: цвет проводов или номера контактов разъема;
- наименование предприятия-изготовителя;
- условное (сокращенное) наименование сигнализатора;
- номинальное напряжение и частота питающей сети;
- год выпуска;
- заводской номер.

**13.3** Для взрывозащищенного исполнения сигнализаторов «СКАТ-5Ex-C», «СКАТ-5Ex-Ж(i)», «СКАТ-5Ex-Ж(d)» дополнительно указываются в соответствии с ТР ТС 012/2011:

- наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата;
- Ex маркировка в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014 для СКАТ-5Ex-Ж(i), с ГОСТ ИЕС 60079-1-2011 для СКАТ-5Ex-Ж(d) и с ГОСТ 31610.0-2014 для «СКАТ-5Ex-C».

**13.4** Для взрывозащищенного исполнения сигнализаторов «СКАТ-5Ex-C», «СКАТ-5Ex-Ж(i)», «СКАТ-5Ex-Ж(d)» изготавливается специальная алюминиевая табличка методом фотометаллографии толщиной 0,3-0,6 мм с нанесением данных ударными клеймами для рельефности.

## **14 Размещение, монтаж и подключение сигнализаторов.**

### **14.1 Размещение сигнализаторов СКАТ-5 на емкости.**

Общий вид размещения сигнализаторов на емкости (присоединение к процессу) показан в приложении №12. Как правило, для контроля нижнего или среднего уровня используется **боковое крепление** (крепление на вертикальную стенку бункера) а для контроля верхнего предельного уровня - **вертикальное крепление** (крепление на крышу бункера).

### **14.2 Монтаж приборов.**

Перед монтажом приборов определяется место врезки сигнализатора.

Места установки приборов должны обеспечивать удобство установки и демонтажа. Внешняя среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей сигнализатора.

Необходимо избегать попадания материала на чувствительный элемент сигнализатора во время загрузки (возможны ложные срабатывания). Для этого необходимо отвести прибор от люка загрузки на расстояние не менее 0,5 м (для вертикального крепления прибора – см. приложение № 12).

При боковом креплении прибора чувствительный элемент сигнализатора должен быть расположен на расстоянии не менее 0,2 м от боковой стенки для предотвращения постоянного демпфирования чувствительного элемента налипающим на боковые стенки материалом. При возможности обеспечивается наклон СКАТ-5 относительно горизонтальной оси для лучшего самоочистения камертонного резонатора (20-40° от горизонтали - см. приложение № 12).

Для ввода датчика в полость бункера и крепления датчика к стенке бункера разработаны следующие модификации:

#### **14.2.1 Зажимная втулка (буква «В» в обозначении прибора).**

В комплект поставки СКАТ-5 с зажимной втулкой входит труба крепления к бункеру, втулка и зажим с болтом фиксации (см. прил. №1,12). Зажимная втулка предназначена для фиксации удлинительной штанги с сохранением герметичности бункера. Крепление позволяет изменять положение чувствительного элемента внутри емкости, сохраняя ее герметичность

Монтаж СКАТ-5 начинается с выполнения отверстия Ø 50 мм в необходимом месте бункера. После этого в отверстие вваривается труба крепления. В трубу крепления вворачивается втулка с К.Р., удлинительной штангой и БЭК (ключ на 50). Штанга перемещается внутри емкости на нужный уровень срабатывания. После этого затягивается зажим (ключ на 36) и фиксируется штанга датчика с помощью болта фиксации.

Аналогично производится монтаж датчика и на боковой стенке бункера. Требование к боковому креплению - движение материала должно проходить между ветвями камертона (**плоскость ветвей камертона параллельна направлению движения материала**).

**Крепление может использоваться в емкостях с избыточным давлением до 0,6 МПа.**

#### **14.2.2 Крепежная бобышка (буква «Б» в обозначении прибора).**

Крепежная бобышка обеспечивает жесткое резьбовое крепление СКАТа на стенке емкости (см. прил. № 2, 12).

В сигнализаторах уровня сыпучих материалов (СКАТ-5-С) используется бобышка с резьбой G 3/2, в сигнализаторах уровня жидких материалов (СКАТ-5-Ж) используется бобышка с резьбой G 1, G 3/4, в малогабаритных сигнализаторах (СКАТ-5М) используются бобышки с резьбой G 1, G 3/4, G 1/2.

В сигнализаторах уровня сыпучих материалов во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ех-С используется бобышка с резьбой R 3/2, в сигнализаторах СКАТ-5Ех-Ж(i) используются бобышки с резьбой R 1, G 3/4, в сигнализаторах СКАТ-5Ех-Ж(d) используются бобышки с резьбой R 1, G 3/4.

Для монтажа сигнализаторов сыпучих материалов в стенке бункера выполняется отверстие 45мм, для жидкостей 32мм.

Бобышка вворачивается в существующий на бункере патрубок с соответствующей резьбой с использованием стандартных резьбовых уплотнений (лента ФУМ, герметики-фиксаторы и т.п.).

В случае отсутствия на бункере необходимых патрубков, дополнительно к сигнализатору заказывается соответствующая приварная гайка (размеры и типы гаек приведены в приложениях № 16, 17).

**Крепление может использоваться в емкостях с избыточным давлением до 2 МПа.**

#### **14.2.3 Фланцевое крепление (буква «Ф» в обозначении прибора).**

Фланцевое крепление используется для емкостей с высоким избыточным давлением.

Для монтажа сигнализаторов с фланцем в стенке бункера выполняется отверстие, соответствующее DN фланца (см. приложение № 3, 12).

Сигнализатор с фланцевым креплением ответным фланцем **не комплектуется**. При заказе указывается DN и PN фланца в соответствии с ГОСТ 33259-2015.

**Крепление может использоваться в емкостях с избыточным давлением до 6,3 МПа.**

**Во время монтажа не допускаются ударные воздействия на камертонный резонатор прибора!**

**НПФ «Промприбор» может изготовить устройства крепления сигнализаторов по эскизам потребителя.**

### 14.3 Подключение прибора (приложение № 13).

Для подключения сигнализаторов уровня серии СКАТ к сети электропитания разработаны следующие варианты.

**14.3.1 Подключение через неразъемно-связанный с прибором отрезок кабеля** (буква «З» в обозначении прибора). Приложение № 13.

Ввод кабеля питания и контактов реле в корпус БЭК через гермоввод PG11. Кабель типа КУПР 7х0,35, длина 1 м (в базовом варианте). Требуется наличие рядом с сигнализатором распределительной коробки для дальнейшей передачи сигнала. Маркировка выходных концов кабеля указана в приложении № 13.

По согласованию, длина кабеля может быть увеличена, (необходимая длина указывается при заполнении опросного листа в дополнительных требованиях – см. прил. № 21).

Для **взрывобезопасного исполнения СКАТ-5Ex-C, СКАТ-5Ex-Ж(d)** по умолчанию используется кабель Герда-КВК 3х2х0,5, длиной 1,5м.

**14.3.2 Подключение через разъем** (буква «Р» в обозначении прибора).

Разъем типа РМ18КПН7(FQ18-7). Позволяет использовать кабель с медными жилами сечением до 0,35 мм<sup>2</sup> и наружным диаметром до 10 мм. Цоколевка разъема приведена в приложении № 13.

**14.3.3 Подключение через клеммный соединитель.** (буква «К(X)» в обозначении прибора).

#### Общепромышленное исполнение

Четырехконтактный клеммный соединитель EN 175301 в герметичном корпусе с гермовводом PG11. Позволяет использовать кабель с медными или алюминиевыми жилами сечением до 1,5 мм<sup>2</sup> и наружным диаметром до 10 мм. Цоколевка клеммника приведена в приложении № 13.

- «К» две клеммы на питание сигнализатора, две для выхода контактов реле сигнализатора (в базовом варианте - н.о. контакт) – «сухой контакт». По согласованию может быть использован н.з. контакт (указывается при заполнении опросного листа в дополнительных требованиях см. прил. № 21).

- «КЗ» две клеммы на питание сигнализатора, одна клемма – общий провод реле. Подключение используется для управления нагрузкой напряжением питания датчика. (н.з. линия, н.о. линия, общий провод, клемма РЕ защитного проводника).

Шестиконтактный клеммный соединитель (производство «НПФ Промприбор») в герметичном корпусе с гермовводом M18 (M20). Позволяет использовать кабель с медными или алюминиевыми жилами сечением до 1,5 мм<sup>2</sup>, наружным диаметром до 10 мм.

- «К6» две клеммы на питание сигнализатора, три клеммы – выход реле (н.з., н.о.) – «сухие контакты», клемма защитного проводника РЕ.

### **Малогабаритное исполнение**

- «К» две клеммы на питание сигнализатора, две для выхода контактов оптореле сигнализатора (в базовом варианте - н.о. контакт) – «сухой контакт». По согласованию может быть использован н.з. контакт (указывается при заполнении опросного листа в дополнительных требованиях см. прил. № 21).

- «К2» дискретный токовый выход 4-20 мА (по согласованию 7-14, 8-16 мА), двухпроводное питание - две клеммы, одна клемма- защитный РЕ проводник. Нагрузка – не более 600 Ом.

Для взрывобезопасного исполнения СКАТ-5Ех-Ж(і) используется подключение «К2». В обозначении не указывается. В дополнительных требованиях может быть указан другой диапазон дискретного выхода (7-14, 8-16 мА).

**Положение контактов реле, указанное в приложении № 13, соответствует сигнализатору в свободном (не засыпанном) состоянии или в неподключенном состоянии.**

**14.4** Для напряжения питания 220 В, 50 Гц, перед подключением питания прибора необходимо подключить заземление (сечение внешнего провода защитного заземления не менее 0,5 мм<sup>2</sup>) - провод желто-зеленого цвета в кабеле питания (РЕ проводник) и/или винт заземления М4 на корпусе прибора.

**14.5** Если реле прибора используется для коммутации силовых цепей, необходимо правильно подобрать сечение проводов.

**14.6** Для защиты от перегрузки по току при подключении СКАТ в цепи питания должен быть установлен предохранитель на установившийся ток 0,25 А или автомат защиты, который может использоваться и как отключающее устройство в цепи питания «СКАТ-5».

**14.7** Отключение «СКАТ-5» при обслуживании.

Потребитель должен установить отключающее устройство в цепи питания «СКАТ-5». Отключающее устройство (выключатель или автомат защиты) должно размыкать все токонесущие проводники, находиться вблизи изделия и быть легкодоступным оператору. Отключающее устройство должно быть соответственно маркировано как отключающее устройство для «СКАТ-5» и иметь четкое обозначение положений «включено» и «выключено» (ГОСТ 12.2.091-2012 п.5.1.6; п.6.11.3; п.6.11.3.1).

### **15 Обеспечение взрывозащищенности СКАТ-5Ех при монтаже и подключении.**

**15.1** При монтаже сигнализаторов уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ех-Ж(і), СКАТ-5Ех-Ж(d) и СКАТ-5Ех-С следует руководствоваться следующими документами:

- правила ПУЭ (глава 7.3.);
- инструкция ВСН332-74/ММСС (Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон);
- ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ ИЕС 60079-1-2011, ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ ИЕС 60079-14-2011.
- ГОСТ ИЕС 60079-31-2013.

**15.2** Перед монтажом сигнализаторы следует осмотреть. При этом необходимо проверить маркировку взрывозащиты и узлы крепления сигнализаторов, а также убедиться в целостности корпусов.

**15.3.** При монтаже сигнализаторов СКАТ-5Ех-С допускается располагать чувствительный элемент датчика в зоне 20. При этом корпус с блоком электроники и кабельный ввод должны находиться **только** в зоне 21, 22 или неклассифицируемой (взрывобезопасной) - см. приложение № 9.

Дополнительно проверить состояние поверхностей деталей, подвергаемых разборке (повреждения не допускаются). Резьбовые соединения должны быть свинчены на полную длину и застопорены.

**15.4** Для подключения питания и передачи сигнала сигнализаторов СКАТ-5Ех-С, СКАТ-5Ех-Ж(d)- (сигнализаторы с неразъемным (постоянно-присоединенным) отрезком кабеля) необходимо наличие рядом с сигнализатором распределительной (коммутиционной) коробки с кабельными вводами. Коробка и вводы должны быть во взрывозащищенном исполнении с маркировками взрывозащиты, соответствующими взрывоопасной зоне применения сигнализаторов. Монтаж коробок – в соответствии с документами п. 15.1. Кабельные вводы коробок должны по типоразмерам соответствовать выходному кабелю сигнализатора (тип - Герда-КВК 3x2x0,5, Ø14,2 мм, бронированный).

**15.5** Цветовая маркировка выводов кабеля сигнализатора СКАТ-5Ех-С приведена в приложении №14.

**15.6** Подключение сигнализаторов СКАТ-5Ех-Ж(i) допускается только через сертифицированные и допущенные к применению в установленном порядке барьеры искробезопасности (или аналогичные устройства с выходной искробезопасной электрической цепью), имеющих соответствующую маркировку взрывозащиты.

**15.7** Подключение и нумерация выходных контактов сигнализатора в исполнении СКАТ-5Ех-Ж(i) показаны в приложении №14.

По умолчанию датчик выпускается с дискретным токовым сигналом 4-20 мА (4 мА – датчик в свободном состоянии, 20 мА – датчик погружен в жидкость). По требованию, ток срабатывания можно выбрать из ряда 7-14 мА, 8-16 мА (указать в опросном листе в разделе «Дополнительные требования»).

При выборе барьеров:

- проверить маркировку взрывозащиты барьера - не ниже [Ex ia Ga] IIB;
- обеспечить условие применения связанного оборудования ( $U_i \geq U_o$ ,  $I_i \geq I_o$ ), табл.2;
- при выборе пассивного барьера искрозащиты необходимо чтобы проходное сопротивление ветвей барьера (см. характеристики барьера) было меньше сопротивлением нагрузки формирователя токовой петли датчика.

Сопротивление нагрузки формирователя  $R_{max} = 40V_{п} - 280$ , Ом, где  $V_{п}$  - напряжение питания, В.

Пример:

Пассивный барьер «Корунд М4». Маркировка [Ex ia Ga] IIC/IIB-соответствует. Проходное суммарное сопротивление ветвей 300 Ом. Максимальное выходное напряжение  $U_o = 24В < U_i$  – соответствует. Максимальный выходной ток  $I_o = 100 мА < I_i$  – соответствует. Максимальное сопротивление нагрузки  $R = 40 \times 24 - 280 = 680 Ом > 300 Ом$  – соответствует. Барьер применим для защиты датчиков, работающих в особовзрывобезопасной зоне для взрывоопасных смесей группы IIB. Требуется обязательное заземление.

- при выборе активных барьеров проходное сопротивление ветвей, как правило, не рассматривается. Максимальные напряжения и ток рассматриваются аналогично пассивным. Активные барьеры часто комплектуются периферийными устройствами, такими, как реле с группами «сухих» контактов, сигнализацией обрыва линии, транслятором сигнала 4-20 мА, интерфейсом RS 485 и т.д. (барьеры «Корунд» серии М5ХХ и др.), что позволяет использовать барьеры в качестве устройств управления, коммутации, формирования и вывода необходимых информационных сигналов;

- блок питания барьера и датчика должен быть заземлен.

**15.8** Параметры линии связи между сигнализатором СКАТ-5Ех-Ж(і) и барьером искрозащиты должны удовлетворять следующим требованиям:

-  $C_0 \geq (C_i + C_{л})$ , где  $C_0$  - выходная емкость выбранного барьера взрывозащиты, мкФ,  $C_i$  - максимальная входная емкость сигнализатора, мкФ,  $C_{л}$  - емкость кабеля связи, мкФ (см. табл. 2, п.4);

-  $L_0 \geq (L_i + L_{л})$ , где  $L_0$  - выходная индуктивность выбранного барьера взрывозащиты, мГн,  $L_i$  - максимальная внутренняя индуктивность сигнализатора, мГн,  $L_{л}$  - индуктивность кабеля связи, мкФ (см. табл. 2, п.4).

## **16 Обеспечение взрывозащищенности СКАТ-5Ех при эксплуатации.**

**16.1** К эксплуатации сигнализаторов уровня в исполнении СКАТ-5Ех-С, СКАТ-5Ех-Ж(і), СКАТ-5Ех-Ж(d) должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие необходимый инструктаж (см. п.п.17.1).

**16.2** При эксплуатации сигнализаторов должны выполняться все мероприятия согласно п.15 настоящего руководства.

**16.3** При эксплуатации сигнализаторы должны подвергаться систематическому внешнему и профилактическому осмотрам.

**16.4** При внешнем систематическом осмотре необходимо проверять:

- прочность крепления крышек и кабельных вводов;
- отсутствия обрывов или повреждения изоляции присоединительных кабелей;
- надежность присоединения кабеля;
- надежность присоединения провода заземления (при использовании).

**16.5** При профилактическом осмотре дополнительно должны быть выполнены работы в соответствии с п.18.

## **17 Эксплуатация приборов**

### **17.1 Требования к персоналу**

Электротехнический персонал, отвечающий за монтажные, пуско-наладочные, профилактические и работы по обслуживанию сигнализаторов уровня должен соответствовать требованиям ПТЭЭП, гл.1.4.

Персонал должен быть допущен к работам по монтажу, пуско-наладке и эксплуатации сигнализаторов после изучения настоящего руководства, паспортов приборов, схем включения приборов в системы управления объектов, схем защитного заземления и прошедшие необходимый инструктаж.

## **17.2 Аварийные ситуации при эксплуатации**

### **17.2.1 Перечень возможных критических отказов**

- Нарушение герметичности корпуса сигнализатора по отношению к внешней среде;
- Разрушение или сильная деформация камертонного резонатора;
- Напряжение питания превышает предельно допустимые значения;
- Срыв крепежной резьбы сигнализатора.

### **17.2.2 Возможные ошибочные действия персонала, приводящие к отказу, инциденту или аварии**

- Использование гаечных ключей, больших по размеру, чем размеры крепежных деталей;
- Производятся работы по демонтажу, техническому обслуживанию и ремонту при наличии давления рабочей среды в емкости или бункере;
- Сигнализатор подключен, смонтирован и/или работает при отсутствии эксплуатационной документации;
- Сигнализатор работает в условиях, превышающих предельно допустимые паспортные значения.

### **17.2.3 Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии**

В случае обнаружении критического отказа или аварии, производственный процесс следует немедленно остановить, а сигнализатор отключить и исключить из эксплуатации.

Причины аварийной остановки производственного процесса должны фиксироваться в сменных журналах.

### **17.2.4 Критерии предельных состояний**

- Нарушение геометрической формы и размеров деталей сигнализатора, препятствующее нормальному функционированию;
- Разрушение деталей, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов.

## **18 Техническое обслуживание.**

Предприятие выпускает сигнализаторы уровня с характеристиками, соответствующими требованию Заказчика согласно опросному листу (см. прил. № 20, 21), имеющего силу технического задания на изготовление.

Настройка чувствительности приборов (порога срабатывания) для заданного в опросном листе материала производится специалистами завода – изготовителя (НПФ «Промприбор»).

**Перестройка чувствительности приборов во время эксплуатации не предусматривается (кроме СКАТ-5Т - сигнализатора с трубчатым резонатором)!**

**18.1** Ежемесячное техническое обслуживание прибора состоит в контроле крепления прибора, контроле и проверке электрических соединений. Перенастройки в процессе эксплуатации прибор не требует.

**18.2** В случае использования прибора для контроля жидкостей или сыпучих материалов, образующих отложения на камертонном резонаторе, требуется ежеквартальный контроль отложений на чувствительном элементе прибора и удаление этих отложений.

Чистку камертонного резонатора необходимо производить металлической щеткой или другим нежестким инструментом. Не допускается применение ударных и деформирующих резонатор воздействий.

**18.3** Подключения и ремонтные работы, а также все виды технического обслуживания производятся при отключенном напряжении питания. Отключение заземления производится в последнюю очередь.

**18.4 Возможные неисправности, способы устранения**

Возможные неисправности, их причины и способы устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – возможные неисправности и способы устранения.

Неисправность	Причина	Способ устранения
При включении не горит индикатор «Сеть»	Неправильное подключение сигнализатора	Проверить соответствие схем подключения (Приложение №13). Для сигнализаторов во взрывобезопасном исполнении СКАТ-5Ex-Ж(i) проверить полярность подключения.
	Обрыв линии связи	Прозвонить провода питания и связи, проверить клеммные соединители и разъемы подключения.
При включении индикатор постоянно горит красным (резонатор не запускается, вибрация отсутствует)	Загрязнение резонатора.	Очистить резонатор от отложений и налипшего материала.
	Низкое напряжение питания	Проверить источник питания и установить напряжение питания в соответствии с требованиями РЭ.
	Неправильная установка датчика в емкости.	Обеспечить установку датчика в соответствии с приложением №12. Обеспечить отсутствие демпфирования датчика в пустой емкости.
	Нарушение работы БЭК.	Отправить прибор в ремонт
Токовый выход при погруженном в жидкость датчике превышает 21 мА, при свободном – меньше 3,8 мА.	Нарушение работы формирователя токовой петли.	Отправить прибор в ремонт

**18.5** При эксплуатации, техническом обслуживании необходимо соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей 2015 г.».

## **19 Комплектация и аксессуары** (Приложения № 16, 17, 18.)

### **19.1. Присоединение к процессу**

В приложении №16 приведены варианты приварных гаек, используемых для монтажа сигнализаторов на стенки бункера (вариант крепления «Б» - крепежная бобышка - см.п.п.14.2.2.). Приварные гайки в базовую комплектацию сигнализатора не входят, заказываются дополнительно. При заказе необходимо указать размер внутренней резьбы гайки, соответствующий выбранному типу сигнализатора.

Для малогабаритных сигнализаторов приварная гайка выбирается аналогично, согласно п.11. приложению № 8, 16, 17.

### **19.2. Присоединение к процессу (пищевая промышленность)**

В приложении № 17 приведены варианты приварных гаек, используемых в пищевой промышленности для обеспечения соединения с емкостью «заподлицо».

Указанное соединение необходимо для мойки и стерилизации емкости изнутри без демонтажа сигнализатора. В соединении отсутствуют полости и щели, в которых может накапливаться продукт. Для уплотнения используется силиконовые прокладки, обеспечивающие герметизацию и стерильность соединения.

Для использования в жидких пищевых продуктах применяются сигнализаторы уровня СКАТ-5-Ж-220(24) -З (Р, К) -Б-Т1-80, СКАТ-5М-Б(1), СКАТ-5М-Б(1/2) в комплекте с гигиенической приварной гайкой.

Приварные гайки гигиенические в базовую комплектацию сигнализатора не входят, заказываются дополнительно. При заказе необходимо указать вариант исполнения гигиенической гайки в соответствии с технологическими требованиями.

### **19.3. Защита кабеля связи.**

Для защиты кабеля питания и выхода контактов реле от механических повреждений предусмотрено устройство крепления металлорукава – приложение № 18.

**19.3.1.** В качестве устройства крепления металлорукава используется специальная муфта РКН-12, закрепленная в специальном переходнике в случае использования для подключения сигнализатора варианта «З» (п. 14.3.1.1, приложение №18), или закрепленная в корпусе клеммника в случае использования для подключения сигнализатора варианта «К» (п. 14.3.3, приложение № 16).

**19.3.2.** Используемый металлорукав РЗ-ЦХ №12 (15).

**19.3.3.** Обозначение при заказе – буквы «КМ» - в случае использования для подключения клеммника, буквы «ЗМ» - в случае использования для подключения неразъемно-связанного с прибором отрезка кабеля.

**Пример обозначения:**

**СКАТ-5-Ж-220-ЗМ-Б-Т1-500**

*Датчик базового совмещенного исполнения для жидкости, напряжение питания 220В 50Гц, подключение через кабельный зажим с кабелем КУПР 7х0,35, длиной 1м с устройством крепления металлорукава, крепление к емкости через бобышку с резьбой G1, температура материала до 160 °С, длина погружной части датчика - 500мм.*

**19.3.4.** В случае отдельного варианта СКАТа для защиты от механических повреждений соединительного кабеля, на удаленном датчике и на выносном блоке используется вариант подключения «КМ» с устройством крепления металлокабеля.

При заказе требование защиты соединительного кабеля металлокабелем указывается в графе «дополнительные требования» опросного листа (см. прил. № 20,21).

**19.3.5.** В базовую комплектацию металлокабелей не входит, может заказываться как дополнительная комплектация.

#### 19.4 Контроль уровня нагретых материалов.

**19.4.1** Для контроля уровня материала, нагретого выше 100° С, с использованием сигнализатора в совмещенном исполнении, для защиты блока электроники от перегрева, применяется термовставка, представляющая собой радиатор, рассеивающий часть тепла от нагретой материалом удлинительной штанги в воздух (см. прил. № 19).

**19.4.2** Для контроля уровня материалов, нагретых выше 160 °С применяются специальные резонаторы со специальными вариантами крепления пьезопривода.

**19.4.3** Рекомендации по выбору варианта исполнения датчика с тепловой защитой приведены в таблице.

Обозначение (модификация) датчика	Температура материала, °С (диапазон)	Тепловая защита	Обозначение в опросном листе
Взрывобезопасные исполнения	-45.....+70	Отсутствует	Отсутствует
Все базовые совмещенные варианты СКАТ-5-Х-Х-Х-Т1-Х-Х	-45.....+100	Отсутствует	Т1
Все малогабаритные варианты СКАТ-5М	-45.....+100	Отсутствует	Т1
Все базовые совмещенные варианты СКАТ-5-Х-Х-Х-Т1-Х-Х	+100.....+160	Термовставка-радиатор, отдельное исполнение (прил.№19)	Т1
Все базовые отдельные варианты СКАТ-5(Д)-С-Х-Х-Т3-Х-Х (кроме СКАТ-5(Т))	-45.....+250	Отдельное исполнение, специальный резонатор	Т3
Все базовые совмещенные варианты СКАТ-5-С-Х-Х-Т-Х-Х с погружной частью не менее 800 мм (кроме СКАТ-5(Т)).	-45.....+250	Термовставка-радиатор, специальный резонатор	Т3

**19.4.3** В базовую комплектацию термовставка не входит, заказывается как дополнительная комплектация.

#### 19.5 Эксплуатация в уличных условиях.

При работе сигнализатора на открытом воздухе (уличная эксплуатация) или в условиях повышенного уровня вибрации оборудования (рядом с бункерными вибраторами, пневмообрушителями, виброситами, грохотами и т.д.), должны быть приняты меры защиты платы электроники. Для этого полость корпуса с блоком электроники заливается

специальным компаундом, исключая образование конденсата внутри датчика и/или предохраняющим электронные компоненты от воздействия вибраций.

**19.5.1** Требование защиты электроники компаундом определяется при заполнении опросного листа (п. 3 приложение № 21), или указывается в обозначении прибора добавлением буквы «У» (уличная эксплуатация или эксплуатация в условиях повышенной вибрации). По умолчанию (отсутствие буквы) принимается вариант эксплуатации сигнализатора в помещении.

### **Пример обозначения:**

#### **СКАТ-5-С-220-3М-Б-Т1-500-У**

*Датчик базового совмещенного исполнения для сыпучих материалов, напряжение питания 220В 50Гц, подключение через кабельный зажим с кабелем КУПР 7х0,35, длиной 1м с устройством крепления металлорукава, крепление к емкости через бобышку с резьбой G1, температура материала до 160, длина погружной части датчика – 500 мм, уличная эксплуатация (при температуре материала 100....160 °С комплектуется термовставкой).*

## **20 Правила транспортирования, хранения и утилизации.**

### **20.1 Упаковка приборов**

**20.1.1** Упаковка сигнализаторов уровня сыпучих и жидким материалов серии «СКАТ» должна производиться в транспортную тару. В транспортную тару также вкладывается паспорт и инструкция по эксплуатации прибора. Для партии приборов инструкция по эксплуатации – 1 шт. на 5 комплектов приборов.

**20.1.2** Транспортная тара должна быть изготовлена из гофрокартона в виде короб с полностью перекрывающимися наружными клапанами - исполнение «В» по ГОСТ 9142 - 90.

**20.1.3** Устройство в транспортной таре должно выдерживать температуру окружающей среды от минус 45°С до 55°С при относительной влажности от 5% до 95%.

### **20.2 Транспортирование приборов**

**20.2.1** Транспортирование должно осуществляться в соответствии с условиями 4 (Ж2) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающей среды в пределах от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 95±3 % при 25 °С;

**20.2.2** Транспортирование сигнализаторов должно производиться в крытых (железнодорожных или автомобильных) транспортных средствах.

**20.2.3** Сигнализатор в транспортной таре должен выдерживать механическо-динамические нагрузки и вибрации по группе №2 по ГОСТ Р 52391-2008.

**20.2.4** Расстояние транспортирования и скорость движения не ограничивается.

**20.2.5** При транспортировании железнодорожным транспортом должны выполняться «Правила перевозок грузов» МПС, изд. «Транспорт» М., 1979, при транспортировании автомобильным транспортом «Правила перевозок грузов автотранспортом» Министерства автомобильного РФ, изд. «Транспорт», М., 1983г.

**20.2.6** Расстановка и крепление тары в транспортном средстве должны обеспечивать их устойчивое положение, отсутствие смещения при транспортировании.

**20.2.7** Сроки транспортирования и промежуточного хранения при перегрузках не должны превышать одного месяца.

### **20.3 Хранение сигнализаторов, консервация.**

Сигнализаторы должны храниться в упаковке изготовителя в складских помещениях с соблюдением условий хранения 1 по ГОСТ 15150 - 69 температура от +5 до +40°С, относительная влажность не более 80% при температуре 25°С при отсутствии в воздухе агрессивных примесей, вызывающих коррозию материалов.

При необходимости длительного хранения (консервации) составляется акт постановки прибора на длительное хранение с указанием даты постановки на консервацию.

Срок хранения – не более 6 лет. Хранение в упаковке предприятия-изготовителя. Условия длительного хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

### **20.4 Утилизация**

Сигнализаторы не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

Утилизация сигнализатора осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы.

Порядок утилизации определяется внутренними правилами предприятия – потребителя.

## **21 Гарантии изготовителя**

**21.1** Нарботка на отказ (время от начала эксплуатации изделия до его первого отказа) - не менее 50000ч.

Примечание: Под отказом устройства понимается нарушение его работоспособности, вызванное выходом из строя любого элемента (узла), восстановление которого связано с заменой (ремонт) неисправного узла.

**21.2** Срок службы сигнализатора уровня (календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние) - не менее 8 лет.

При использовании сигнализатора для сильноагрессивных жидкостей - не менее двух лет при соответствующем выборе материала К.Р., согласно ГОСТ 5632-2014.

**21.3** Среднее время восстановления до работоспособного состояния не более 60 мин.

**21.4** Гарантийный срок хранения с соблюдением условий хранения 1 по ГОСТ 15150 - 69 – 6 лет со дня изготовления прибора.

**21.5** Гарантийный срок эксплуатации прибора - 18 мес. со дня ввода прибора в эксплуатацию или по истечению гарантийного срока хранения.

**21.6** Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламаций, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

## **22 Опросный лист (приложения № 20,21,22).**

Форма опросного листа на сигнализаторы уровня серии СКАТ-5 общепромышленного исполнения приведена в приложении №21.

Форма опросного листа на сигнализаторы уровня СКАТ-5Ех-С, СКАТ-5Ех-Ж(i), СКАТ-5Ех-Ж(d) взрывозащищенного исполнения приведена в приложении № 20.

Форма опросного листа на сигнализаторы уровня серии СКАТ-5М малогабаритного исполнения приведена в приложении №22.

Опросный лист имеет силу технического задания на изготовление сигнализаторов уровня серии СКАТ необходимой конфигурации. На основании заполненного опросного листа определяется модификация сигнализатора и материал для изготовления камертонного резонатора (см. табл.1).

В графах приведенного опросного листа дополнительно приведены ссылки на параграфы технического описания для правильного выбора конфигурации сигнализатора уровня серии СКАТ.

Опросный лист заполняется на каждую модификацию заказываемых сигнализаторов с указанием количества.

## **23 Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации**

ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ 5632-2014 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 9142-90 Ящики из гофрокартона. Общие технические условия.

ГОСТ 12815-80 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на Ру от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см кв.). Типы. Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей.

ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов.

ГОСТ IEC 61241-1-2-2011 Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Часть 1. Электрооборудование, защищенное оболочками и ограничением температуры поверхности. Раздел 2. Выбор, установка и эксплуатация.

ГОСТ ИЕС 61241-10-2011 Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Часть 10. Классификация зон, где присутствует или может присутствовать горючая пыль.

ГОСТ 31610.0-2014 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

ГОСТ ИЕС 60079-1-2011 Взрывоопасные среды. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d».

ГОСТ ИЕС 60079-10-1-2011 Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды.

ГОСТ 31610.11-2014 Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i».

ГОСТ ИЕС 60079-14-2011 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок.

ГОСТ ИЕС 60079-31-2013 Взрывоопасные среды. Часть 31. Оборудование с защитой от воспламенения пыли оболочками «t».

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

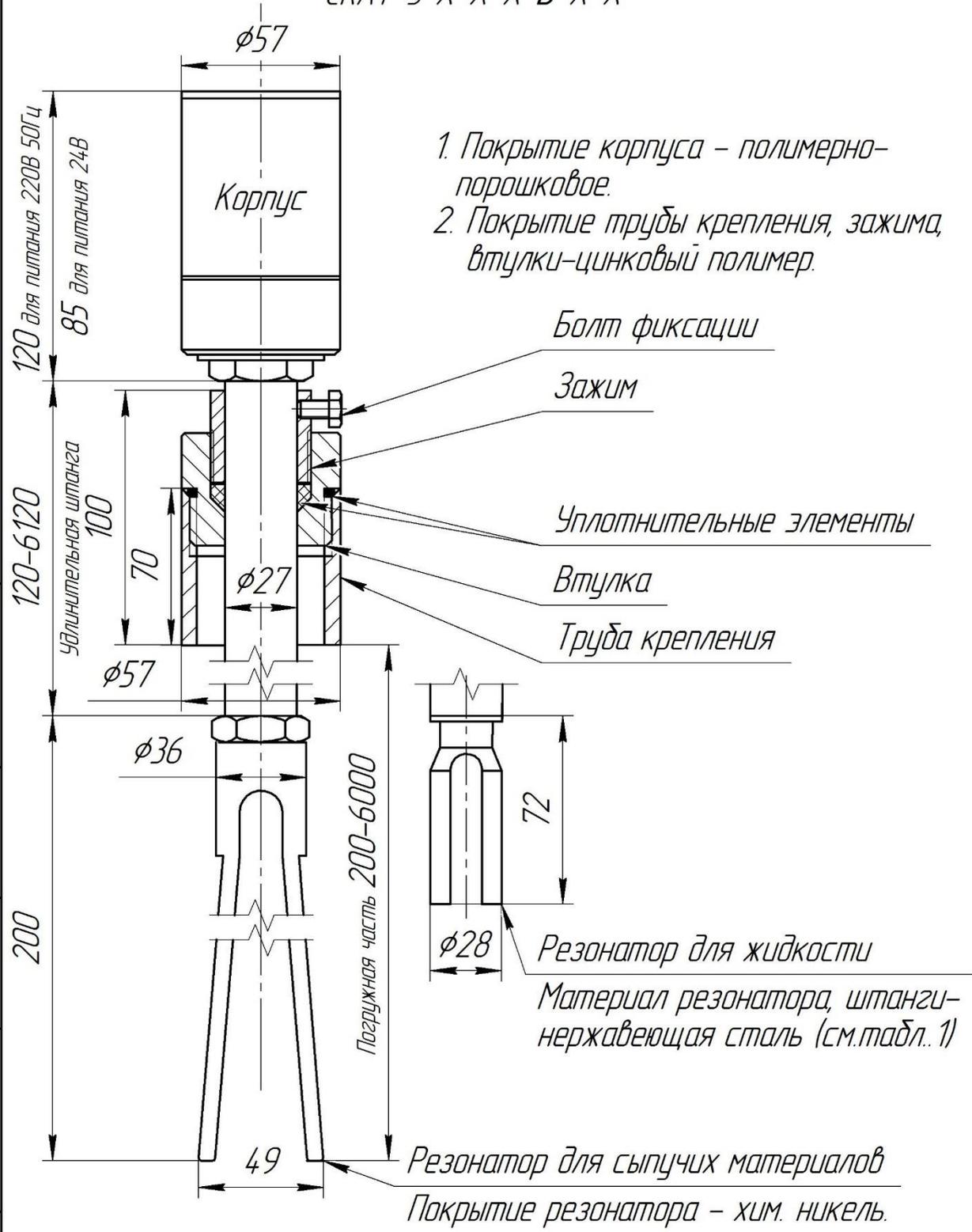
ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования.

ПТЭЭП, гл.1.4 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

СКАТ-5-Х-Х-Х-В-Х-Х(Г.Р.)

# Приложение №1

## Модификации базового варианта СКАТ СКАТ-5-Х-Х-Х-В-Х-Х



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

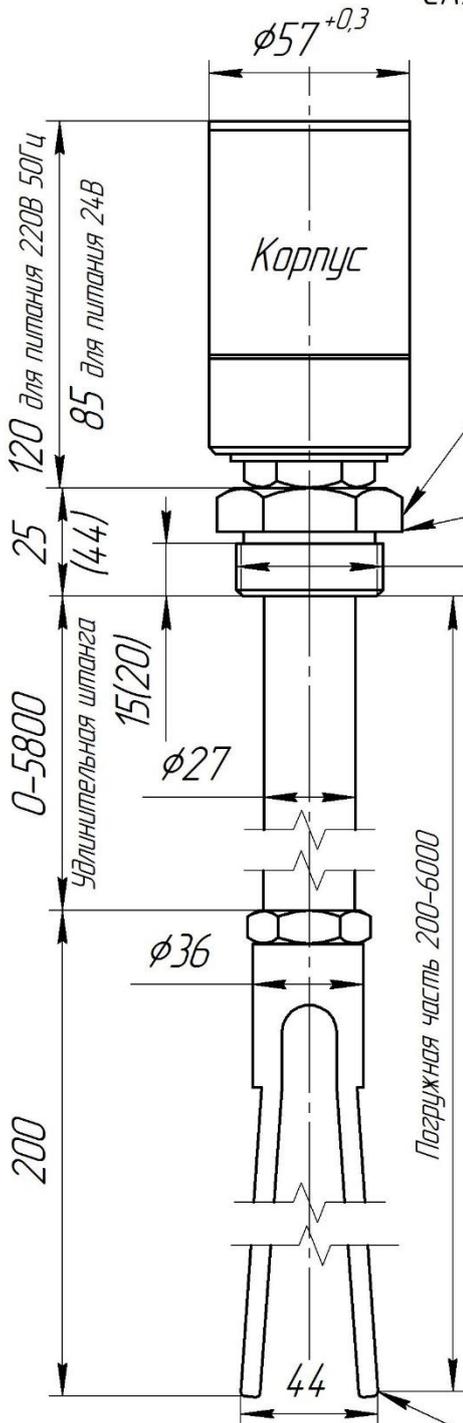
СКАТ-5-Х-Х-Х-В-Х-Х(Г.Р.)

Лист

СКАТ-5-Х-Х-Х-Б-Х-Х (Г.Р.)

## Приложение №2

### Модификации базового варианта СКАТ СКАТ-5-Х-Х-Х-Б(Х)-Х-Х

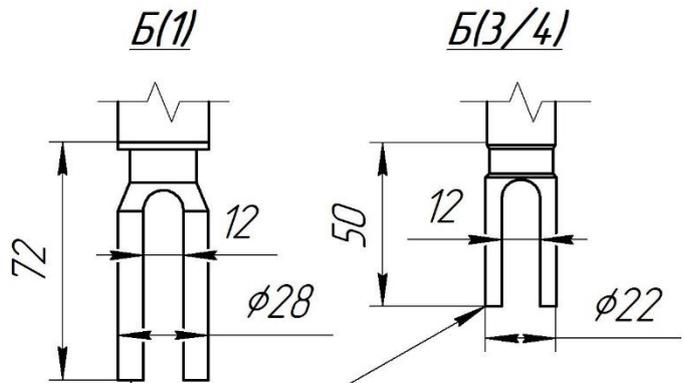


1. В скобках указаны размеры для добышки с резьбой G3/4

Под ключ 50 (DIN934) для сыпучих  
Под ключ 34 (DIN934) для жидкости

Крепежная добышка-футорка

G 1 1/2 для сыпучих материалов  
G1, G3/4 для жидких материалов



Резонаторы для жидкостей  
Материал резонатора-нержавеющая сталь (см.табл.1)

Резонатор для сыпучих материалов  
Покрытие резонатора - хим.никель.

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № докл. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

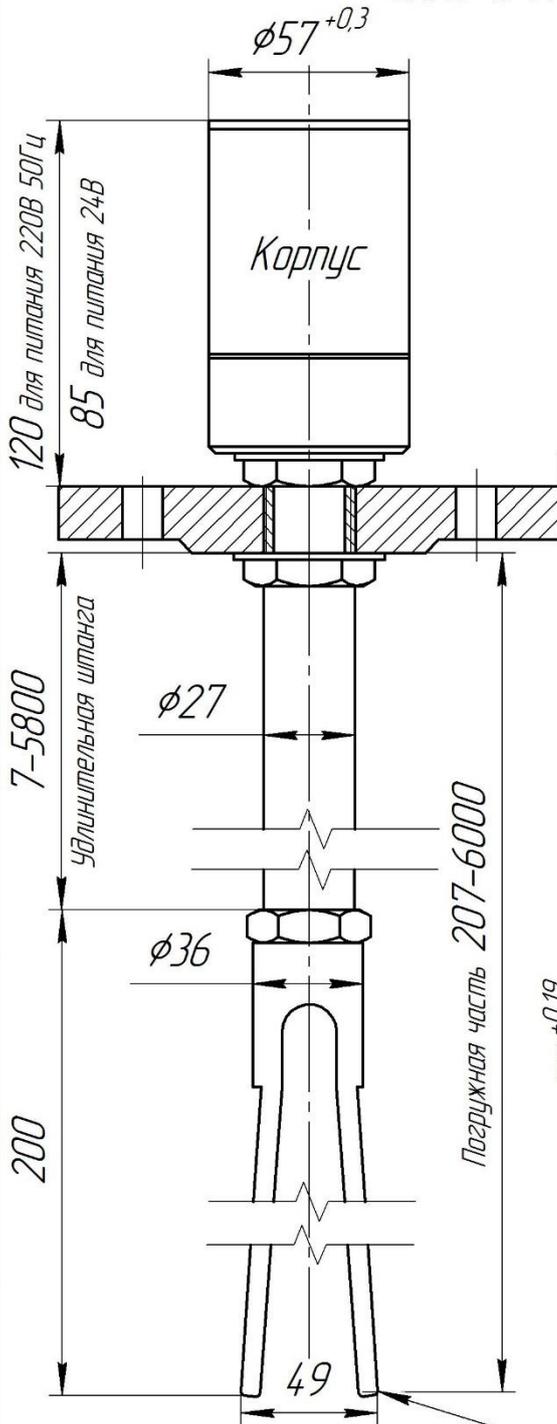
СКАТ-5-Х-Х-Х-Б-Х-Х (Г.Р.)

Лист

СКАТ-5-Х-Х-Х-Ф(Ду/Ру)-Х-Х

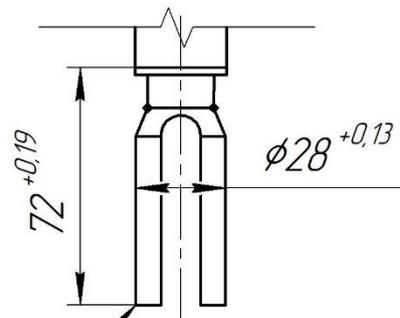
# Приложение №3

Модификации базового варианта СКАТ  
СКАТ-5-Х-Х-Х-Ф(Ду/Ру)-Х-Х



Фланец ГОСТ 33259-2015

1. Размеры фланца- ГОСТ 33259-2015 согласно указанным в опросном листе диаметру условного прохода и давлению в емкости (DN/PN).
2. Покрытие корпуса - полимерно-порошковое, "Инфралит".
3. Покрытие фланца- химическое никелирование ГОСТ 9.301-86.



Резонатор для жидких материалов

Материал резонатора и штанги-  
нержавеющая сталь (см.табл. 1)

Резонатор для сыпучих материалов

Покрытие резонатора-хим. никель.  
ГОСТ 9.301-86

Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

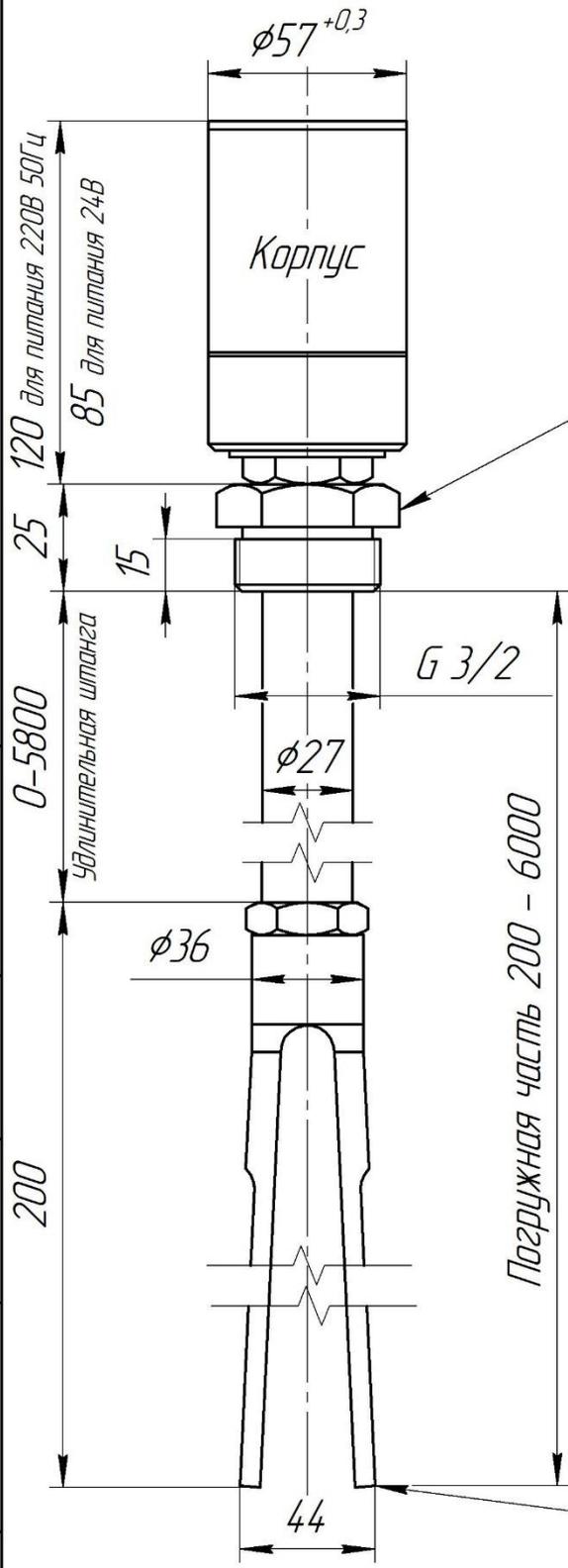
СКАТ-5-Х-Х-Х-Ф(Ду/Ру)-Х-Х

Лист

СКАТ-5Ш-Х-Х-Х-Б-Х-Х(Г.Р.)

# Приложение №4

Сигнализатор уровня со штыревым резонатором СКАТ-5Ш



Под ключ 50 (DIN934)  
для сыпучих материалов

1. Покрытие корпуса - полимерно-порошковое, "Инфралит".
2. Покрытие резонатора и бобышки - химическое никелирование. ГОСТ 9.301-86
3. Обозначение датчика СКАТ-5Ш-Х-Х-Х-Б-Х-Х

Штыревой резонатор  
для сыпучих материалов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

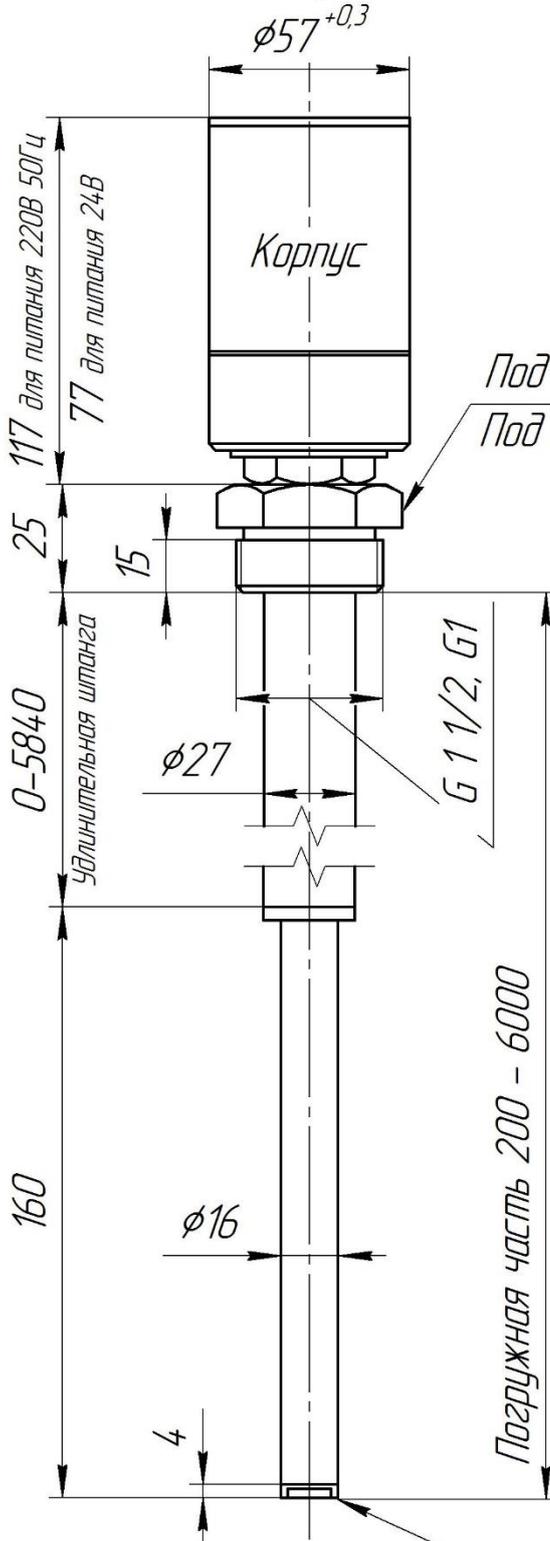
СКАТ-5Ш-Х-Х-Х-Б-Х-Х(Г.Р.)

Лист

СКАТ-5Т-Х-Х-Х-Х-Х-Х(Г.Р.)

# Приложение № 5

## Модификация СКАТ с трубчатым резонатором



Под ключ 50 (DIN934) для резьбы 1 1/2"  
Под ключ 32 (DIN934) для резьбы 1"

1. Покрытие корпуса - полимерно-порошковое, "Инфралит".
2. Материал резонатора, штанги и бобышки - сталь нержавеющая 12Х18Н10Т.
3. Обозначение датчика СКАТ-5Т-Х-Х-Х-Б-Х-Х

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

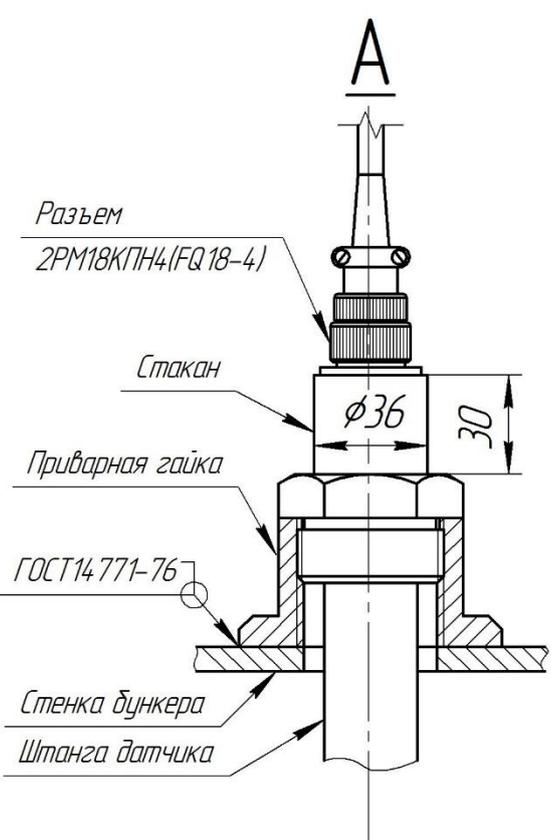
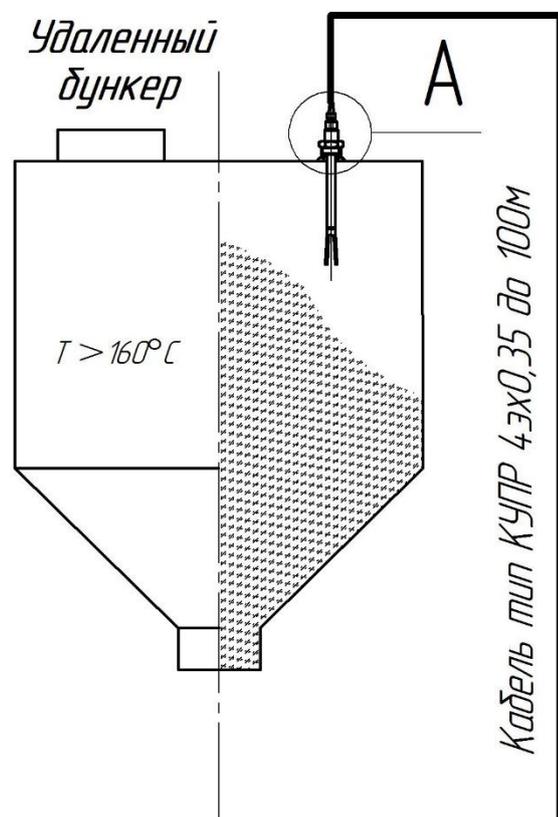
СКАТ-5Т-Х-Х-Х-Х-Х-Х(Г.Р.)

Лист

СКАТ-5Д(Х)-Х-Х-Х-Х-Х(Г.Р.)

# Приложение №6

## Раздельное исполнение сигнализатора СКАТ СКАТ-5Д(Х)-Х-Х-Х-Б-Х-Х



1. Для удаленного датчика крепление к емкости "Б", "В", "Ф".
2. Для раздельного исполнения в комплект поставки прибора входит блок электроники, соединительный кабель (с длиной по опросному листу) и датчик для бункера.
3. Габаритные размеры и подключение блока электроники (БЭК) приведены в приложении №7.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № докл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

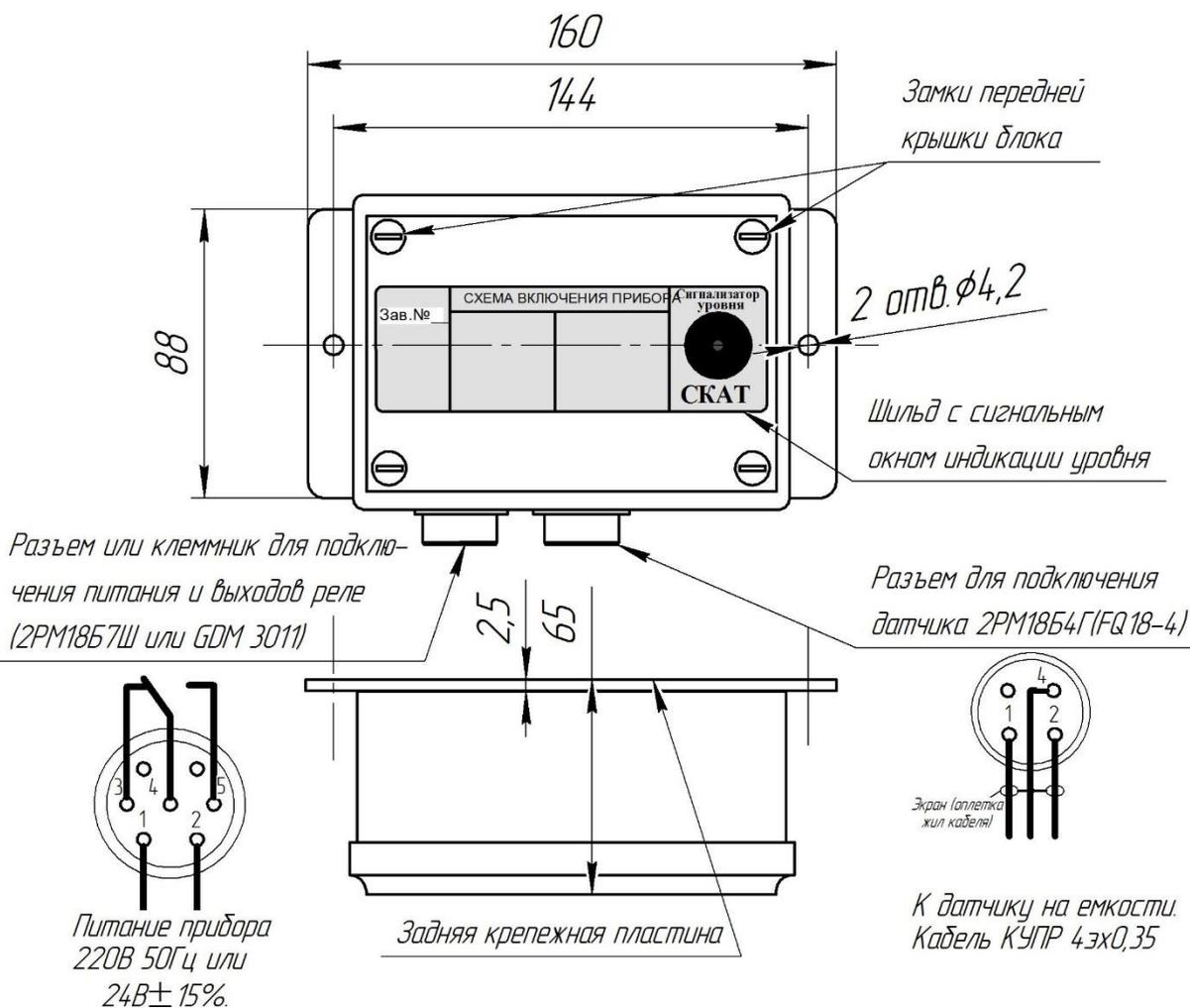
СКАТ-5Д(Х)-Х-Х-Х-Х-Х(Г.Р.)

Лист

СКАТ-5Д(Х)-Х-Х-Х-Х-БЭ(Г.Р.)

# Приложение №7

## Блок электроники выносной (БЭК) (габаритные размеры и подключение)



1. Исполнение коробки соответствует ГОСТ Р 50043.6-2000. Пылевлагозащищенность-IP56. Материал-АБС пластик(серый).
2. Материал крепежной пластины- металл, покрытие полимерно-порошковое, цвет- серый.
3. Соединение с датчиком на емкости - кабель типа КУПР 4x0,35 - до 100м.
4. Блок комплектуется креплениями на DIN - рейку.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

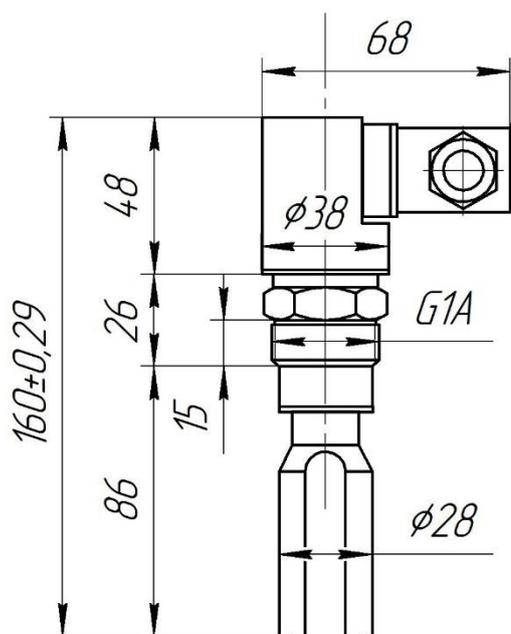
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СКАТ-5Д(Х)-Х-Х-Х-Х-БЭ(Г.Р.)

Лист

Линейка малогабаритных сигнализаторов уровня СКАТ-5М

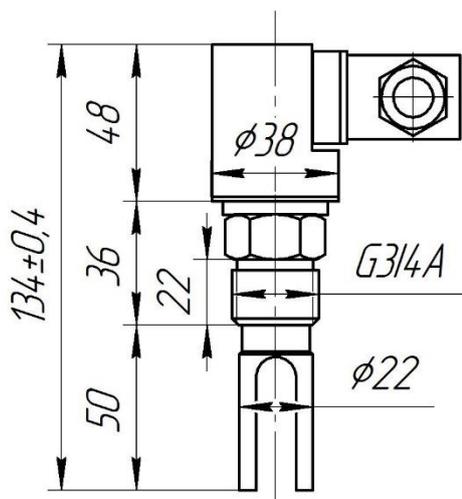
СКАТ-5М-К(Х)-Б(1)



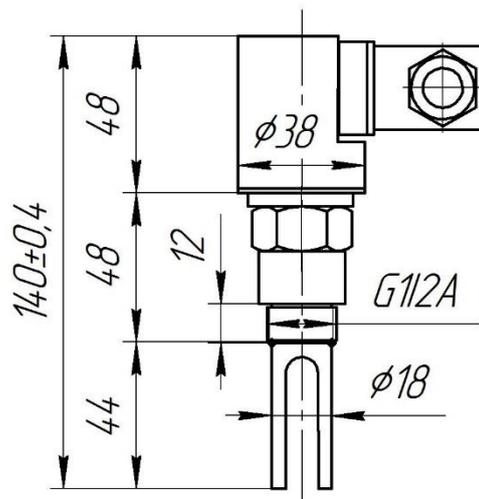
Клеммный разъем для подключения питания и контактов реле

1. Материал чувствительного элемента - сталь 12Х18Н10Т.
2. Покрытие корпуса - полимерно-порошковое, кислотоупорное, термостойкое.
3. Степень защиты оболочек IP65 - для всех модификаций.
4. Питание 24В ± 15% пост. тока для всех модификаций.
5. Применение - жидкости - для всех модификаций.

СКАТ-5М-К(Х)-Б(3/4)



СКАТ-5М-К(Х)-Б(1/2)



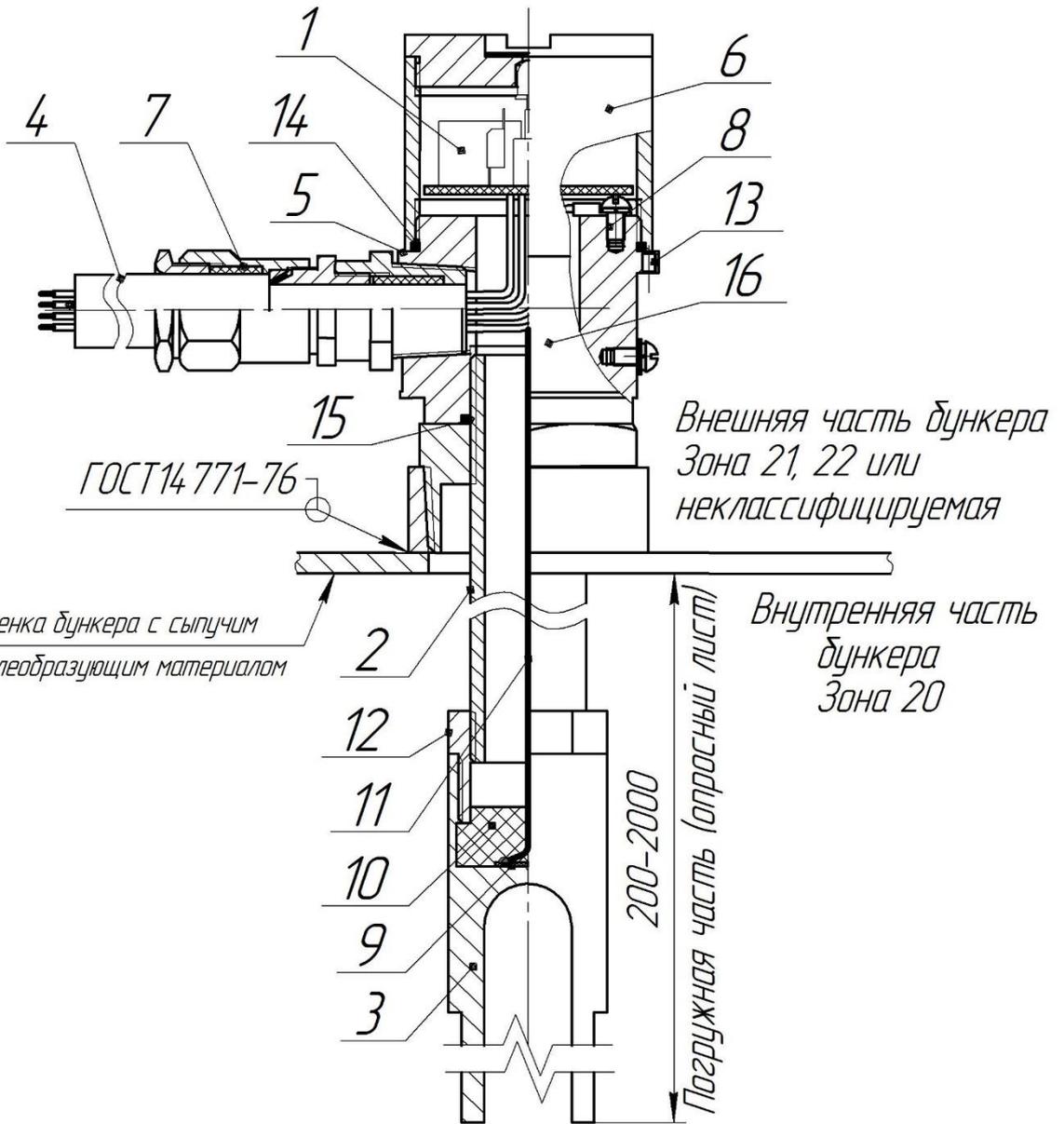
Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СКАТ-5Ex-С-Б-Х ВЗр

Приложение № 9

Сигнализатор серии СКАТ-5 во взрывозащищенном исполнении  
 СКАТ-5Ex-С-Б-Х (расположение на стенке бункера - зоны)  
 Взрывозащита Ex ta IIIС Т80°С Da X



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКАТ-5Ex-С-Б-Х ВЗр

Лист

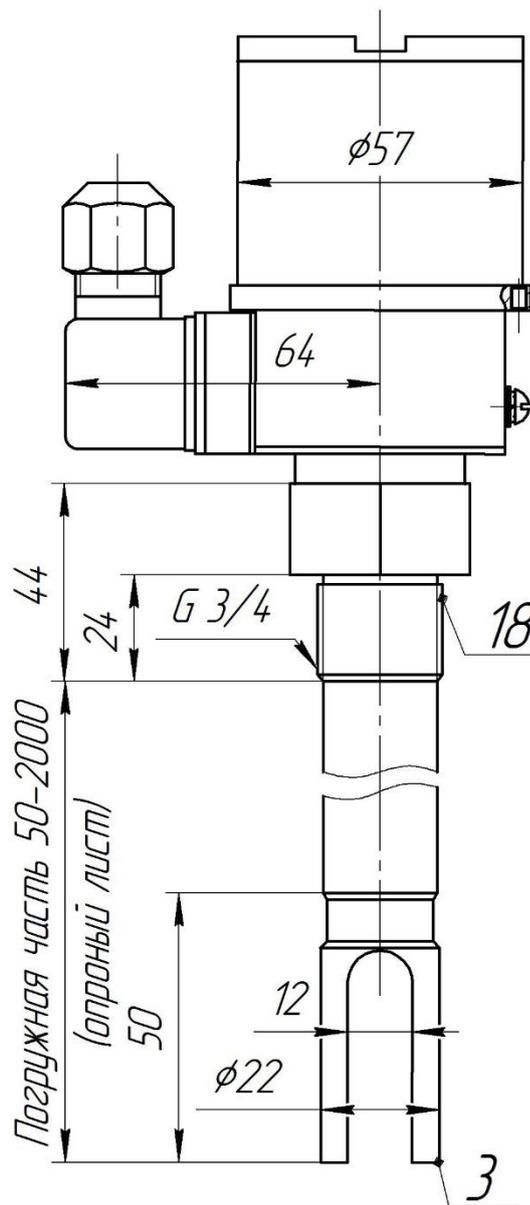
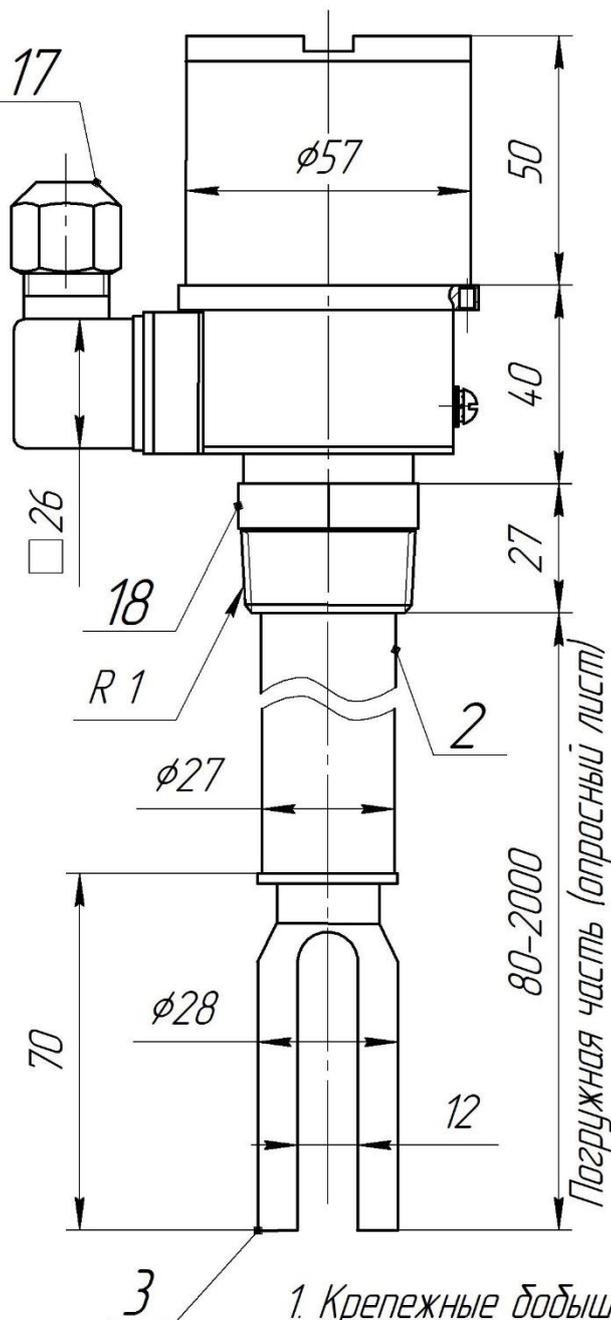
СКАТ-5Ех-Ж(і)-Б-Х Габ

Приложение № 10

Сигнализатор серии СКАТ-5 во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ех-Ж(і)-Б-Х. Маркировка ОЕх ia IIB T6 Ga X. Габариты.

СКАТ-5Ех-Ж(і)-Б(1)-Х

СКАТ-5Ех-Ж(і)-Б(3/4)



1. Крепежные бобышки-футорки 18 - под ключ S=36 (32) (DIN 934)

Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № дубл. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКАТ-5Ех-Ж(і)-Б-Х Габ

Лист

Копировал

Формат А4

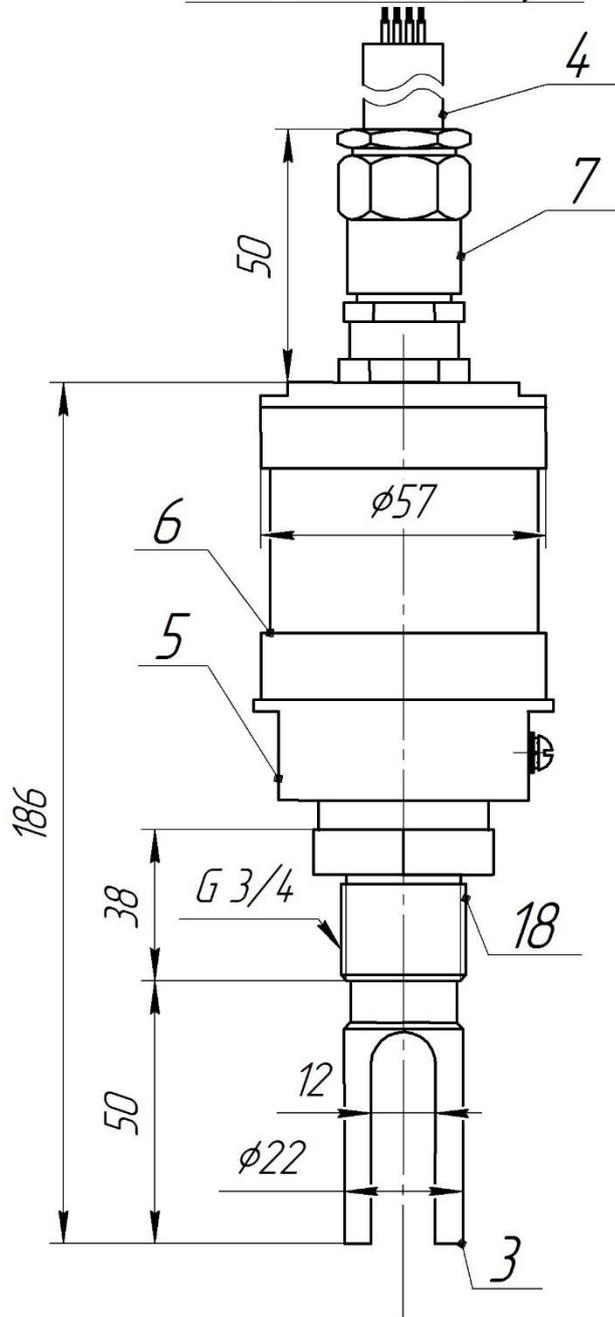
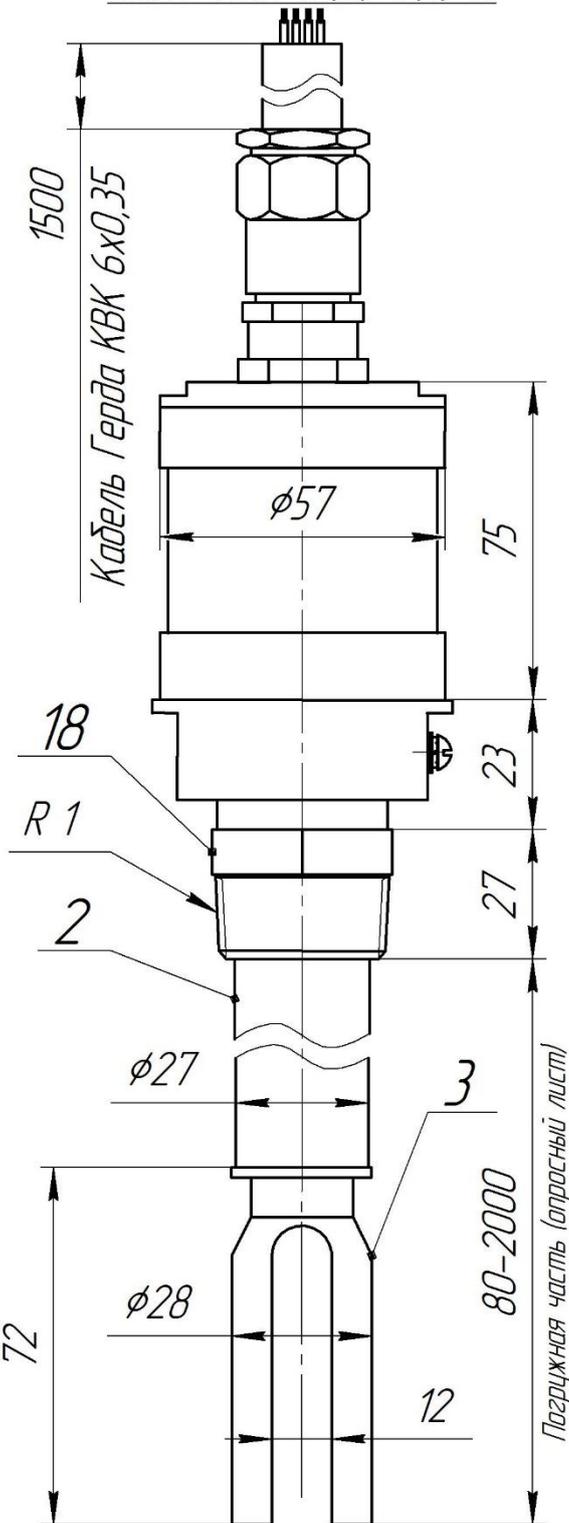
СКАТ-5Ex-Ж(d)-Б-X Габ

Приложение № 11

Сигнализатор серии СКАТ-5Ex во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ex-Ж(d)-Б-X. Маркировка 1Ex d IIC T6 Gb X. Габариты.

СКАТ-5Ex-Ж(d)-Б(1)-X

СКАТ-5Ex-Ж(d)-Б(3/4)



1. Крепежные футорки 18- под ключ S=36 (DIN 934)

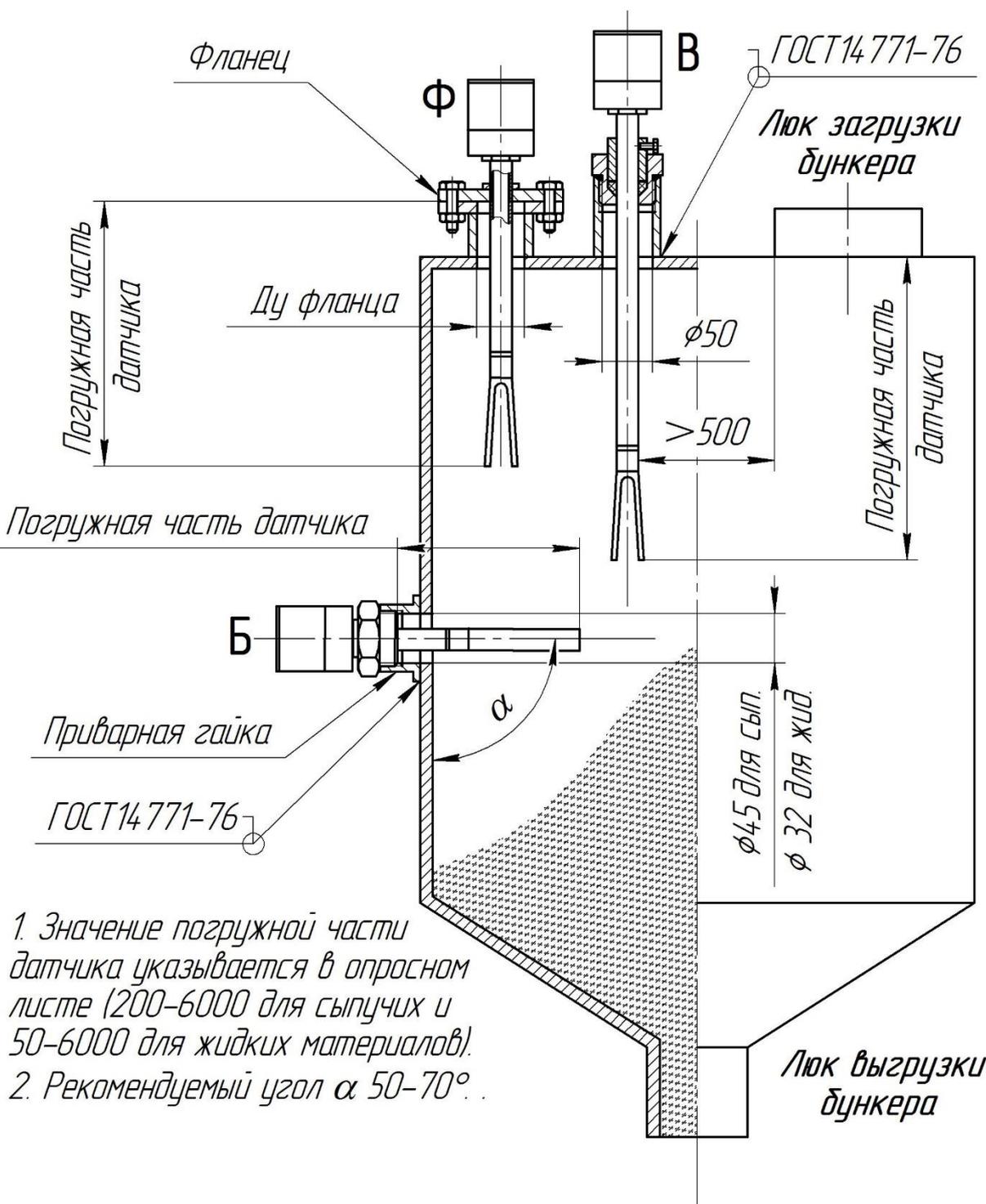
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СКАТ-5Ex-Ж(d)-Б-X Габ

Лист

Размещение и монтаж приборов на бункере  
(присоединение к процессу)



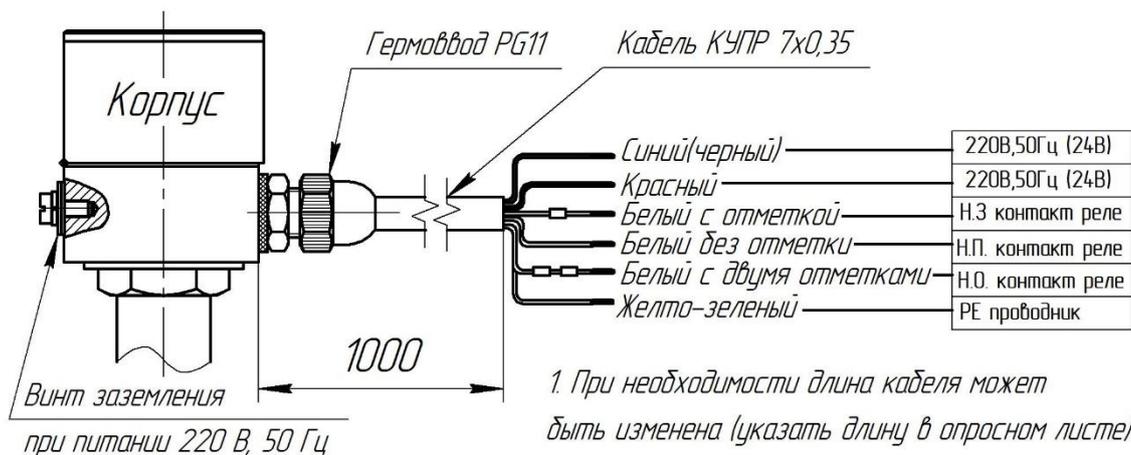
1. Значение погружной части датчика указывается в опросном листе (200-6000 для сыпучих и 50-6000 для жидких материалов).
2. Рекомендуемый угол  $\alpha$  50-70°.

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № докл. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

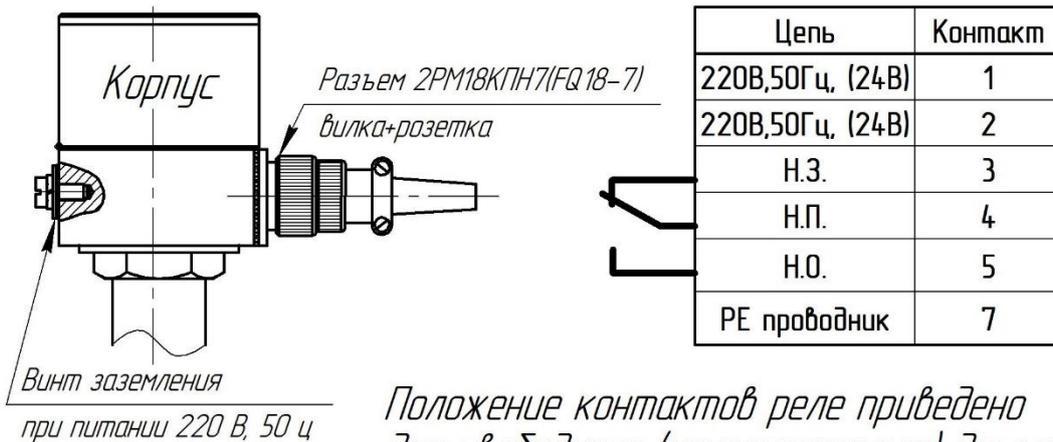
Подключение приборов.

**Сигнализатор уровня СКАТ-5-Х-220(24)-3(3М)-Х-Х-Х.**  
 Подключение через неразъемно связанный с прибором отрезок кабеля КУПР 7х0,35, длиной 1 м.



**Сигнализатор уровня СКАТ-5-Х-220(24)-Р-Х-Х-Х**  
 Подключение через разъем.

2PM18KПН7(FQ18-7)



Положение контактов реле приведено для свободного (непозгруженного) датчика или датчика в неподключенном состоянии.

Инв. № подл. Подл. и дата. Взам. инв. №. Инв. № докл. Подл. и дата.

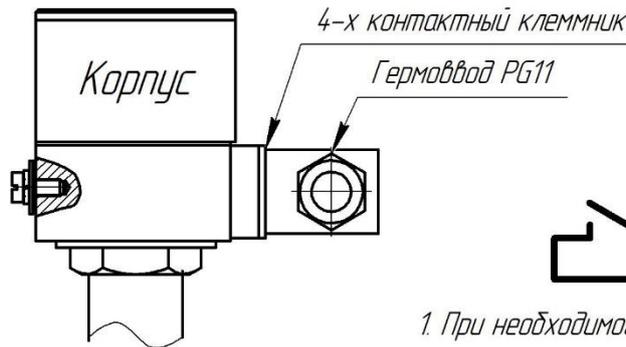
Изм.	Лист	№ док.м.	Подл.	Дата	СКАТ-5-Х-220(24)-СХ.подкл.	Лист
------	------	----------	-------	------	----------------------------	------

# Приложение №13 (продолжение)

## Подключение приборов.

Сигнализатор уровня СКАТ-5-Х-220(24)-К(Х)-Х-Х-Х  
Подключение через клеммный соединитель.

### Подключение "К"



Клеммный соединитель,  
EN 175301

Цепь	Контакт
220В,50Гц, (24В)	1
220В,50Гц, (24В)	2
Н.П.	3
Н.О.	4(GDM)

1. При необходимости может использоваться Н.З. контакт (указать в опросном листе)

### Подключение "КЗ"

Клеммный соединитель, EN 175301

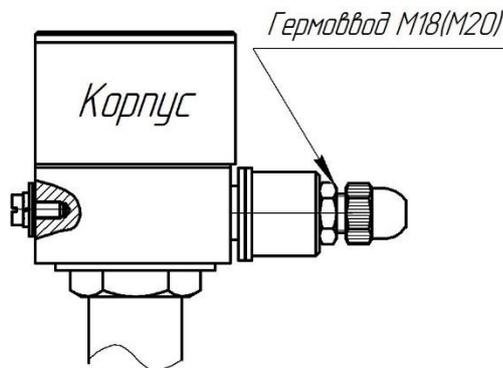


Датчик свободен



Датчик нагружен

### Подключение "К6"



Клеммный соединитель  
(нестандарт)

Цепь	Контакт
220В,50Гц, (24В)	1
220В,50Гц, (24В)	2
Н.З.	3
Н.П.	4
Н.О.	5
РЕ проводник	N

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СКАТ-5-Х-220(24)-СХ.подкл.

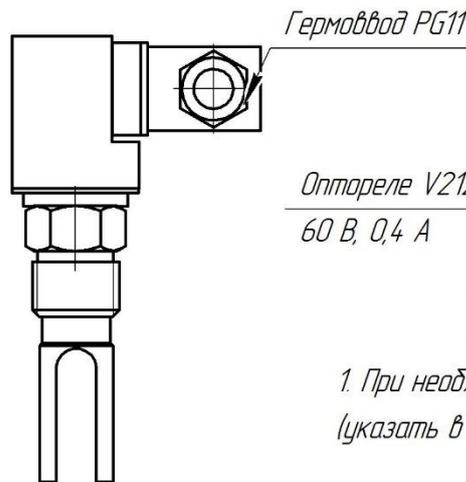
Лист

# Приложение №13 (продолжение)

## Подключение приборов.

### Сигнализаторы уровня малогабаритные СКАТ-5М-К(Х)-Б(Х).

#### Подключение "К"



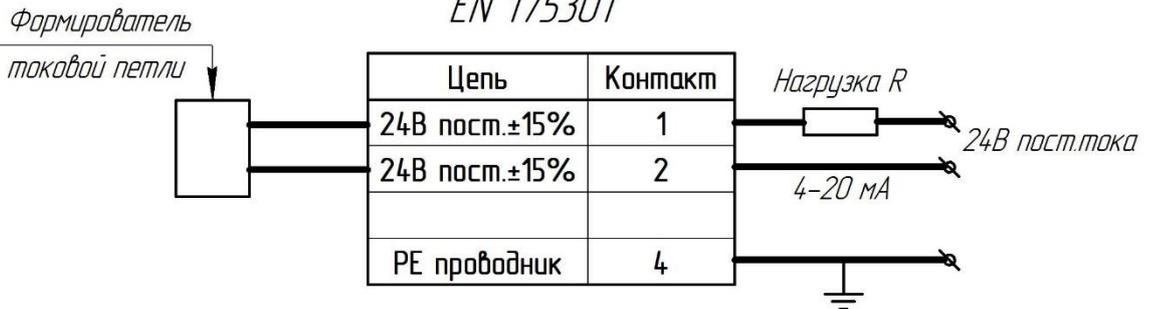
Клеммный соединитель,  
EN 175301

Цепь	Контакт
24В пост.±15%	1
24В пост.±15%	2
Н.П.	3
Н.О.	4(GDM)

1. При необходимости может использоваться Н.З. контакт (указать в опросном листе)

#### Подключение "К2" (двухпроводное подключение)

Клеммный соединитель,  
EN 175301



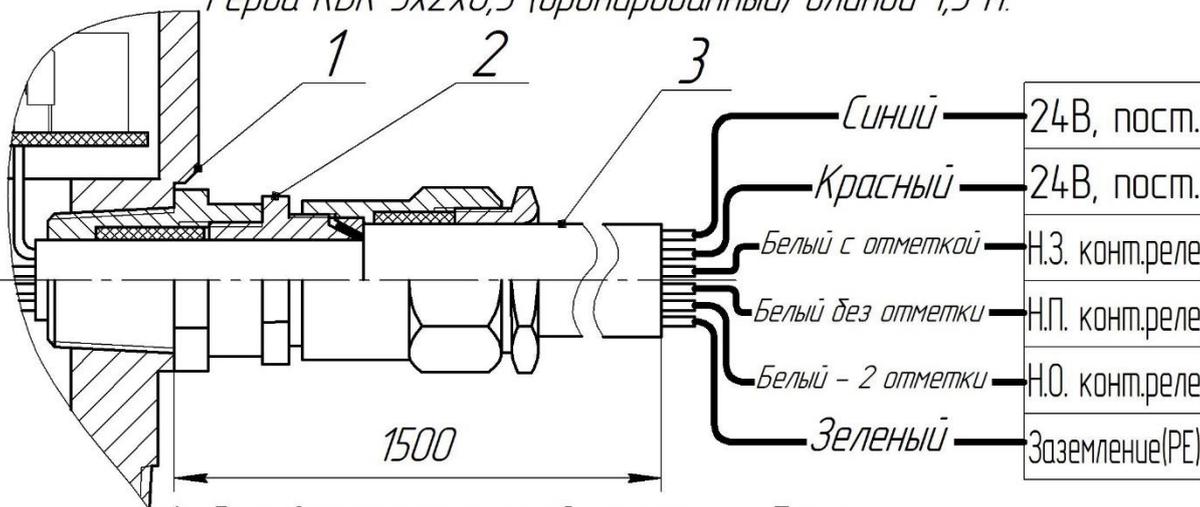
1. Сопротивление нагрузки R не более 600 Ом.
2. 4 мА – датчик свободен, 20 мА – датчик погружен в жидкость, 0 мА – обрыв линии.
3. Полярность питания не регламентируется.

Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № дцкл. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**Подключение сигнализаторов во взрывозащищенном исполнении.**

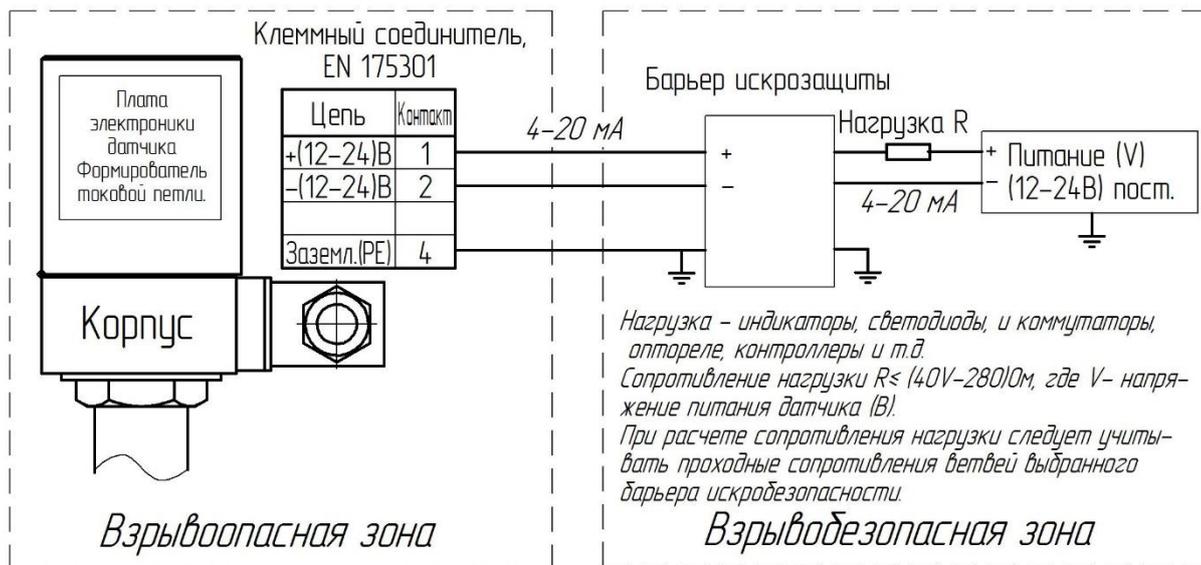
**Сигнализатор уровня СКАТ-5Ех-С-Х-Х, СКАТ-5Ех-Ж(d)-Х-Х.**  
 Подключение через неразъемно связанный с прибором отрезок кабеля Герда КВК 3х2х0,5 (бронированный) длиной 1,5 м.



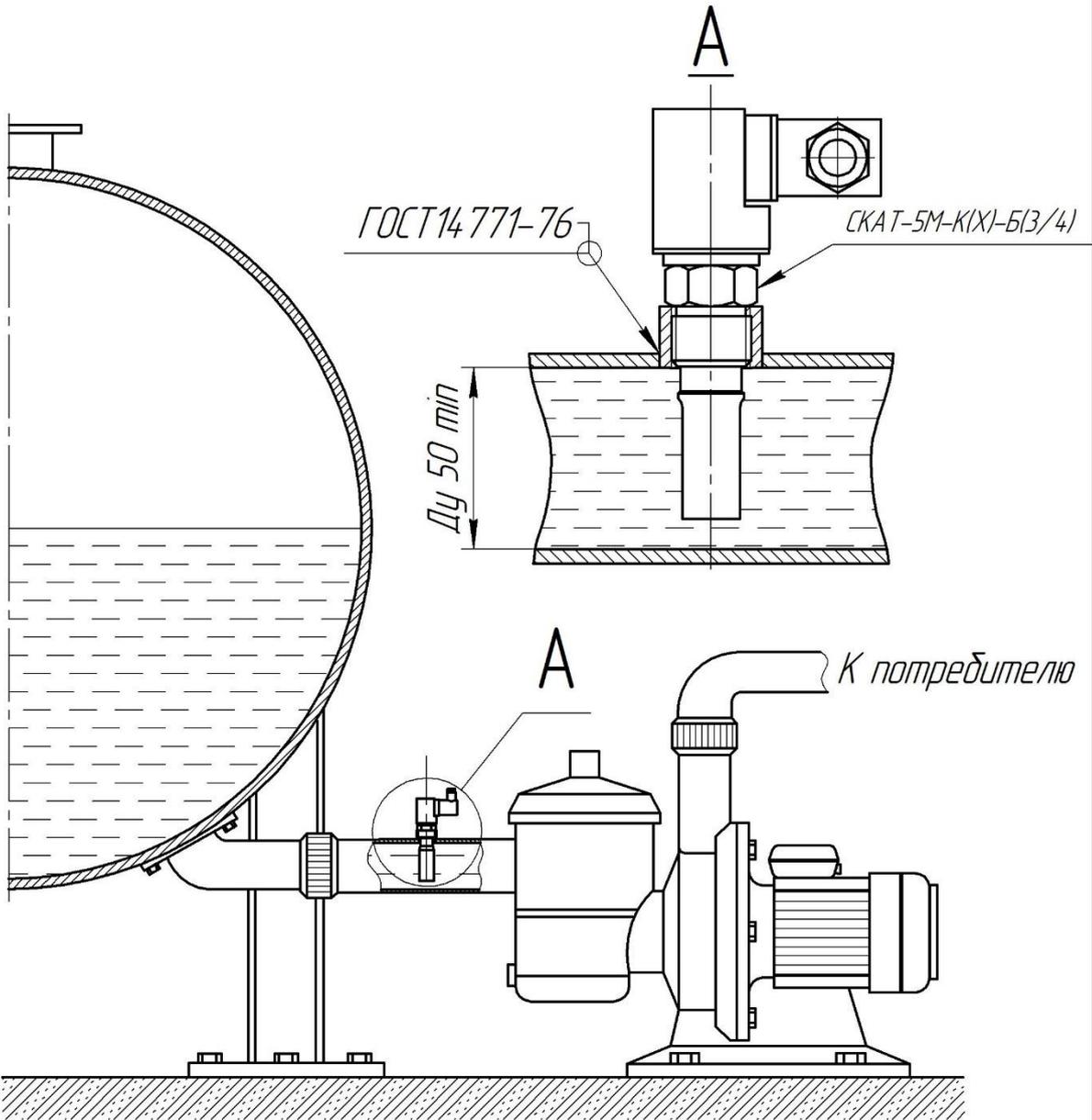
- 1- Взрывонепроницаемый корпус прибора.
- 2- Взрывобезопасный сертифицированный кабельный ввод.
- 3- Кабель для взрывоопасных зон (бронированный).

**Сигнализатор уровня СКАТ-5Ех-Ж(i)-Х-Х**  
 Подключение через барьер искрозащиты.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	



Защита насосов от сухого хода



1. Требования при монтаже приборов:

- ветви вибратора располагать параллельно направлению потока;
- монтажное отверстие в трубопроводе соответствует наружному диаметру приварной гайки;
- уплотнение резьбы-лента ФУМ, герметики, герметики-фиксаторы

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № докл.
Подп. и дата	

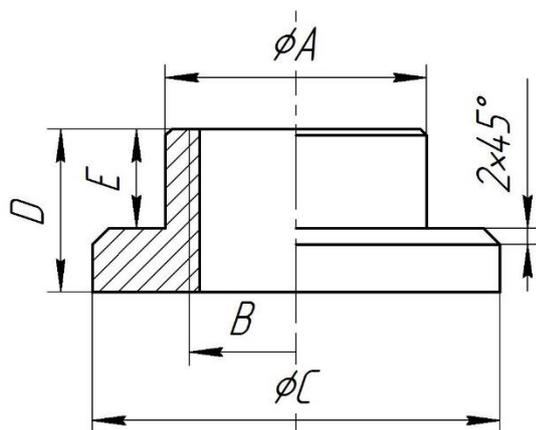
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СКАТ.000.5М.3Н

Лист

Комплектующие и аксессуары.

Приварные гайки для исполнения СКАТ-5(Х)-Х-220(24)-Х-Б-Х-Х,  
СКАТ-5М-Б(Х).



	A	B	C	D	E
СКАТ-5-С.....	53	G 1,5	60	25	15
СКАТ-5-Ж....	38	G 1	60	25	15
СКАТ-5Ш-С....	53	G 1,5	60	25	15
СКАТ-5Т-С	53, 38	G1, G1,5	60	25	15
СКАТ-5М-Б(1/2)	26	G1/2	32	14	11
СКАТ-5М-Б(3/4)	32	G3/4	48	25	15
СКАТ -5М-Б(1)	38	G1	60	25	15

1. Приварные гайки в базовую комплектацию сигнализатора не входят. Оформляются как дополнительная комплектация.
2. Материал – сталь 40Х с покрытием (химическое никелирование.)  
Для пищевых продуктов – сталь 12Х18Н10Т.
3. При заказе размеры А, В, С могут быть изменены в зависимости от технологических требований Заказчика.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

СКАТ-5-Х-Х-Х-Х-КА1

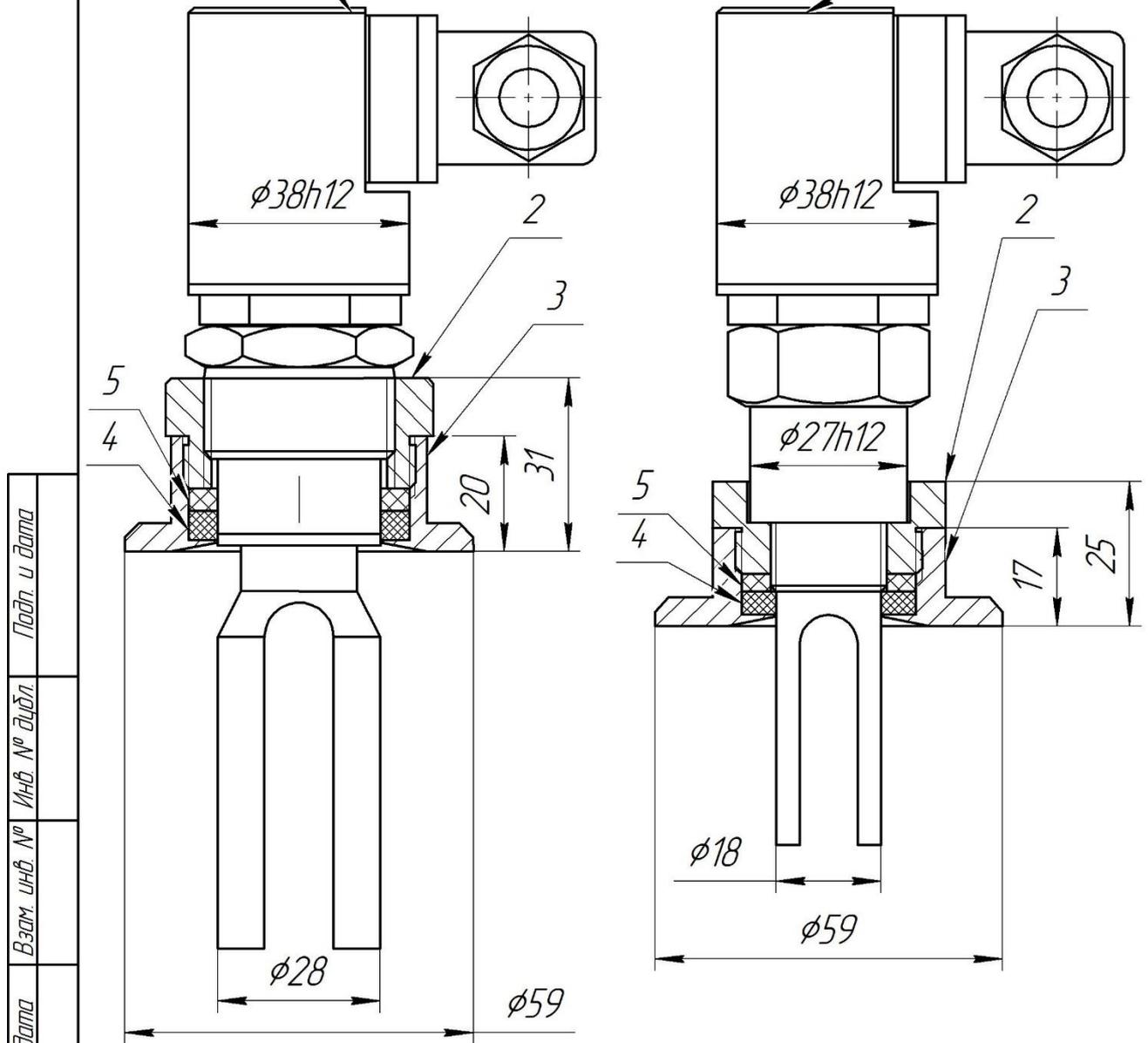
Лист

Комплектующие и аксессуары.

Приварные гайки для пищевой промышленности  
(исполнение "заподлицо")

СКАТ-5М-К(Х)-Б(1)

СКАТ-5М-К(Х)-Б(1/2)



Изм. Лист № док. Подл. Дата

Подл. и дата

Инд. № докл.

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инд. № подл.

1. Материал приварной гайки 3, втулки 2 и резонатора- нержавеющая сталь пищевая 12Х18Н10Т.
2. Материал кольца 5 - фторопласт Ф-4, материал прокладки 4 -пищевой силикон
3. Гигиенические приварные гайки в базовую комплектацию не входят. При заказе оформляются как дополнительная комплектация с указанием требуемого варианта исполнения.

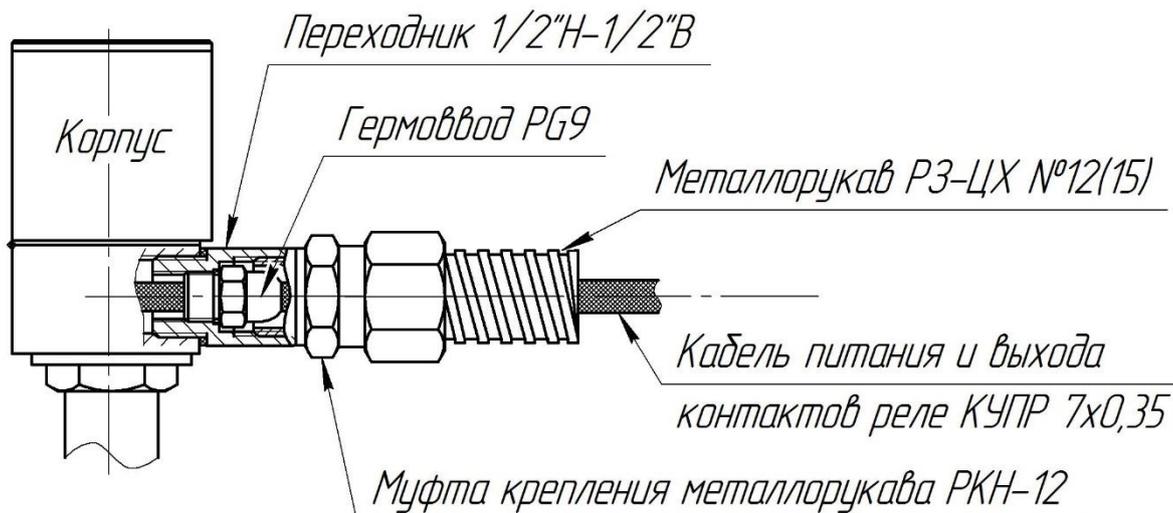
Изм.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	СКАТ-5-Х-Х-Х-Х-КА2	Лист
------	------	--------	-------	------	--------------------	------

Комплектующие и аксессуары.

Устройства крепления металлорукава

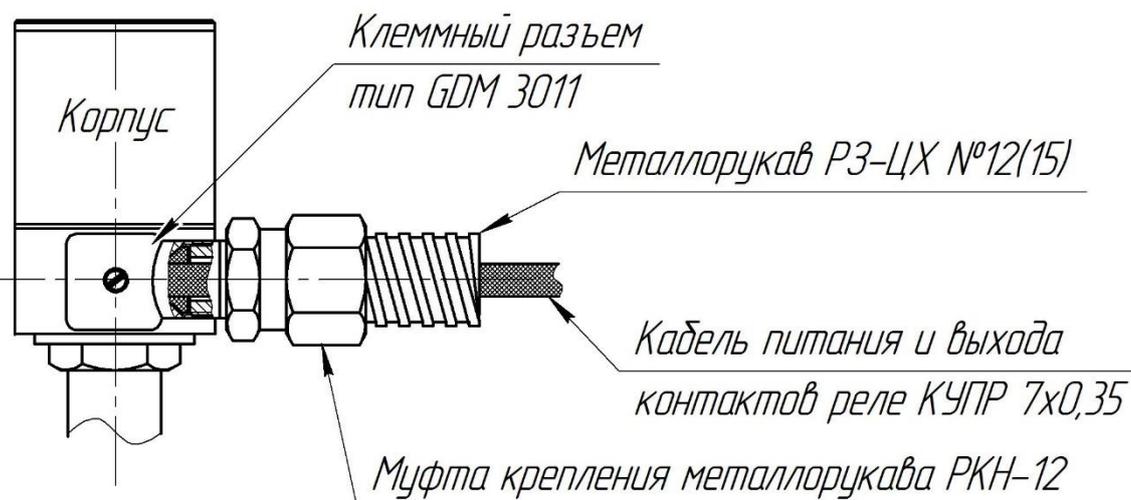
Исполнение СКАТ-5-Х-220(24)-3М-Х-Х-Х

(подключение через неразъемно связанный с прибором отрезок кабеля КУПР 7x0,35)



Исполнение СКАТ-5-Х-220(24)-К(Х)М-Х-Х-Х

(подключение через клеммник с использованием металлорукава)

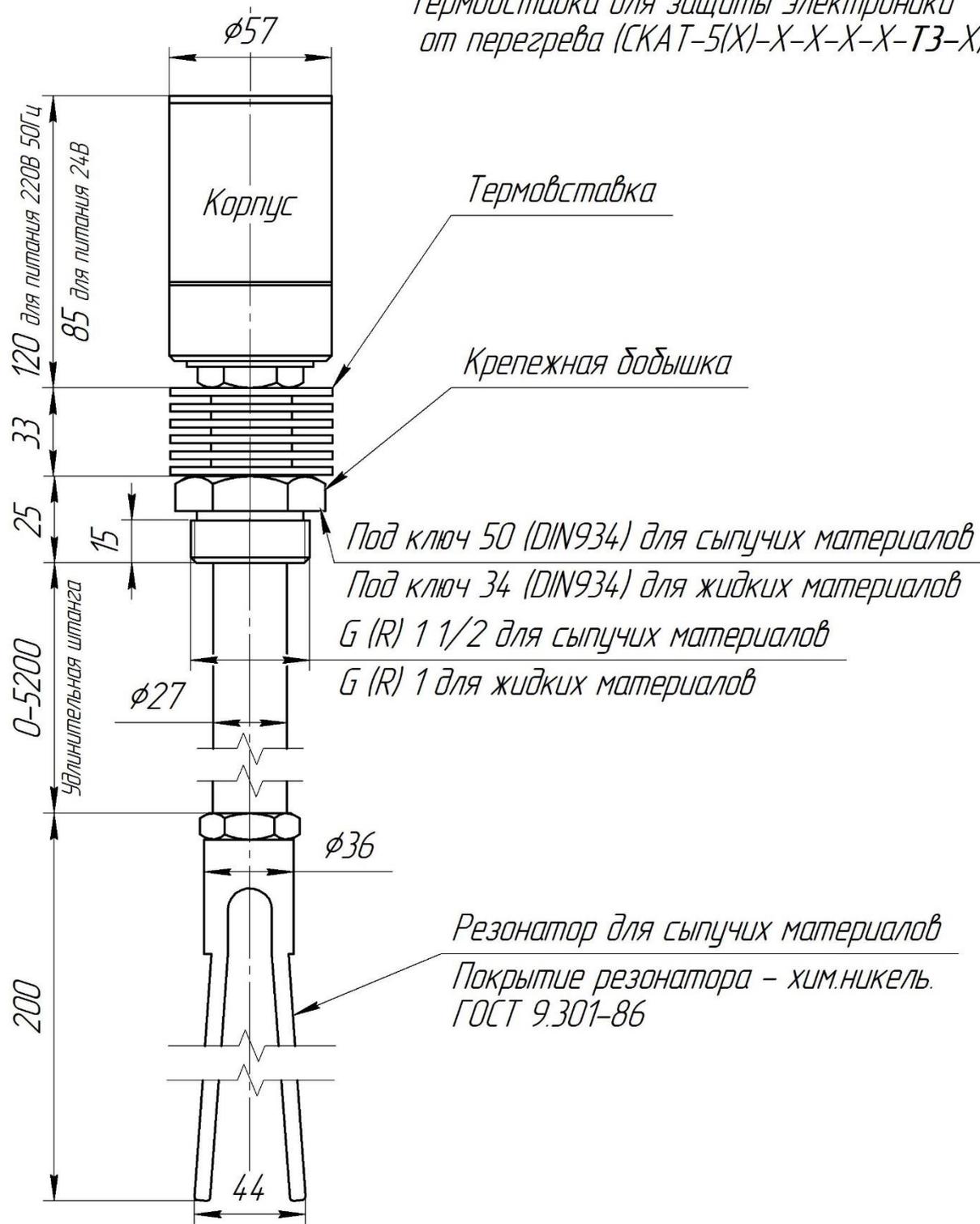


Изм.	Лист	№ док.	Подл.	Дата
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дробл.	Подл. и дата	

СКАТ-5-Х-Х-Х-Б-Х-Х (Г.Р.)

# Приложение №19

Комплектующие и аксессуары  
Термовставка для защиты электроники  
от перегрева (СКАТ-5(Х)-Х-Х-Х-Х-ТЗ-Х)



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СКАТ-5-Х-Х-Х-Б-Х-Х (Г.Р.)

Лист

Копировал

Формат А4

## Приложение №20

### Заказная таблица (опросный лист) с техническими характеристиками сигнализаторов уровня во взрывозащищенном исполнении серии СКАТ-5Ех

<b>1</b>	Тип заказываемого сигнализатора предельного уровня (см. систему обозначений).	
<b>2</b>	Сведения о взрывоопасной зоне. Система ТР ТС 012/2011 (0, 1, 2, 20, 21, 22), или ПУЭ (гл.7.3) (ВІ, ВІа, ВІб, ВІІ, ВІІа)	
<b>3</b>	Количество заказываемых сигнализаторов	
<b>4</b>	Дополнительные требования	

#### Система обозначений типа сигнализатора предельного уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ех-Х-Х-Х

	<p><b>Длина погружной (внутри емкости) части датчика, мм</b> Min 200- max 2000 мм для сыпучих материалов (СКАТ-5Ех-С); Min 44 – max 2000 мм для жидких материалов (СКАТ-5Ех-Ж (i), СКАТ-5Ех-Ж (d)).</p>
	<p><b>Крепление датчика на емкости</b> Б(..) - жесткое крепление датчика на стенке (крепежная бобышка с резьбой R 3/2 -для сыпучих материалов, R1, G3/4- для жидкостей). Давление в емкости до <b>2 МПа</b>.</p>
	<p><b>Тип среды, взрывозащита</b> Ж(i) – жидкая (ЛВЖ, бензины, конденсаты и т.д.). Категория взрывоопасной смеси IIA, IIB ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014). Взрывозащита сигнализатора – «искробезопасная электрическая цепь уровня ia» Ж(d) – жидкая (ЛВЖ, бензины, конденсаты и т.д.). Категория взрывоопасной смеси IIA, IIB, IIC ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-1-2011). Взрывозащита сигнализатора – «взрывонепроницаемая оболочка- d» С – сыпучая (порошки, волокна, декстрин, мука и т.д.). ПУЭ, гл.7.3. табл.7.3.4. Взрывозащита сигнализатора – «защита от воспламенения пыли оболочками «t»» Базовый резонатор с плоскими ветвями камертона. ШС - сыпучая (порошки, волокна, декстрин, мука и т.д.). ПУЭ, гл.7.3. табл.7.3.4. Взрывозащита сигнализатора – «защита от воспламенения пыли оболочками «t»» Штыревой резонатор со стержневыми ветвями камертона.</p>
	<p><b>Исполнение датчика</b> СКАТ-5Ех – взрывозащищенное исполнение датчика;</p>

#### Примеры:

##### СКАТ-5Ех-С-Б(3/2) -600

Датчик для сыпучих материалов с базовым резонатором во взрывобезопасном исполнении – «защита от воспламенения пыли оболочками «t»», подключение через взрывозащищенный сертифицированный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля типа Герда-КВК 3x2x0,5, длиной 1,5 м, питание 24 В±15% постоянного тока, выход-контакты реле (SPDT), крепление к емкости через бобышку с резьбой R 3/2, температура контролируемого материала – до 70 °С, погружная (внутри емкости) часть датчика – 600 мм.

##### СКАТ-5Ех-Ж(i)-Б(1) -300

Датчик для жидких материалов во взрывобезопасном исполнении «искробезопасная электрическая цепь ia», подключение через клеммный соединитель со степенью защиты не менее IP65, питание – 12-24 В пост.тока через сертифицированный и допущенный к применению барьер искробезопасности, выход токовый 4-20 мА (дискретный), крепление к емкости через бобышку с резьбой R1, температура контролируемой жидкости – до 70°С, погружная (внутри емкости) часть датчика – 300 мм.

##### СКАТ-5Ех-Ж(d)-Б(3/4)

Датчик для жидких материалов во взрывобезопасном исполнении «взрывонепроницаемая оболочка d», подключение, через взрывозащищенный сертифицированный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля типа Герда-КВК 3x2x0,5, питание – 24 В±10% пост.тока, длиной 1,5 м, выход –контакты реле (SPDT), крепление к емкости через бобышку с резьбой G3/4, температура контролируемой жидкости – до 70°С.

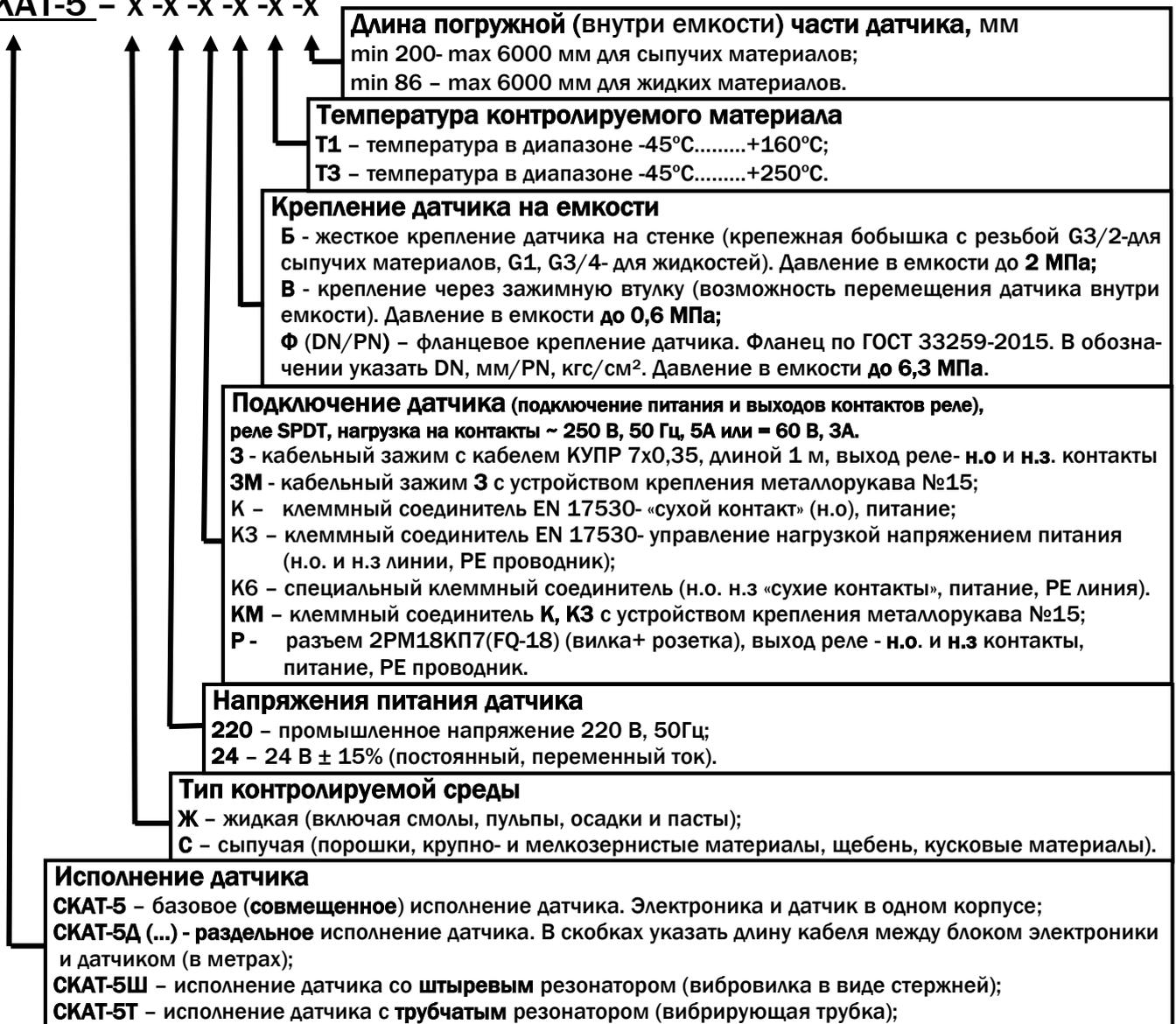
## Приложение №21

### Заказная таблица (опросный лист) с техническими характеристиками сигнализаторов уровня серии СКАТ-5 общепромышленного исполнения

1	Тип заказываемого сигнализатора предельного уровня (см. систему обозначений), количество, шт.	
2	Сведения о материале. (Для жидкостей – плотность, вязкость, агрессивность (для кислот и щелочей – концентрация)). Для сыпучих веществ - влажность, склонность к налипанию). Максимальная температура материала.	
3	Условие эксплуатации (нужное подчеркнуть) *	улица      вибрация      помещение
4	Дополнительные требования	

#### Система обозначений типа сигнализатора предельного уровня:

#### СКАТ-5 – х-х-х-х-х-х



\* Для уличной эксплуатации или для эксплуатации в условиях повышенной вибрации к обозначению прибора добавляется буква «У».

**Примеры:** СКАТ-5-Ж-220-З-Б(1)-Т1-500 (Датчик базового совмещенного исполнения для жидкости, напряжение питания 220В 50Гц, подключение через кабельный ввод с кабелем КУПР 7x0,35, длиной 1м, крепление к емкости через бобышку с резьбой G1, температура жидкости до 100 °С, длина погружной части датчика - 500мм).

СКАТ-5-С-24-К-В-Т1-800-У (Датчик базового совмещенного исполнения для сыпучих материалов, напряжение питания 24 В±15%, подключение через клеммный соединитель EN 17530 с гермовводом PG11, крепление к емкости через зажимную втулку, температура материала до 160 °С, длина погружной части датчика – 800 мм, эксплуатация на улице).

## Приложение №22

### Заказная таблица (опросный лист) с техническими характеристиками малогабаритных сигнализаторов уровня серии СКАТ-5М

1	Тип заказываемого сигнализатора предельного уровня (см. систему обозначений), количество, шт.	
2	Сведения о материале. (Для жидкостей – плотность, вязкость, агрессивность (для кислот и щелочей – концентрация)).	
3	Условие эксплуатации (нужное подчеркнуть) *	улица      помещение
4	Дополнительные требования	

Система обозначений типа сигнализатора предельного уровня:

**СКАТ-5М – х -х**

	<p><b>Температура контролируемого материала</b> Температура жидкости в диапазоне -45°С.....+100°С для всех модификаций СКАТ-5М;</p>
	<p><b>Крепление датчика на емкости, погружная часть датчика</b> Жесткое крепление датчика на стенке - крепежная бобышка с резьбой:  Б(1) – трубная резьба G1, погружная часть 86 мм; Б(3/4) – трубная резьба G(3/4), погружная часть 50 мм; Б(1/2) – трубная резьба G(1/2), погружная часть 44 мм.</p>
	<p><b>Подключение датчика (подключение питания и выхода),</b>  К – клеммный соединитель EN 17530- «сухой контакт» оптореле (н.о), питание. Нагрузка контакта оптореле – 0,4 А, 60 В.  К2 – клеммный соединитель EN 17530- унифицированный дискретный токовый выход 4-20 мА. Двухпроводная схема подключения питания и выхода. РЕ проводник;</p>
	<p><b>Напряжения питания датчика</b> 24 В ± 15% (постоянный ток).</p>
	<p><b>Тип контролируемой среды</b> Жидкости с вязкостью не более 1000 сП</p>

Пример:

**СКАТ-5М-К2-Б(3/4)** (Датчик в малогабаритном исполнении для жидкости, напряжение питания 24 В ± 15%, подключение двухпроводное, выход дискретный токовый 4 – 20 мА (4 мА - датчик свободен, 20 мА – датчик погружен в жидкость), крепление к емкости через бобышку с резьбой G3/4, температура жидкости до 100 °С, длина погружной части датчика – 50 мм).