

**ВНИМАНИЕ! Напряжение, подаваемое на клеммы 4 и 5 данного экземпляра прибора, должно находиться в диапазоне от 21 до 27 В постоянного тока!**

## **СИГНАЛИЗАТОР ДОППЛЕРОВСКИЙ**

**ДС-3А.**

**ПАСПОРТ**

**Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и принципиальную схему изделия, не ухудшающие его характеристик.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. Назначение .....                | 3  |
| 2. Комплект поставки.....          | 3  |
| 3. Технические характеристики..... | 3  |
| 4. Конструкция.....                | 4  |
| 5. Принцип работы.....             | 5  |
| 6. Указание мер безопасности ..... | 7  |
| 7. Монтаж.....                     | 7  |
| 8. Проверка и настройка .....      | 10 |
| 9. Гарантийные обязательства ..... | 12 |
| 10. Свидетельство о приёме.....    | 12 |



Продукция соответствует ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических устройств» (декларация о соответствии № ТС № RU Д- RU.MM04.B.07447, срок действия – до 30.03.2020 г.).

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Сигнализатор доплеровский ДС-3А предназначен для контроля сбегания ленты с приводного или натяжного барабанов одиночной или сдвоенной нории. На нориях с металлическими ковшами сигнализатор также выполняет функцию датчика подпора восходящей ветви. ДС-3А (далее именуемый «датчик») может использоваться для контроля расстояния до других движущихся промышленных установок.

Пороговое изменение расстояния между датчиком и движущимся механизмом (приближение или удаление), а также появлении перед датчиком посторонних предметов (слоя продукта) вызывает переключение контактов выходного реле.

## 2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

- а) Сигнализатор ДС-3А- 1 шт.;
- б) Паспорт - 1 шт.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Номинальное расстояние до движущихся частей механизма ..... от 3 до 30\* см  
 Рабочий диапазон скоростей движущихся частей механизма ..... от 0,4 до 25 м/с  
 Пороговое отклонение расстояния от номинального..... регулируется от 2 до 8 см\*\*  
 Задержка срабатывания ..... фиксированная, 5±1 сек.  
 Напряжение питания..... от 21 до 27 В постоянного тока  
 Потребляемая мощность, Вт, не более ..... 2  
 Тип выходного сигнала..... перекидной контакт реле  
 Максимальное напряжение, коммутируемое контактами реле ..... 250 В переменного или постоянного тока  
 Максимальный ток, коммутируемый контактами реле ..... 2 А  
 Срок службы, лет ..... 10  
 Температура окружающей среды, °С ..... от -40 до +40  
 Исполнение по ГОСТ 14254-96: ..... IP54  
 Габариты, мм, не более..... 121x163x92  
 Масса в заводской упаковке, кг, не более..... 0,9

\* максимальное расстояние (дальность действия) соответствует металлическому отражателю площадью 30 см<sup>2</sup> при его приближении к датчику со скоростью 4 м/с.

\*\* порог, заданный при регулировке, не должен превышать уровень безопасного смещения ленты нории (см. раздел 8 настоящего документа).

## 4. КОНСТРУКЦИЯ.

Конструкция датчика показана на рис.1.

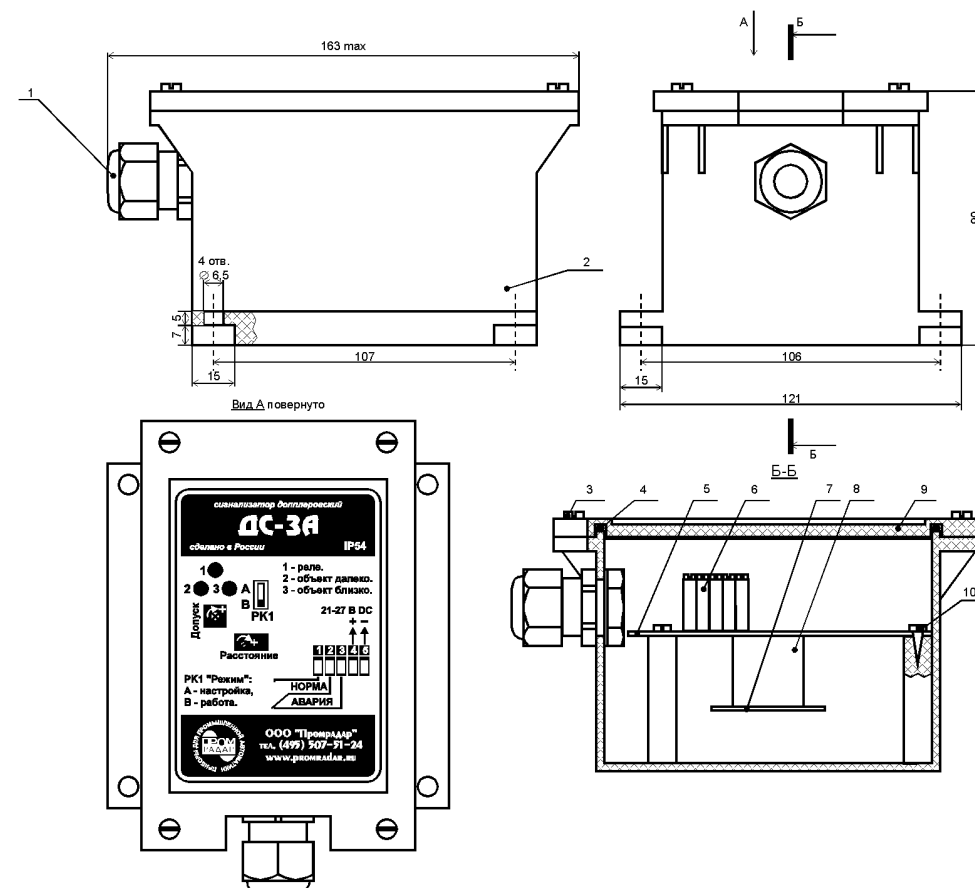


Рис. 1. Конструкция сигнализатора ДС-3А.

Датчик размещен в пластмассовом корпусе 2, который закрыт крышкой 9 через уплотнитель 4 четырьмя винтами 3. Винты вворачиваются в резьбовые втулки, запрессованные во фланце корпуса.

Внутри корпуса расположена печатная плата 5 с клеммами 6, закрепленная саморезами 10.

Датчик содержит встроенный приемо-передающий микроволновый модуль 7, установленный на отдельной печатной плате 8.

Подключение проводов к клеммам осуществляется через гермоввод 1.

На крышке изображены органы регулировки и схема подключения датчика.

## 5. ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Датчик содержит приёмо-передающий модуль, который состоит из микроволновых генератора и приёмника. Через радиопрозрачный пластиковый корпус генератор излучает в направлении механизма радиосигнал, часть которого, отражаясь, возвращается в приёмник. Если механизм неподвижен, то частота сигналов в генераторе и приёмнике одинакова. При движении частота отражённого радиосигнала меняется. Кроме того, увеличение расстояния до механизма снижает амплитуду сигнала в приёмнике. Это явление поясняет рис. 2.

Объект движется от точки 1 до точки 9 вблизи антенны, излучающей радиосигнал. Часть сигнала отражается и, вернувшись в антенну, поступает в приёмник. При увеличении пройденного сигналом расстояния, во-первых, уменьшается его амплитуда на входе приёмника (за счет ослабления), а во-вторых, растёт его запаздывание по отношению к излучённым колебаниям.

Расстояние между объектом и антенной меняется от  $s_1$  до  $s_9$ . По мере движения объекта от точки 1 к точке 5 объект приближается к антенне: уровень сигнала на входе приёмника растёт, а задержка распространения уменьшается от  $t_1$  до  $t_5$ .

Задержка плавно нарастает от  $t_5$  до  $t_9$ , а амплитуда падает по мере удаления объекта от антенны (от точки 5 до точки 9). Внизу на рис. 2 сплошной линией показан сигнал на выходе передатчика, а пунктирной - на входе приёмника.

Из рис. 2 видно, что при движении относительно антенны какого-либо объекта частоты переданного и принятого сигналов различны, а уровень сигнала в приёмнике определяется расстоянием до контролируемого объекта.

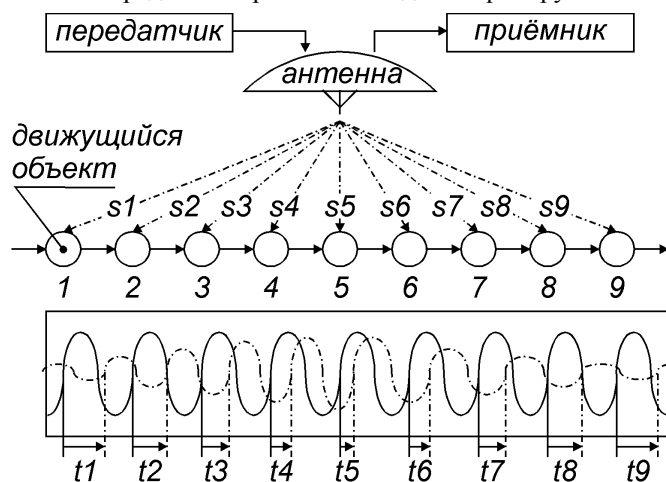


Рис. 2. Принцип работы сигнализатора ДС-3А.

Каждая отражающая точка на поверхности объекта возвращает в приёмник аналогичный сигнал. Поэтому, если объект является протяжённым, на входе приёмника суммируются сигналы от всех отражающих точек объекта.

ДС-3А может находиться в двух состояниях: «Норма» и «Авария».

Датчик находится в состоянии «Норма» (выходное реле замыкает контакты 1 и 2 клеммного ряда), если:

- 1) механизм движется (то есть частота сигнала в приёмнике не совпадает с частотой генератора). ДС-3А позволяет контролировать расстояние до объекта и его подпор только при ДВИЖЕНИИ механизма.
- 2) уровень отражённого сигнала находится в пределах, заданных при настройке.

Выполнение этих условий не требуется, если промежуток времени с момента подачи напряжения на датчик меньше установленного времени задержки (времени на разгон механизма).

Датчик переходит в состояние «Авария» (выходное реле замыкает контакты 2 и 3 клеммного ряда), если:

- 1) скорость механизма упала ниже 0,4 м/с и истекло время задержки.
- 2) произошло пороговое увеличение амплитуды отражённого сигнала за счёт приближения механизма к датчику и истекло время задержки.
- 3) произошло пороговое уменьшение амплитуды отражённого сигнала за счёт удаления механизма от датчика и истекло время задержки.
- 4) произошло пороговое изменение амплитуды отражённого сигнала за счёт появления продукта между датчиком и движущимся механизмом и истекло время задержки.

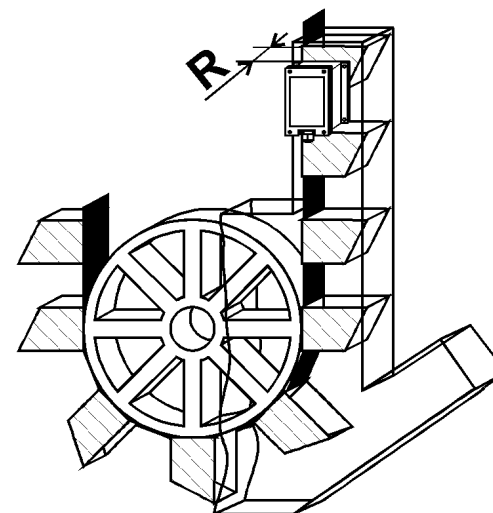


Рис. 3. Контроль сбегания ленты и подпора норрии сигнализатором ДС-3А.

На рис. 3 показана работа ДС-3А, который установлен в отверстия на коробе восходящей ветви вертикального конвейера (нории) с металлическими ковшами. В этом месте датчик контролирует сбегание ленты с натяжного барабана, а также подпор.

ДС-3А устанавливается снаружи на короб норрии в подготовленные отверстия, направляет на ковши радиолуч и анализирует отражённый от них сигнал. При уменьшении расстояния  $R$  между датчиком и передней стенкой ковша его амплитуда возрастает, а при увеличении - уменьшается.

Если уровень отражённого сигнала изменился на пороговую величину и это изменение длится установленное время, датчик переключает контакты выходного реле в противоположное состояние.

Ковши контролируемой нории должны быть равномерно распределены по всей протяжённости ленты. Неравномерные участки (при их наличии) должны проходить мимо датчика быстрее, чем за половину установленного времени задержки.

Когда пространство между датчиком и ковшами забивается продуктом, уровень отражённого от ковшей сигнала резко падает. Поэтому ДС-3А срабатывает не только при сбегании ленты с барабана нории, но и при подпоре. Соответственно, в месте установки датчика не допускается наличия значительного количества продукта, в том числе падающего (просыпи).

У норий с пластиковыми ковшами отражающие свойства пустых и заполненных ковшей могут существенно различаться. На таких нориях, а также на нориях с высоким уровнем просыпи датчики следует монтировать на пассивную ветвь. При этом ДС-3А не выполняет функцию датчика подпора восходящей ветви нории, а контролирует только сбегание ленты с её барабанов.

#### 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

**ВНИМАНИЕ!!!** В датчике возможно присутствие высокого напряжения. Перед обслуживанием датчика необходимо снять внешнее напряжения с его клемм.

Датчик должен монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

#### 7. МОНТАЖ.

Для контроля сбегания ленты в головке нории ДС-3А устанавливается на её пассивную ветвь (на 30 – 100 см ниже приводного барабана). Для контроля сбегания ленты с натяжного барабана и подпора нории с металлическими ковшами ДС-3А следует монтировать на её восходящую ветвь (на 30 – 40 см выше башмака). Если в этом месте уже имеется датчик подпора, то сигнализатор размещается выше него на 30 – 40 см. На нориях с пластиковыми ковшами, а также на нориях с высоким уровнем обратной просыпи продукта ДС-3А следует устанавливать на короб пассивной ветви механизма, на высоте 30 – 100 см над башмаком. Места установки ДС-3А на одиночную норию с металлическими ковшами показаны на рис. 4.

ДС-3А позволяет отдельно контролировать сбегание каждой ленты в общем коробе сдвоенной нории (рис. 5). Пороговое приближение или удаление ближайшей ленты при её сбегании с приводного барабана вызывает срабатывание датчика 1 или 2, а с натяжного – датчика 3 или 4. На нориях с металлическими ковшами каждый из нижних сигнализаторов (3 и 4) выполняет также функцию датчика подпора восходящей ветви. Если ковши изготовлены из пластика, нижние датчики монтируются на пассивную ветвь, а на восходящей ветви должен быть установлен отдельный датчик подпора. Высота установки датчиков на сдвоенной нории выбирается точно так же, как и на одиночной.

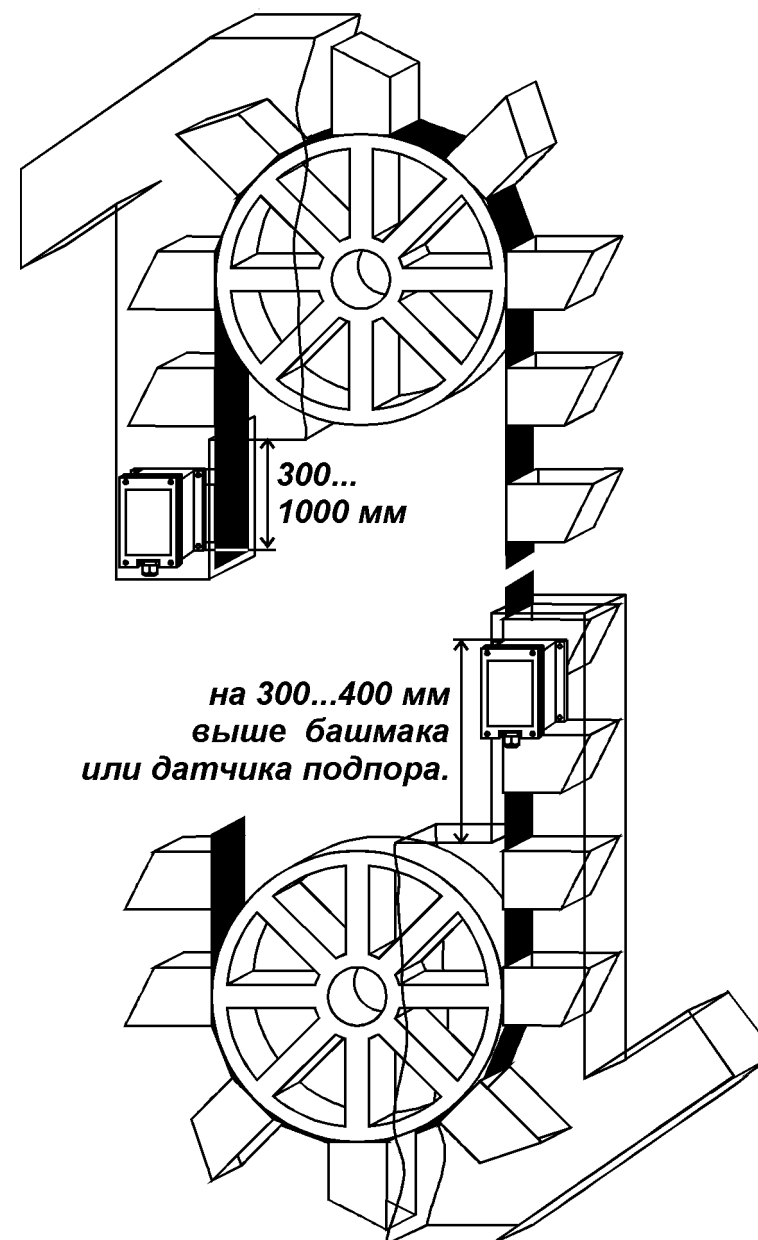


Рис. 4. Монтаж датчиков на одиночную норию.

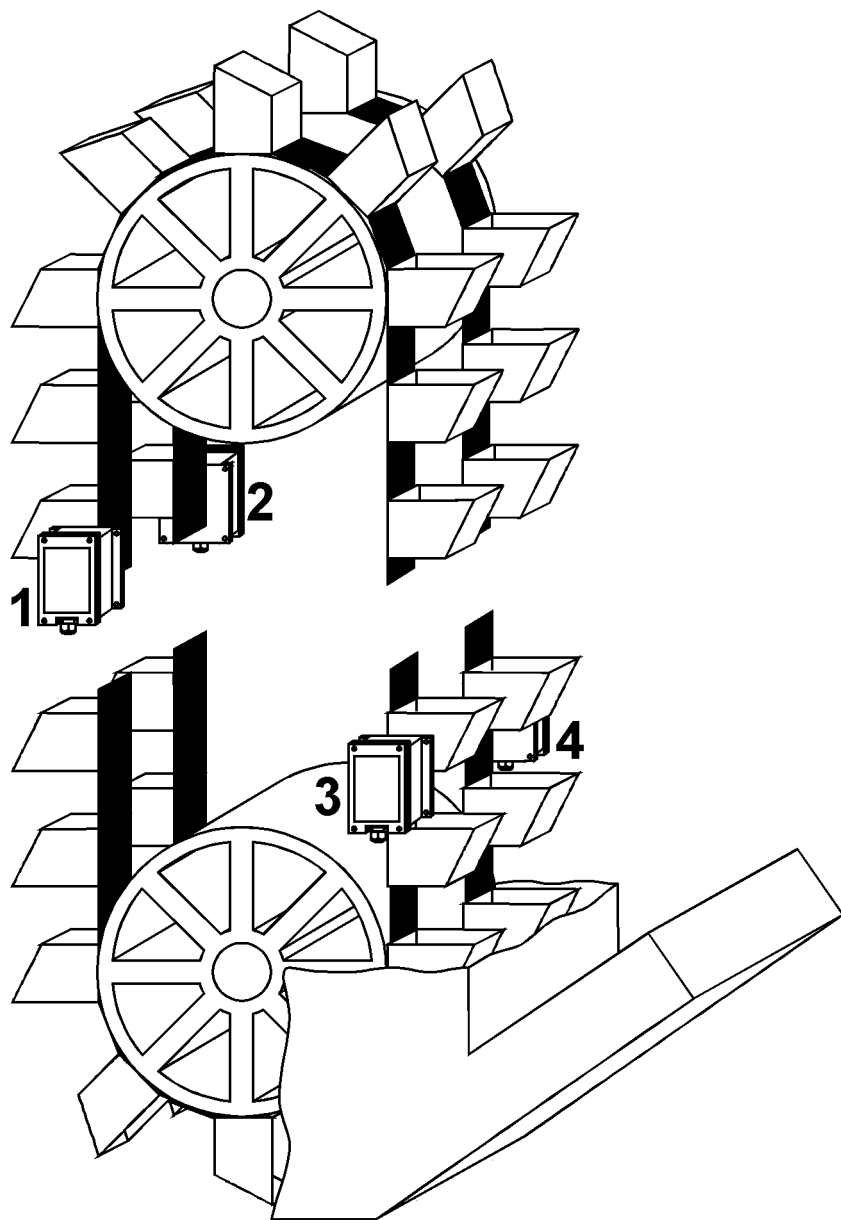


Рис. 5. Монтаж ДС-3А на короб сдвоенной нории.

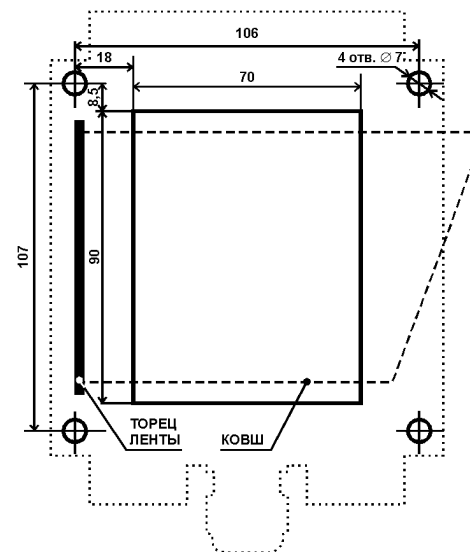


Рис. 6А. Монтаж ДС-3А на норию с металлическими ковшами.

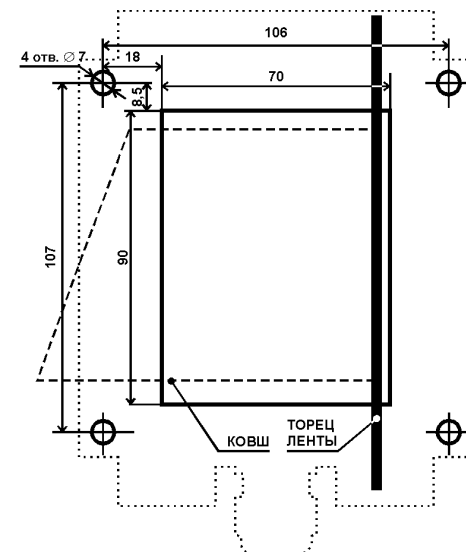


Рис. 6Б. Монтаж ДС-3А на норию с пластиковыми ковшами.

Для монтажа датчика в коробе нории (с боковой стороны ковшей) необходимо вырезать отверстия, показанные на рис. 6. Металлические ковши нории (рис. 6А) при движении должны полностью пересекать центральное прямоугольное отверстие. Если нория имеет пластиковые ковши, то край прямоугольного отверстия должен приблизительно совпадать с боковой гранью (торцом) ленты (рис. 6Б), при этом движущиеся ковши должны пересекать основную площадь этого отверстия.

Точками на рис. 6 показаны контуры датчика ДС-3А (вид сверху): его гермоввод должен быть направлен вниз.

Через прямоугольный вырез в круглые отверстия изнутри вставляются болты с резьбой М6, которые прижимаются гайками. ДС-3А устанавливается на эти же болты и фиксируется вторыми гайками. Для герметизации места установки датчика допускается использовать резиновую прокладку толщиной до 10 мм, которая не должна перекрывать краёв прямоугольного отверстия.

## 8. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА.

**ВНИМАНИЕ!!!** Перед настройкой датчика **НЕОБХОДИМО** отрегулировать натяжение нории и положение ленты, которая должна проходить в центре короба.

Органы регулировки и индикаторы ДС-3А изображены на рис. 7, а также на крышке прибора. Регулятором «Расстояние» прибор настраивается на текущее расстояние до механизма, регулятор «Допуск» служит для установки допустимого отклонения от этого расстояния (амплитуды поперечных биений ленты), а регулятор «Задержка» задаёт требуемую задержку срабатывания реле



Рис. 7. Схема подключения, органы регулировки и индикации датчика.

4. Подключить клемму 5 к отрицательному, а клемму 4 к положительному полюсу источника питания напряжением 21 - 27 В.

**ВНИМАНИЕ!** Подача напряжения на другие клеммы датчика или неправильное подключение источника питания может привести к выходу изделия из строя!

5. Запустить механизм. Если светится индикатор 2 («Объект далеко»), то регулятор «Расстояние» следует вращать по часовой стрелке, а если горит светодиод 3 («объект близко»), то в обратном направлении. Следует найти такое положение, при котором индикаторы 2 и 3 не горят.

6. Плавно вращать регулятор «Допуск» против часовой стрелки (уменьшая допуск) до включения одного из индикаторов «Объект далеко» или «Объект близко». Если при уменьшении допуска включается индикатор «Объект далеко», то регулятор «Расстояние» следует плавно повернуть по часовой стрелке, если «Объект близко» - то против. Продолжать уменьшать допуск и подстраивать регулятор «Расстояние» до тех пор, пока индикаторы «Объект далеко» и «Объект близко» не будут включаться попеременно. После этого необходимо увеличить допуск до отсутствия включений индикаторов «Объект далеко» и «Объект близко» за полный оборот контролируемого механизма. Если регулятор «Допуск» достиг крайнего левого положения, а оба индикатора красного цвета не включаются, это означает, что биения механизма настолько малы, что укладываются в минимально возможный допуск.

7. Перевести переключатель РК1 («Режим») в положение В («Работа»).

Последовательность настройки ДС-3А такова:

1. Установить датчик на объект согласно п. 7.
2. Установить переключатель РК1 («Режим») в положение А («Настройка»). При этом до окончания настройки датчик будет находиться в состоянии «Норма».
3. Повернуть регулятор «Допуск» до упора по часовой стрелке, а регулятор «Расстояние» установить в среднее положение.

8. Снять с датчика напряжение питания. Подключить клеммы 1, 2 и 3 к цепям блокировки в соответствии со схемой управления контролируемым механизмом.

**ВНИМАНИЕ!!!** При подаче напряжения питания на клеммы 4 и 5 датчика контакты реле принудительно переходят в положение «Норма» на время  $5 \pm 1$  сек. («самоподхват»). Соответственно, если напряжение питания подаётся на датчик постоянно, то при пуске нории контакты реле перейдут из положения «Авария» в положение «Норма» только через  $5 \pm 1$  сек. после выхода нории на нормальный режим работы. Поэтому в схемах релейной автоматики рекомендуется подавать на ДС-3А питающее напряжение одновременно с запуском нории, а в системах автоматизированного управления (при постоянном питании датчика) необходимо контролировать его выходной сигнал лишь через  $5 \pm 1$  сек. после разгона нории.

## 9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Гарантийный срок эксплуатации датчика - 18 месяцев. В случае изменения технических характеристик и параметров датчика в течение гарантийного срока эксплуатации предприятие - изготовитель обязуется произвести бесплатно ремонт (или замену) изделия или его составной части. Гарантии действительны при условии соблюдения эксплуатирующей организацией указаний настоящего паспорта.

## 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ.

Сигнализатор ДС-3А, заводской номер \_\_\_\_\_ проверен на соответствие техническим характеристикам и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

Штамп ОТК