

**Общество с ограниченной ответственностью «Промрадар»**  
143517, Московская область, Истринский район, станция Холщёвики.  
Тел./факс (498) 729-28-74, (496) 315-71-26. Тел. (495) 507-51-24, (495) 924-36-39.  
Тел./факс службы технической поддержки (498) 729-28-76.  
E-mail: promradar@yandex.ru. [http:// www.promradar.ru](http://www.promradar.ru)

## СИГНАЛИЗАТОР ДОПЛЕРОВСКИЙ

**ДС-2.**

**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.....	8
8. Проверка и настройка .....	11
9. Гарантийные обязательства .....	12
10. Свидетельство о приёме.....	12



Продукция соответствует ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических устройств» (декларация о соответствии ЕАЭС № RU Д-RU.NX37.B.10631/20, срок действия – до 15.10.2025 г.).

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Сигнализатор доплеровский ДС-2 предназначен для контроля сбегания ленты с приводного или натяжного барабанов одиночной или сдвоенной нории. На нориях с металлическими ковшами ДС-2 также выполняет функцию датчика подпора восходящей ветви. ДС-2 может использоваться для контроля расстояния до других движущихся промышленных установок.

ДС-2 (далее именуемый «датчик») включается в двухпроводную линию последовательно с нагрузкой. Его начальное состояние («нормально замкнут» или «нормально разомкнут») задается встроенным переключателем. При пороговом изменении расстояния между датчиком и движущимся механизмом, а также при появлении перед датчиком посторонних предметов (подпора датчика слоем продукта) состояние сигнализатора меняется на противоположное.

ДС-2 обеспечивает защиту от перегрузок по току и короткого замыкания в широком диапазоне питающих напряжений.

### 2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

- а) Сигнализатор ДС-2 - 1 шт.;
- б) Паспорт - 1 шт.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Диапазон скоростей контролируемого механизма, м/с.....	от 0,4 до 25
Расстояние до контролируемого объекта, см.....	от 3 до 30**
Пороговое отклонение расстояния от номинального.....	регулируется от 2 до 8 см**
Задержка срабатывания (фиксированная), сек.....	5±1
Напряжение питания, В.....	от 20 до 250 переменного или постоянного тока
Потребляемая мощность, Вт, не более.....	1
Падение напряжения в открытом состоянии, не более, В.....	3
Остаточный ток через нагрузку в закрытом состоянии, не более, А.....	0,004
Максимально допустимый ток нагрузки, А.....	0,4
Ток срабатывания схемы защиты от перегрузок:	
постоянный средний, А, не менее.....	0,45
импульсный, А, не более.....	3
Ток в цепи нагрузки при коротком замыкании, А, не более.....	0,005
Выходной сигнал...переключаемый («нормально замкнут»/ «нормально разомкнут»)	
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.....	0,5
Срок службы, лет.....	10

\* 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.

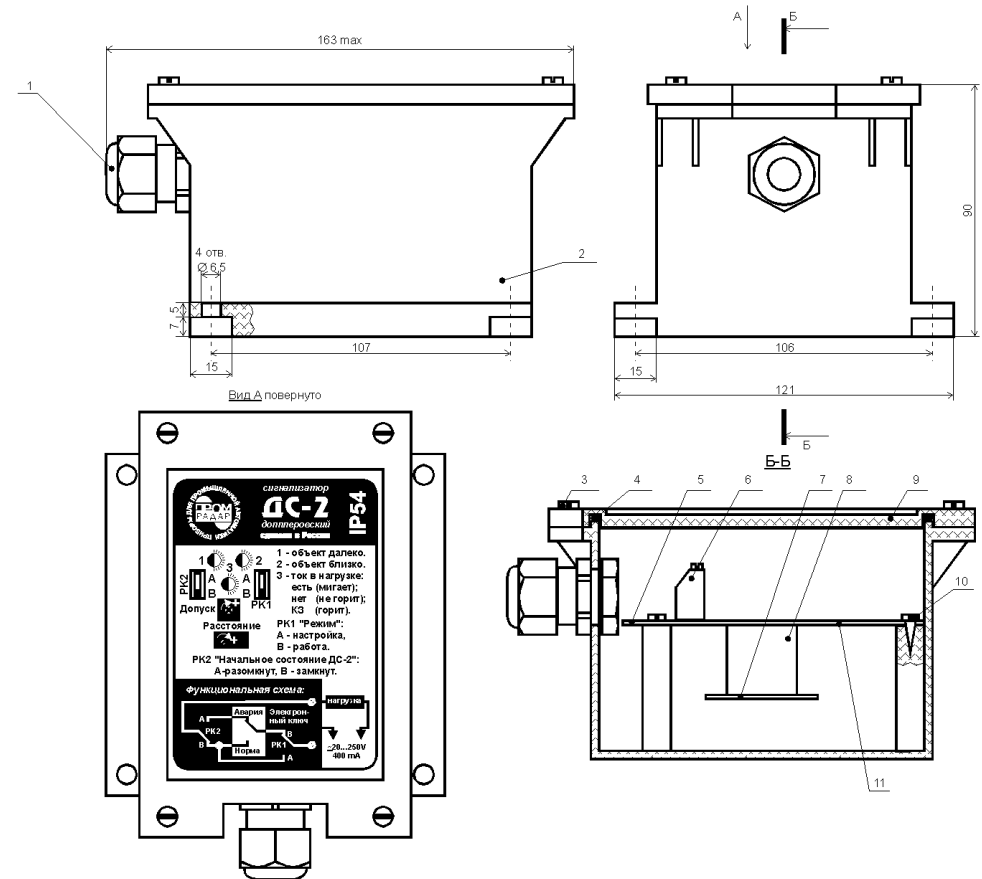


Рис. 1. Конструкция датчика ДС-2.

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 радиоэлементами 11 и 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 приемо-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. Отражённый от объекта сигнал 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.

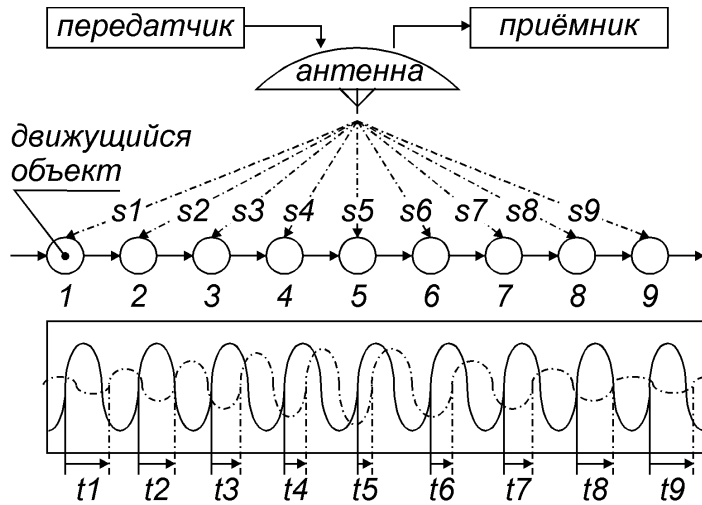


Рис. 2. Принцип работы сигнализатора ДС-2.

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-2 может находиться в двух состояниях: «Нормальная работа» и «Авария». Датчик находится в состоянии «Нормальная работа», если:

- 1) механизм движется (то есть частота сигнала в приёмнике не совпадает с частотой генератора). Сигнализатор позволяет контролировать расстояние до объекта и его подпор только при ДВИЖЕНИИ механизма.
- 2) уровень отражённого сигнала находится в пределах, заданных при настройке.
- 3) ток, протекающий через датчик, не превышает максимально допустимого. Выполнение условий 1) и 2) не требуется, если с момента подачи напряжения на датчик прошло менее 5 сек (время на разгон механизма).

Датчик переходит в состояние «Авария», если:

- 1) прошло более 5 сек после того, как скорость механизма упала ниже 0,4 м/с.
- 2) прошло более 5 сек после порогового увеличения амплитуды отражённого сигнала за счет приближения механизма к датчику.
- 3) прошло более 5 сек после порогового уменьшения амплитуды отражённого сигнала за счет удаления механизма от датчика.
- 4) прошло более 5 сек после изменения амплитуды отражённого сигнала за счет появления продукта между датчиком и движущимся механизмом.
- 5) ток через датчик превышает максимально допустимый.

На рис. 3 показана работа ДС-2, который установлен на короб восходящей ветви норрии. Функционально датчик можно представить в виде последовательного соединения электронного ключа 2, переключателя 1 («Нормально замкнут»/«Нормально разомкнут») и автоматического выключателя 3. В состоянии «Нормальная работа» электронный ключ 2 находится в левом положении (как на рис. 3), а в состоянии «Авария» переходит в правое.

Если переключатель 1 находится в левом (по рис. 3) положении, то в состоянии «Нормальная работа» датчик замыкает цепь нагрузки и размыкает её в состоянии «Авария». Логика работы устройства меняется на противоположную при переводе переключателя 1 в правое положение. Выключатель 3 автоматически размыкается при превышении максимально допустимого тока через датчик.

ДС-2 устанавливается снаружи на короб норрии в подготовленные отверстия, направляет на ковши радиолуч 4 и анализирует отражённый от них сигнал. Переключатель 1 находится в левом положении. Регулятором «Расстояние» датчик настраивается на текущее расстояние  $R$  до передней стенки ковшей, а регулятором «Допуск» задается допустимый уровень поперечных биений ленты. Настроенный датчик находится в состоянии «Нормальная работа» (ключ 2 – в левом положении).

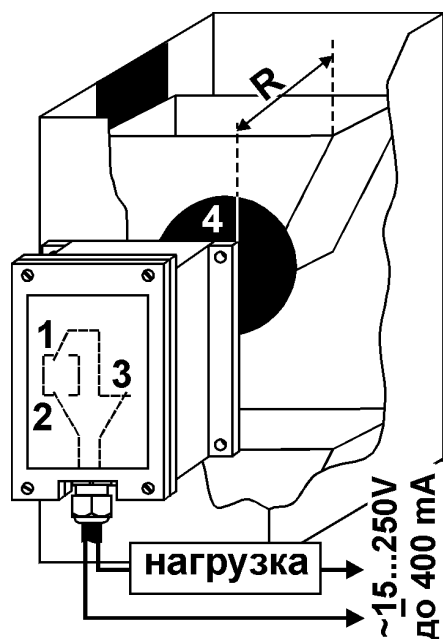


Рис. 3. Контроль сбегающей ленты и подпора датчиком ДС-2.

1 - переключатель «нормально замкнут»/ «нормально разомкнут». 2 - электронный ключ. 3 - блок защиты от токовых перегрузок. 4 - радиолуч.

Эта задержка действует и при подаче в цепь нагрузки рабочего напряжения. Поэтому ДС-2, включенный в разрыв пусковой цепи, остается в состоянии «Нормальная работа» на время, достаточное для разгона механизма.

**Ковши контролируемой нории должны быть равномерно распределены по всей протяженности ленты. Неравномерные участки (при их наличии) должны проходить мимо датчика быстрее, чем за 2 секунды.**

ДС-2 содержит также переключатель режима «Настройка»/ «Работа», не показанный на рис. 3. В режиме «Настройка» датчик принудительно удерживается в начальном положении, заданном переключателем 1. Это позволяет проводить регулировку устройства без разрыва внешней цепи. После настройки датчика этот переключатель должен быть установлен в положение «Работа».

#### 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

**ВНИМАНИЕ!** В датчике может присутствовать высокое напряжение. Не допускается прикосновение к токоведущим частям ДС-2 при его обслуживании.

При сбегающей ленте изменение расстояния  $R$  между ковшами и датчиком меняет амплитуду отраженного сигнала. Уровень отражений меняется и при появлении продукта в контролируемой зоне. Поэтому ДС-2 срабатывает не только при сбегающей ленте, но и при подпоре короба нории. Соответственно, в месте установки 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 её пассивную ветвь. В этом случае ДС-2 не выполняет функцию датчика подпора восходящей ветви нории, а контролирует только сбегающую ленту с её барабаном.

Пороговое изменение амплитуды отраженного радиосигнала длительностью около 5 сек. переводит датчик в состояние «Авария» (ключ 2 - в правом положении). Ток в цепи нагрузки падает до 4...5 мА.

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 сбегающей ленты в головке нории ДС-2 устанавливается на её пассивную ветвь (на 30 – 100 см ниже приводного барабана). Для контроля сбегающей ленты с натяжного барабана и подпора нории с металлическими ковшами ДС-2 следует монтировать на её восходящую ветвь (на 30 – 40 см выше башмака нории). 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-2 следует устанавливать на корб пассивной ветви механизма, на высоте 30 – 100 см над башмаком.

Монтаж датчика следует проводить в строгом соответствии с рис. 3. Для крепления прибора в коробе нории (с боковой стороны ковша) необходимо вырезать отверстия, показанные на рис. 4. Металлические ковши нории (рис. 4А) 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. 4Б), при этом движущиеся ковши должны пересекать основную площадь этого отверстия.

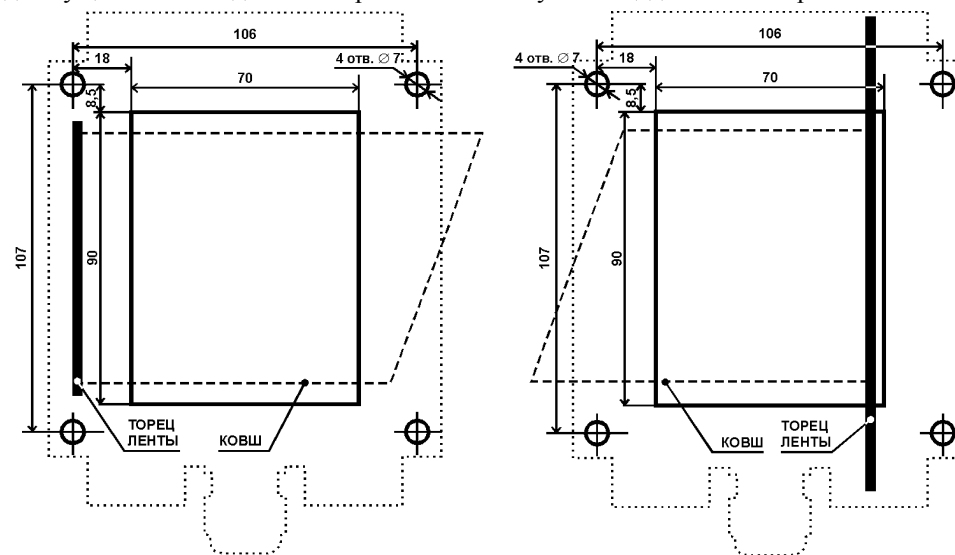


Рис. 4А. Монтаж ДС-2 на норию с металлическими ковшами.

Рис. 4Б. Монтаж ДС-2 на норию с пластиковыми ковшами.

Точками на рис. 4 показаны контуры датчика ДС-2 (вид сверху): его гермоввод должен быть направлен вниз.

Через прямоугольный вырез в круглые отверстия изнутри вставляются болты с резьбой М6, которые прижимаются гайками. ДС-2 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.

ДС-2 может включаться в электроцепи напряжением от 20 до 250 В постоянного или переменного тока. Датчик может использоваться как для остановки механизма, так и для сигнализации об аварии.

Несколько ДС-2 могут быть включены последовательно в пусковую цепь для контроля сбегания ленты в головке и башмаке одиночной или сдвоенной норрии. Максимальное количество последовательно соединённых сигнализаторов определяется напряжением в пусковой цепи: на каждый ДС-2, находящийся в «разомкнутом» состоянии должно приходиться не менее 20 В.

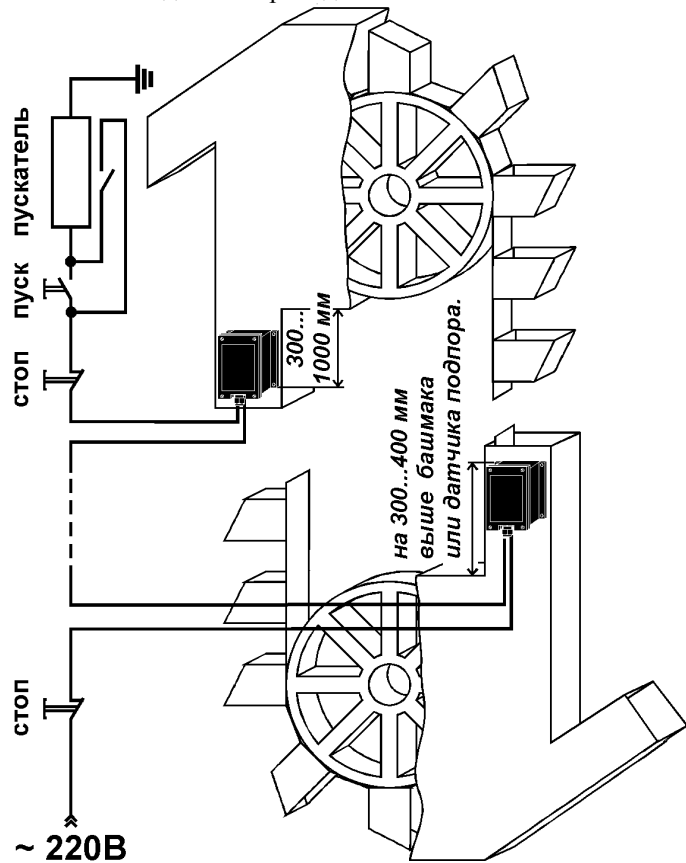


Рис. 5. Последовательное включение двух ДС-2 в пусковую цепь норрии.

Например, если минимально возможное напряжение в промышленной сети переменного тока составляет 187 В, то в неё последовательно с нагрузкой можно включить от 1 до 9 сигнализаторов. Остаточное напряжение на клеммах каждого датчика в «замкнутом» состоянии не превышает 3 В, поэтому, когда все девять ДС-2 «замкнуты», к нагрузке прикладывается напряжение  $187-9*3=160$  В.

При включении ДС-2 в пусковую цепь одиночной или сдвоенной норрии переключатель 1 (рис. 3) должен находиться в положении «Нормально замкнут».

На рис. 5 показано включение двух датчиков ДС-2 в разрывы пусковой цепи. Так как и в головке и в башмаке норрии имеются кнопки «СТОП», датчики могут быть соединены последовательно с ними. Это позволит использовать короткие линии связи и не менять релейные схемы блокировок на действующих норриях.

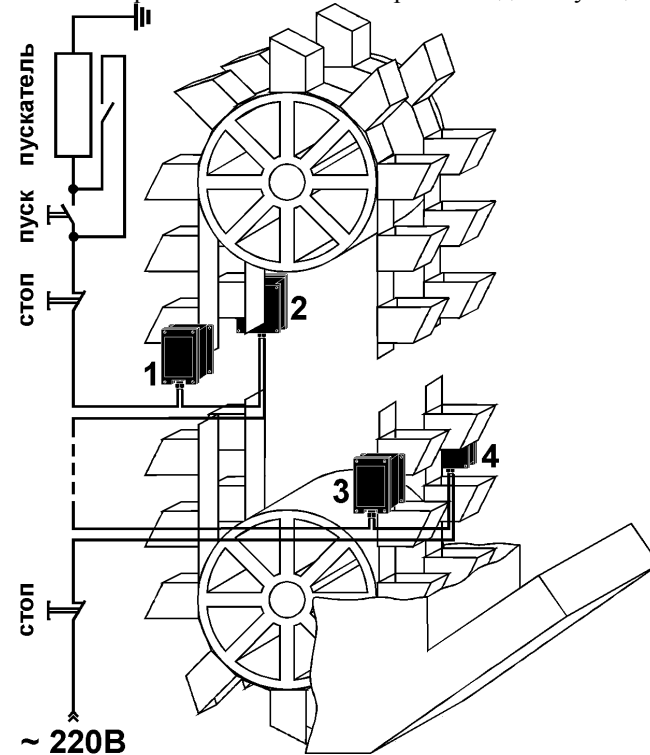


Рис. 6. Включение четырёх ДС-2 в пусковую цепь сдвоенной норрии.

ДС-2 позволяет отдельно контролировать сбегание каждой ленты в общем коробе сдвоенной норрии (рис. 6). 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 норриях 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. Все четыре ДС-2 могут быть включены последовательно в пусковую цепь. Высота установки датчиков на сдвоенной нории выбирается точно так же, как и на одиночной.

Работа датчиков в пусковой цепи нории (рис. 5 и рис. 6) происходит следующим образом. При подаче напряжения (нажата кнопка «Пуск») ДС-2 остаются «замкнутыми» на время, достаточное для разгона механизма.

Пускатель срабатывает, его блок-контакты, параллельные пусковой кнопке, обеспечат удержание тока после её отпущания.

Если расстояние от ковшей до датчиков вошло в допустимый диапазон, состояние ДС-2 не изменится. При подпоре, сбегании ленты с барабанов нории или коротком замыкании в нагрузке ДС-2 «размыкается»: ток через пускатель падает до 4...5 мА и его блок-контакты окончательно разрывают пусковую цепь.

На рис. 7 показано подключение ДС-2 на вход автоматизированной системы управления (АСУ): например, к контроллеру сбора информации с датчиков. На одну из клемм (любую) датчика подается напряжение  $U_{пит}$  (переменное или постоянное), которое должно соответствовать номинальному напряжению входного канала АСУ. С другой клеммы на вход АСУ поступает выходной сигнал ДС-2 ( $U_{вых}$ ).

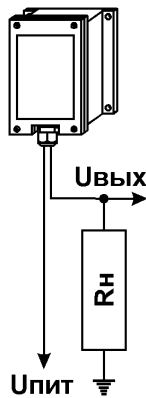


Рис. 7. Подключение ДС-2 к контроллеру.

Сопротивление нагрузочного резистора  $R_n$  выбирается следующим образом.

Когда ДС-2 «разомкнут», для поддержания датчика в рабочем («дежурном») режиме через него необходимо пропускать ток на уровне 4 мА при напряжении между клеммами не ниже 20 В. Если  $U_{пит}=24$  В, то сопротивление нагрузочного резистора должно быть не более  $(24 В - 20 В)/4$  мА, то есть 1000 Ом. Напряжение  $U_{вых}$  – около 4 В. Когда ДС-2 «замкнется», остаточное напряжение на его клеммах составит около 3 В, то есть  $U_{вых}$  возрастет до 21 В. Мощность, рассеиваемая нагрузочным резистором, составит  $21^2/1000=0,44$  Вт. С учетом допуска ( $\pm 10\%$ ) в качестве  $R_n$  рекомендуется использование резисторов мощностью 1 Вт следующих номиналов: для  $U_{пит}=24$  В – 910 Ом, для  $U_{пит}=36$  В – 3,6 кОм, для  $U_{пит}=48$  В – 6,2 кОм, для  $U_{пит}=60$  В – 9,1 кОм. Для  $U_{пит}=220$  В номинальное сопротивление нагрузочного резистора составляет 47 кОм, мощность – 2 Вт.

### 8. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА.

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

Порядок настройки ДС-2 таков (см. рис. 8):

1. Установить датчик согласно указаниям п. 7.

2. Установить переключатель РК2 («Нормально замкнут»/ «Нормально разомкнут») в нужное положение. В положении А внешняя цепь при нормальном расстоянии до объекта разомкнута, а при аварии - замкнута; в положении В - наоборот. Если ДС-2 подключен согласно рис. 5 или рис. 6, то переключатель РК2 должен находиться в положении В. При этом датчик будет размыкать пусковую цепь при сбегании ленты и подпоре.

3. Установить переключатель РК1 («Режим») в положение А («Настройка»). При этом до окончания настройки состояние датчика не изменится.

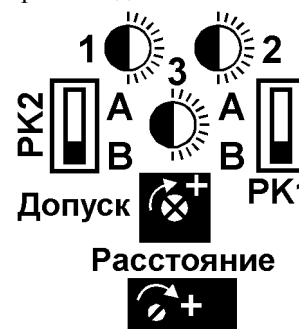


Рис. 8. Органы настройки.

4. Повернуть регулятор «Допуск» до упора по часовой стрелке. Регулятор «Расстояние» установить в среднее положение.

5. Подать напряжение в цепь, коммутируемую датчиком; запустить механизм. После его разгона вращением регулятора «Расстояние» настроить ДС-2 на текущее расстояние до объекта. Если горит светодиод 1 («Объект далеко»), то регулятор следует вращать по часовой стрелке, если светодиод 2 («Объект близко») – то против. Индикатор 3 мигает, если ДС-2 замыкает внешнюю цепь, выключен при размыкании и горит непрерывно при коротком замыкании в цепи нагрузки.

6. Плавно вращать регулятор «Допуск» против часовой стрелки (уменьшая допуск) до появления миганий или включения одного из индикаторов 1 или 2. Если при уменьшении допуска включается индикатор 1, то регулятор «Расстояние» следует плавно повернуть по часовой стрелке, если 2 - то против. Продолжать уменьшать допуск и подстраивать регулятор «Расстояние» до тех пор, пока индикаторы 1 и 2 не будут мигать попеременно. Затем следует увеличить допуск до отсутствия миганий индикаторов 1 и 2 за полный оборот механизма. Если регулятор «Допуск» достиг крайнего левого положения, а индикаторы не включаются, то биения механизма укладываются в минимально возможный допуск

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

### 9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Гарантийный срок эксплуатации датчика - 3 года. При изменении технических характеристик датчика в течение гарантийного срока предприятие - изготовитель обязуется произвести бесплатно ремонт (или замену) изделия. Гарантии действительны при соблюдении указаний настоящего паспорта.

### 10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ.

Сигнализатор ДС-2, заводской номер \_\_\_\_\_ проверен на соответствие техническим характеристикам и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

Штамп ОТК