

**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.....	4
6. Указание мер безопасности	5
7. Монтаж.....	5
8. Проверка и настройка	9
9. Гарантийные обязательства	12
10. Свидетельство о приёме.....	12

**СИГНАЛИЗАТОР
ДВИЖЕНИЯ
РДД-03.
ПАСПОРТ**



Все права защищены. Авторское свидетельство Российского
агенства по патентам и товарным знакам № 22828 от 27.04.2002 г.



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.HX37.B.10636/20, срок действия – до 15.10.2025 г.).

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Сигнализатор движения РДД-03, далее именуемый «датчик», предназначен для:

- контроля наличия (отсутствия) движения потока сыпучего продукта при его перемещении в самотёчном, аэрозольном и пневматическом транспорте;
- контроля за выходом сыпучего продукта из перерабатывающих машин;
- сигнализации о холостой (без продукта) работе механизмов;
- сигнализации попадания сыпучего продукта в воздухопроводы;
- контроля обрыва цепи скребкового конвейера;
- контроля вращения (движения) шлюзового затвора, других промышленных установок;
- одновременного контроля подпора и обрыва шнека секционного винтового конвейера;
- сигнализации наличия (отсутствия) продукта на ленте ленточного конвейера.

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

- а) Датчик РДД-03 - 1 шт.;
- б) Паспорт - 1 шт.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Рабочий диапазон контролируемых скоростей, м/с	от 0,1 до 25
Максимальное расстояние до контролируемого объекта, м.....	0,3*
Напряжение питания, В	от 20 до 250 В постоянного или переменного тока
Падение напряжения в открытом состоянии, В, не более.....	3
Ток через нагрузку в закрытом состоянии, мА, не более.....	3
Максимальный ток нагрузки, мА	400
Ток срабатывания защиты, мА:	
импульсный, не менее.....	3000
постоянный, не менее.....	450
Ток в цепи нагрузки при коротком замыкании, мА, не более.....	3
Рабочая частота генератора, ГГц	от 9,8 до 10,2
Постоянная выходная мощность генератора, мВт, не более.....	1
Задержка времени на размыкание внешней цепи	регулируемая от 1 до 3 сек.
Средняя наработка на отказ, ч, не менее.....	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +40
Исполнение по ГОСТ 14254-96	IP65
Масса без упаковки, кг, не более	0,15

* максимальное расстояние (дальность действия) соответствует металлическому отражателю площадью 30 см² при его приближении к датчику со скоростью 4 м/с.

4. КОНСТРУКЦИЯ.

Конструкция РДД-03 показана на рис. 1. На двух печатных платах 7, соединенных между собой под углом 90°, установлены элементы электрической схемы датчика и приёмно-передающий модуль 15. Платы саморезами 16 крепятся к корпусу 2. Регулятор 9 («Чувствительность») служит для настройки чувствительности датчика, а 8 («Задержка») - для регулировки задержки срабатывания. Если переключатель 11 («Фильтр») находится в нижнем положении, РДД-03 контролирует наличие/отсутствие движения во всем диапазоне скоростей. Для его сужения (фильтрации посторонних движений) переключатель 11 переводится в верхнее положение (как на рис. 1). Настройка на нужный интервал скоростей производится регулятором 10 («Скорость»). Соединительные провода вводятся через сальник 3 и подключаются к клеммам 13. Светодиоды 6 индицируют режимы работы датчика. Для крепления РДД-03 служат два отверстия 14 диаметром 4,2 мм. Корпус закрывается крышкой 1 через уплотнитель 12. Крышка прижимается винтами 4, которые вворачиваются в запрессованные резьбовые втулки 5.

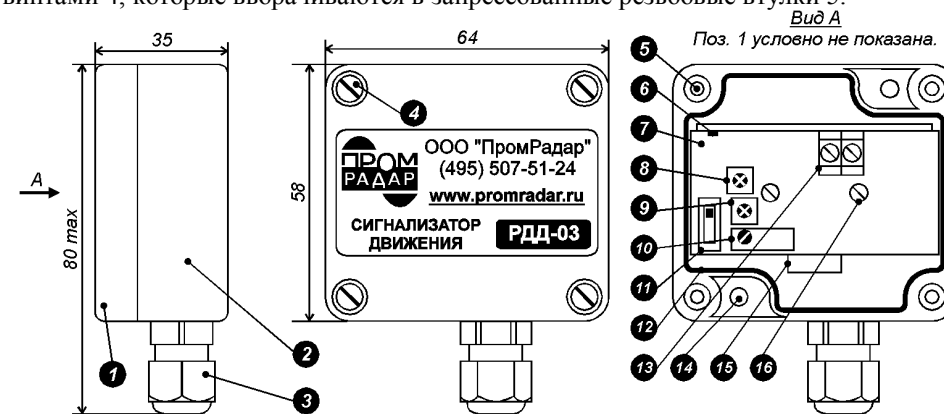


Рис. 1. Конструкция сигнализатора РДД-03.

5. ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Принцип работы датчика основан на изменении частоты радиосигнала, отражённого от движущегося объекта («эффект Допплера»). Это явление поясняет рис. 2. Объект движется от точки 1 до точки 9 вблизи антенны, излучающей радиосигнал. Расстояние между объектом и антенной меняется от s1 до s9.

Часть сигнала отражается и, вернувшись в антенну, поступает в приёмник. По мере движения объекта от точки 1 к точке 5 расстояние между ним и антенной уменьшается, поэтому задержка между переданным и принятым радиосигналами уменьшается от t1 до t5. Задержка плавно нарастает от t5 до t9 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. Это различие тем больше, чем выше скорость движения объекта.

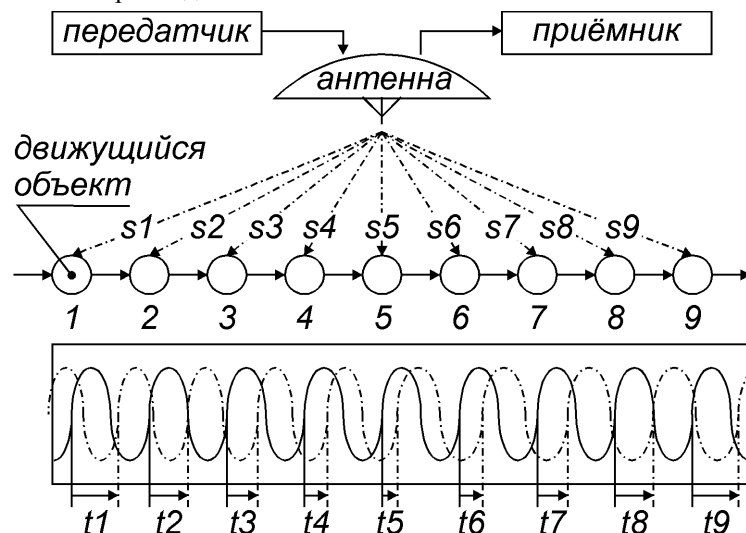


Рис. 2. Принцип действия сигнализатора

РДД-03 направляет на объект радиоволны и анализирует разность частот прямого и отражённого сигналов. Если частоты равны, значит объект неподвижен. В противном случае датчик срабатывает на движение, замыкая цепь нагрузки.

6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

ВНИМАНИЕ! В датчике может присутствовать высокое напряжение. Не допускается прикосновение к токоведущим частям РДД-03 при его обслуживании.

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.

Датчик РДД-03 контролирует наличие движения по любому направлению в секторе около 90° на расстоянии до 30 см от центра корпуса (рис. 3а). На указанном расстоянии датчик фиксирует приближение со скоростью 4 м/с металлического круга площадью 30 см^2 . Дальность действия РДД-03 зависит от скорости и отражающих свойств контролируемого объекта, поэтому датчик должен монтироваться к нему **как можно ближе**. Это позволит увеличить уровень отражённого сигнала и обеспечить устойчивость РДД-03 к посторонним движениям.

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.

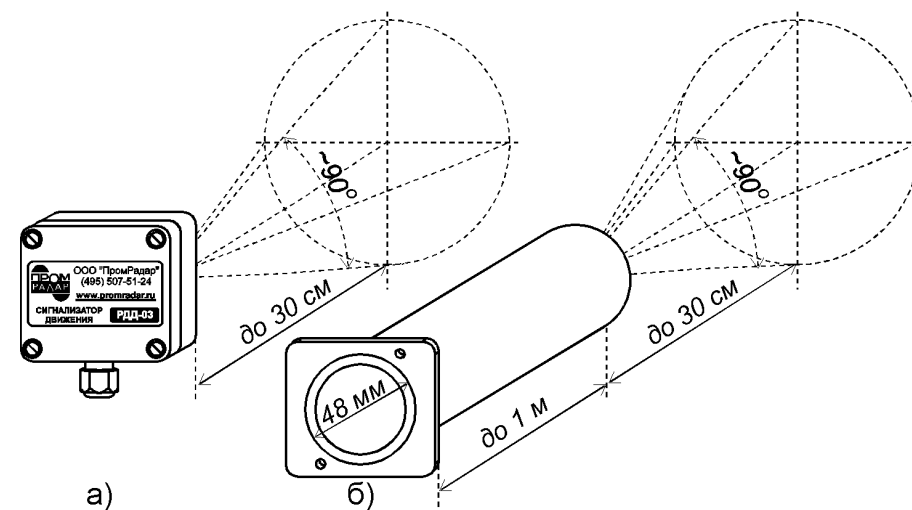


Рис. 3. а) Зона действия датчика.

б) Перенос зоны действия с помощью «удлинителя».

При необходимости (например, для вывода РДД-03 из зоны, где возможны его механические повреждения) датчик может монтироваться на «удлинитель» (рис. 3б), который представляет собой отрезок стандартной стальной трубы диаметром 48 мм и длиной до 1 м, на который приварен фланец для установки датчика. «Удлинитель» не входит в комплект поставки.

Для монтажа датчика на коробе механизма или продуктопроводе следует подготовить установочные отверстия, показанные на рис. 4. Если толщина стенки недостаточна для нарезания резьбы, то РДД-03 крепится саморезами. При этом вместо резьбовых отверстий сверлятся отверстия под саморез.

Пунктирной линией на рис. 4. обозначены контуры датчика РДД-03 (вид со стороны крышки).

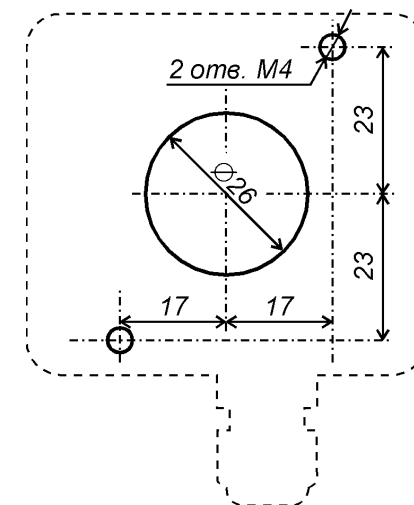


Рис. 4. Отверстия для монтажа.

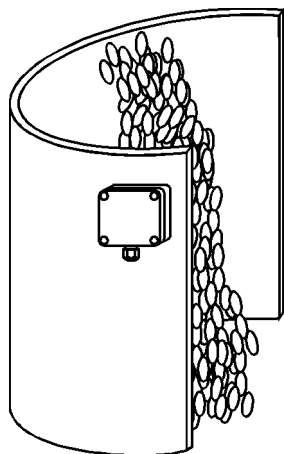


Рис. 5. Контроль потока продукта.

Для контроля движения потока продукта РДД-03 устанавливается в подготовленные отверстия снаружи на продуктопровод, по которому перемещается поток сырья (рис. 5). Наличие внутри объекта движущегося материала приводит к изменению выходного сигнала датчика. Чувствительность РДД-03 регулируется так, чтобы зеленый светодиод устойчиво горел при наличии в материалопроводе потока продукта минимальной контролируемой плотности.

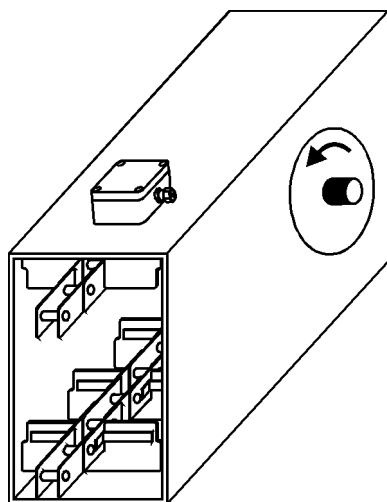


Рис. 6. Контроль обрыва цепи скребкового конвейера.

Для контроля обрыва цепи скребкового конвейера датчик устанавливается в подготовленные отверстия сверху на защитный короб механизма вблизи приводной станции (рис. 6). РДД-03 должен быть настроен на движение верхней части цепи. Для этого его чувствительность уменьшается до минимального положения, при котором зеленый светодиод устойчиво горит. Так как привод механизма толкает вперед верхнюю ветвь, обрыв цепи в любом месте конвейера вызывает её мгновенное провисание в точке установки датчика. Расстояние между движущейся цепью и РДД-03 увеличивается, уровень отраженного от цепи радиосигнала падает и становится недостаточным для поддержания датчика в «замкнутом» состоянии. РДД-03 отключает транспортёр, предохраняя его от разрушения.

ВНИМАНИЕ! В месте установки датчика не должны присутствовать устройства, поддерживающие цепь снизу (перегородки, ролики, «лыжи» и т. д.). Наличие подобных устройств не позволит цепи провиснуть и не приведёт к срабатывания датчика при обрыве цепи! Направление вращения приводной звёздочки должно строго соответствовать рис. 6.

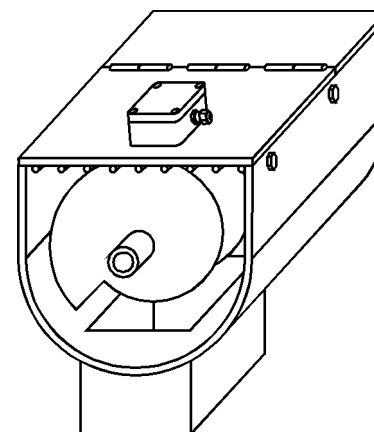


Рис. 7. Одновременный контроль подпора и обрыва соединительных муфт секционного винтового конвейера.

Для одновременного контроля подпора и обрыва соединительных муфт секционного винтового конвейера РДД-03 устанавливается в подготовленные отверстия снаружи над сбросным коробом механизма (рис. 7). Датчик может монтироваться на крышку аварийного люка (через него выводится продукт в случае подпора сбросного короба): защитная металлическая сетка не влияет на работу устройства. РДД-03 должен быть настроен на движение верхней части лопастей шнека. Для этого его чувствительность уменьшается до минимального положения, при котором зеленый светодиод устойчиво горит. Датчик отключит механизм как при аварийной остановке последней секции шнека (обрыв соединительной муфты или одной из фаз), так и при подпоре сбросного короба. Скопление продукта между шнеком и датчиком приводит к снижению уровня радиосигнала, отраженного от лопастей. Поэтому РДД-03 реагирует на подпор так же, как на остановку шнека.

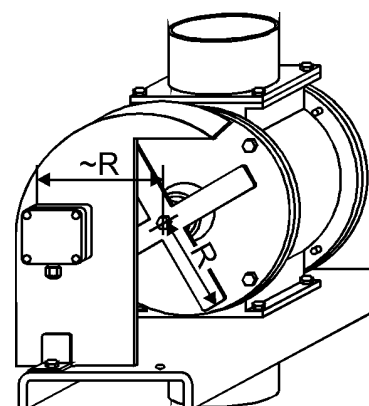


Рис. 8. Контроль вращения шлюзового затвора.

Для контроля вращения шлюзового затвора на его вал крепится крыльчатка (рис. 8). Если ряд затворов имеют общий вал, крыльчатка монтируется на последний механизм группы. РДД-03 устанавливается снаружи на защитный кожух затвора, на максимальном расстоянии от вала (оно должно приблизительно соответствовать радиусу крыльчатки R). Центральное установочное отверстие (рис. 4) должно полностью пересекаться вращающимися лопастями. При аварийной остановке вала (разрушение соединительных муфт, обрыв фазы на электродвигателе и т. д.) датчик либо отключает механизм, либо выдает сигнал в систему управления.

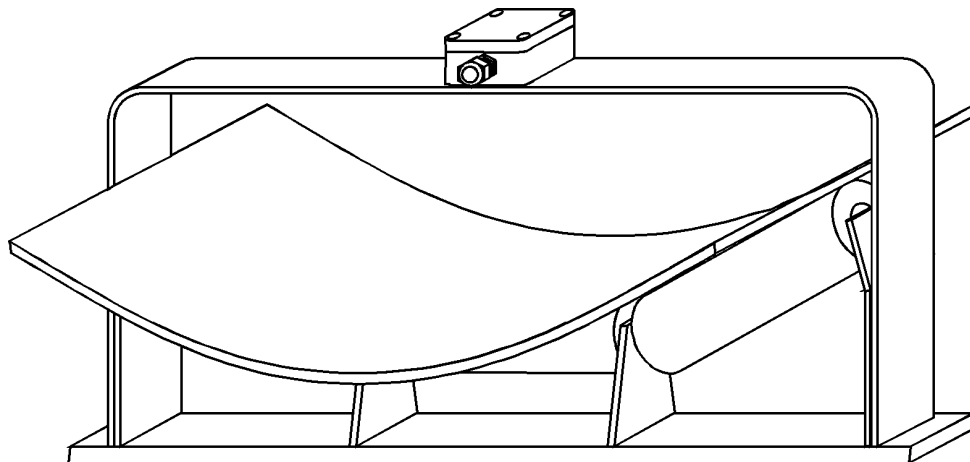


Рис. 9. Контроль наличия продукта на конвейерной ленте.

Для контроля наличия материала на конвейерной ленте РДД-03 устанавливается над рабочей веткой конвейера (рис. 9). Любой продукт отражает радиосигнал гораздо лучше гладкой резиновой ленты. Чувствительность датчика уменьшается до такого положения, при котором РДД-03 не реагирует на порожнюю ленту, а срабатывает только при движении ленты с продуктом.

8. ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА.

После установки датчика следует подключить цепь нагрузки. На рис. 10а показано включение РДД-03 для непосредственного управления пусковой аппаратурой механизма.

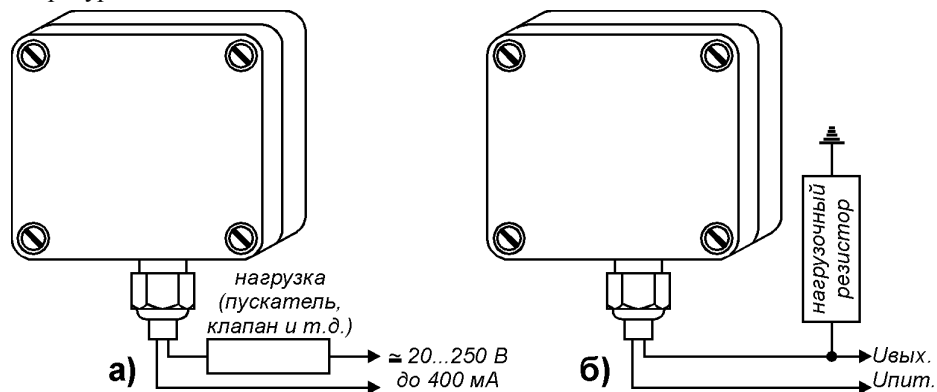


Рис. 10. а) Включение РДД-03 в пусковую цепь механизма.
б) Подключение РДД-03 на вход АСУ ТП.

Допускается последовательное включение нескольких РДД-03 в пусковые цепи механизмов: при этом остаточное напряжение на клеммах каждого датчика в «замкнутом» состоянии не превышает 3 В. Максимальное количество последовательно соединённых датчиков определяется напряжением в пусковой цепи: на каждый РДД-03, находящийся в «разомкнутом» состоянии должно приходиться не менее 20 В. 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 датчиков, контролирующих движение в разных точках механизма. Когда все девять РДД-03 «замкнуты», к нагрузке прикладывается напряжение $187 \cdot 9 = 1603$ В.

На рис. 10б показано подключение РДД-03 на вход автоматизированной системы управления (АСУ): например, к контроллеру сбора информации с датчиков. На одну из клемм (любую) РДД-03 подается напряжение $U_{пит}$ (переменное или постоянное), которое должно соответствовать номинальному напряжению входного канала АСУ. Со второй клеммы на вход АСУ будет поступать сигнал о движении контролируемого объекта. Сопротивление нагрузочного резистора выбирается следующим образом.

Когда движения нет, для поддержания датчика в рабочем («дежурном») режиме через него необходимо пропускать ток на уровне 3 мА при напряжении между клеммами не ниже 20 В. Если $U_{пит} = 24$ В, то сопротивление нагрузочного резистора должно быть не более $(24 \text{ В} - 20 \text{ В}) / 3 \text{ мА}$, то есть 1,3 кОм. Напряжение $U_{вых}$ – около 4 В. При возникновении движения РДД-03 «замкнется»: остаточное напряжение на его клеммах составит около 3 В, то есть $U_{вых}$ возрастет до 21 В. Мощность, рассеиваемая нагрузочным резистором, составит $21^2 / 1300 = 0,34$ Вт. С учетом допуска ($\pm 10\%$) рекомендуется использование резисторов мощностью 0,5 Вт следующих номиналов: для $U_{пит} = 24$ В – 1,1 кОм, для $U_{пит} = 36$ В – 4,7 кОм, для $U_{пит} = 48$ В – 8,2 кОм, для $U_{пит} = 60$ В – 12 кОм. Для $U_{пит} = 220$ В номинальное сопротивление нагрузочного резистора составляет 62 кОм, мощность – 1 Вт.

8.1. НАСТРОЙКА РДД-03 ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДВИЖЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ.

Датчик может быть сразу включен в цепь блокировки контролируемого объекта так, чтобы при запуске механизма на датчик через нагрузку сразу же подавалось рабочее напряжение. **Обозначения органов регулировки РДД-03, а также направления их вращения и переключения соответствуют рис. 1.**

1.1. Установите регуляторы «Чувствительность» и «Задержка» в крайнее правое положение, вращая их по часовой стрелке. Переведите переключатель «Фильтр» в верхнее положение («Фильтр включен»). Потенциометр «Скорость» вращайте против часовой стрелки до щелчков при дальнейшем вращении.

1.2. Запустите механизм. Если при этом загорается светодиод красного цвета («Короткое замыкание»), проверьте правильность подключения датчика (см. схему включения на рис. 10).

1.3. Плавно вращайте регулятор «Чувствительность» против часовой стрелки (уменьшая чувствительность) до минимально возможного положения, при котором зеленый светодиод («Движение») устойчиво горит и не мигает. При кратковременном погасании светодиода его необходимо снова включить вращением регулятора «Чувствительность» по часовой стрелке. Чтобы исключить остановку механизма и обесточивание датчика в процессе настройки, интервал времени, в течение которого зеленый светодиод погашен, не должен превышать 3 секунды.

1.4. Регулятором «Задержка» установите время задержки срабатывания датчика в интервале от 1 до 3 секунд. Этот потенциометр регулирует промежуток времени между пропаданием сигнала движения и отключением тока во внешней цепи. **Включение нагрузки при появлении этого сигнала происходит без задержки.**

8.2. НАСТРОЙКА РДД-03 ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПОТОКА ПРОДУКТА.

Обозначения органов регулировки датчика, а также направления их вращения и переключения соответствуют рис. 1.

2.1. На первом этапе настройки следует убедиться в том, что посторонние механизмы (например, вращение подающего или приёмного конвейеров) не влияют на работу датчика, установленного на самотёке. Для этого необходимо включить механизмы, соединяемые самотёком, на холостом ходу (без продукта). Регулятор «Чувствительность» устанавливается в крайнее правое положение (максимальная чувствительность), переключатель «Фильтр» переводится в нижнее положение («Фильтр выключен»). Состояние потенциометра «Скорость» при этом несущественно. Регулятор «Задержка» следует повернуть до упора против часовой стрелки. Если при таком состоянии органов регулировки зеленый светодиод не загорается, значит посторонние движения не влияют на работу РДД-03. При этом следует перейти к выполнению п. 2.2. В противном случае следует перейти к п. 2.6.

2.2. Подайте поток продукта минимальной контролируемой плотности. При этом не должен включиться светодиод красного цвета: его свечение свидетельствует о чрезмерном токе или коротком замыкании в цепи нагрузки; следует найти и устранить причину аварии. Светодиод зеленого цвета должен индизировать наличие движения в зоне чувствительности датчика.

2.3. Плавно вращая регулятор «Чувствительность» против часовой стрелки (уменьшая чувствительность), найдите такое положение, при котором чувствительность датчика минимальна, но зеленый светодиод остается включённым и не мигает. На этом регулировку следует прекратить: постоянное свечение индикатора означает, что чувствительность в норме и цепь нагрузки замкнута.

2. 4. Отключив поток продукта, убедитесь в том, что зеленый индикатор погас и цепь нагрузки обесточилась.

2.5. Перейдите к выполнению п. 2.12.

2.6. Включение зеленого светодиода на пустом самотёке означает, что на работу датчика может влиять движение и вибрация машин, подключённых к самотёку. Чтобы избавиться от этого влияния, плавно поверните регулятор «Чувствительность» против часовой стрелки до погасания зеленого светодиода. Подайте в самотёк поток продукта минимальной контролируемой плотности. Если зеленый светодиод устойчиво горит, следует перейти к п. 2.12.

2.7. Если светодиод не загорается, то потребуется «отфильтровать» сигналы от вибрации и движения механизмов, соединенных самотёком. Для этого установите регуляторы «Задержка» и «Скорость» в крайнее левое положение, повернув их против часовой стрелки (потенциометр «Скорость» нужно вращать до появления щелчков при дальнейшем вращении). Регулятор «Чувствительность» следует установить в крайнее правое положение (по часовой стрелке). Переключатель «Фильтр» нужно перевести в верхнее положение («Фильтр включен»).

2.8. Подайте в самотёк поток продукта максимально возможной плотности. Должен включиться светодиод зеленого цвета.

2.9. Уменьшайте чувствительность датчика, плавно вращая регулятор «Чувствительность» против часовой стрелки. Прекратите вращение сразу же при выключении зеленого светодиода. Затем поворачивайте потенциометр «Скорость» по часовой стрелке до тех пор, пока зеленый светодиод не включится вновь.

2.10. Выполняйте п. 2.9. до тех пор, пока дальнейшее вращение регулятора «Скорость» по часовой стрелке не перестанет зажигать зеленый светодиод.

2.11. Снизив плотность потока до минимума, вращайте по часовой стрелке регулятор «Чувствительность» до устойчивого горения зеленого светодиода.

2.12. Регулятором «Задержка» установите желаемое время задержки срабатывания в интервале от 1 до 3 секунд. Этот потенциометр регулирует промежуток времени между пропаданием сигнала движения и отключением тока в нагрузке. **Включение нагрузки при движении объекта происходит без задержки.**

9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Гарантийный срок эксплуатации датчика - 18 месяцев с даты продажи.

В случае изменения технических характеристик и параметров датчика в течение гарантийного срока эксплуатации предприятие - изготовитель обязуется произвести бесплатно ремонт либо замену изделия.

Гарантии действительны при условии соблюдения эксплуатирующей организацией указаний настоящего паспорта.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ.

Сигнализатор движения РДД-03, № _____ проверен на соответствие техническим характеристикам и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

Штамп ОТК