

**Министерство образования республики Беларусь  
Управление образования Гомельского облисполкома  
Учреждение образования «Гомельский  
государственный профессиональный лицей  
машиностроения»**

**Методическая разработка по теме  
«Объемные извещатели»**

**Специальность 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация  
охранно – пожарной сигнализации»**

**Квалификация 3-94 01 51-51 «Электромонтер охранно –  
пожарной сигнализации»**

**Предмет «Специальная технология» (электромонтёр  
охранно-пожарной сигнализации)**

**Гомель, 2015 год**

**Информационный лист**  
**Автор создания комплексного методического обеспечения**  
**теоретического обучения**



**Зиновьева Лидия Михайловна**

Образование – высшее, Куйбышевский авиационный институт, радиотехнический факультет

С 2008 по настоящее время преподаватель.

Категория – первая, 2014 год

Телефон: 8 029 386 81 89

Отличительные особенности комплекса:

- Соответствие всем средствам нормативного обеспечения;
- Единый методический, информационный и дизайнерский подход, учитывающий возрастные психофизические особенности учащихся;
- Конкретность, рациональная последовательность, преемственность содержания технологии обучения

Адрес применения предполагаемого комплекса: г. Гомель, Гомельская область, проспект Октября, 36. УО «Гомельский государственный профессиональный лицей машиностроения», телефон 48-29-22.

## Содержание

Аннотация	5
Введение	6
1. Характеристика темы	9
2. Тематический план	12
3. Методические рекомендации	14
4. Учебно – методический комплекс уроков по теме	23
5. Блок контроля по теме «Объемные извещатели»	89
6. Приложение 1: Мультимедийная презентация по теме «Ультразвуковые извещатели»	
7. Приложение 2: Мультимедийная презентация по теме «Пассивные инфракрасные извещатели»	
8. Приложение 3: Мультимедийная презентация по теме «Радиоволновые извещатели»	
9. Приложение 4: Мультимедийная презентация по теме «Комбинированные извещатели»	
10. Электронный вариант (диск)	
11. Заключение	123
Литература	125

## Аннотация

Совершенствование учебно-производственного процесса является главным в педагогическом труде. Данная методическая разработка создана для специальности 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация охранно-пожарной сигнализации», квалификации 3-94 01 51 51 «Электромонтер охранно-пожарной сигнализации».

Целью методической разработки является распространение передового педагогического опыта в области методического обеспечения, обучения и контроля знаний, умений и навыков учащихся вышеуказанной специальности.

Работа содержит разделение материала на темы урока, согласно сборнику типовой учебно-программной документации для профессионально-технических учебных заведений Республики Беларусь, выпуск 112 Минск 2013 г.

Тема «Объемные извещатели» включает развёрнутые планы пяти уроков теоретического обучения, дидактические материалы, методические рекомендации по организации и проведению уроков по учебному предмету Специальная технология (электромонтёр охранно – пожарной сигнализации).

Методическая разработка может быть рекомендована для применения в процессе теоретического обучения в учреждениях профессионально-технического образования, которые осуществляют подготовку по специальности 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация охранно-пожарной сигнализации».

## Введение

В учреждениях профессионально-технического образования особое внимание уделяется повышению качества подготовки и воспитания высококвалифицированных специалистов в соответствии с требованиями государственного стандарта, конкурентоспособных и мобильных на рынке труда.

Данная методическая разработка создана для специальности 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация охранно-пожарной сигнализации», квалификации 3-94 01 51 51 «Электромонтер охранно-пожарной сигнализации».

В результате теоретического обучения по теме «Объемные извещатели» учащиеся должны приобрести знания, предусмотренные требованиями профессионально-квалификационной характеристики по специальности 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация охранно-пожарной сигнализации» (принципов действия, устройства, назначения, основных тактико-технических данных объемных поверхностных извещателей, требований к их установке, способов проверки работоспособности и настройки).

В результате изучения предмета «Специальная технология охранно – пожарной сигнализации» обучающиеся должны приобрести профессиональный опыт в технологии монтажа, наладки и технической эксплуатации средств охранно-пожарной сигнализации.

В процессе изучения учебного предмета необходимо обеспечивать:

- формирование представлений о монтаже, наладке, техническом обслуживании и ремонте технических средств охранно-пожарной сигнализации;
- формирование понимания сущности выполняемых технологических операций и процессов, знаний современных технических средств охраны объектов, принципов их действия, основ культуры труда;
- формирование умений испытывать технические средства ОПС и определять их параметры;

-формирование ответственности за соблюдение требований безопасности труда и требований технологической дисциплины;

-развитие технического мышления, интереса к избранной профессии и к освоению новейших образцов специальной техники.

Реализация этих требований влечет за собой постоянное совершенствование организации педагогической деятельности в целом и качественную разработку учебно-программной документации с применением различных методик и технологий организации образовательного процесса.

Для формирования и раскрытия творческого потенциала специалистов в новых социально-экономических условиях необходимо учебные занятия построить таким образом, чтобы решить важнейшую проблему активизации познавательной деятельности учащихся в процессе обучения.

Познавательная активность существенно сказывается не только на учении, но и на становлении личности учащегося, его отношении к окружающей действительности, труду, она является важным условием формирования его активной жизненной позиции. Все это предъявляет соответствующие требования к преподаванию, т.е. к деятельности преподавателя, который должен организовать овладение учащимися знаниями и умениями, сделать этот процесс активным, сознательным, по возможности максимально самостоятельным, творческим.

Для работников квалификации 3-94 01 51 51 «Электромонтер охранно-пожарной сигнализации» предметом труда являются технические средства обнаружения (извещатели), оповещения (приемно-контрольные приборы, оповещатели), системы передачи извещений, вспомогательные материалы, коммуникации и оборудование электро- и радиосвязи.

Средствами труда электромонтера ОПС служат слесарный и электрорадиомонтажный инструмент, контрольно-измерительные приборы, различные приспособления, устройства и испытательные стенды.

Продукт труда электромонтера ОПС – эффективно действующая система охранно-пожарной сигнализации.

Деятельность работника, осуществляемая при монтаже, техническом обслуживании, ремонте технических средств охранно – пожарной сигнализации, предполагает наличие у него практических навыков и умений, устойчивой мотивации и интереса к профессии.

Основой для освоения практических навыков и умений являются теоретические знания, получаемые учащимися при изучении предмета «Специальная технология», а также предметов профессионального компонента, согласно учебному плану: «Радиоэлектроника», «Электротехника», «Электроматериаловедение», «Черчение», «Охрана труда».

## Характеристика темы

### «Объемные извещатели»

Данная тема занимает важное место в общей системе изучения технических средств охранно – пожарной сигнализации. От ее усвоения зависит понимание учащимися как тактики применения технических средств ОПС, так и тактики блокировки объемов.

В соответствии с тематическим планом специальности 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация охранно-пожарной сигнализации», по квалификации 3-94 01 51 51 «Электромонтер охранно-пожарной сигнализации» теме «Объемные извещатели» отводится четырнадцать часов, из них – пять часов лабораторно – практических занятий.

В итоге изучения темы учащиеся должны уметь:

- характеризовать объемные (ультразвуковые, радиоволновые, пассивные инфракрасные опико – электронные, комбинированные) извещатели, их назначение, основные тактико-технические данные;
- объяснять устройство и принцип действия объемных извещателей;
- характеризовать способы проверки их работоспособности, требования к установке и настройке.

Для более полного и глубокого понимания изучаемого материала учащимся необходимо привлечь знания из следующих предметов:

- «Физика», «Электротехника» «Черчение», «Электроматериаловедение».

Разработка уроков теоретического обучения по теме «Объемные извещатели» состоит из этапов:

- определения уровня знаний учащихся, их умений;
- определение оснащенности учебного процесса средствами обучения;
- формирование целей к уроку;

- отбора содержания темы, согласно рабочему учебному плану и целям уроков.
- выбора методов, средств обучения, форм организации деятельности учащихся;
- разработки опорных конспектов по темам урока;
- разработка планов к урокам теоретического обучения;
- разработки дидактического материала к урокам темы.

Необходимо помнить, что в процессе теоретического обучения у учащихся формируются основы профессионального мастерства.

Поэтому, в процессе преподавания темы, преподаватель не только обучает учащихся, но и формирует высокий уровень мотивации учебной деятельности, обеспечивает осознание значимости учебного материала, развивает познавательную деятельность учащихся и творческое отношение к профессии в целом.

Установлено, что любая деятельность человека протекает более эффективно, если у него имеются сильные, глубокие мотивы, вызывающие желание действовать активно, с полной отдачей сил, преодолевать затруднения, настойчиво продвигаться к намеченной, цели. Все это имеет прямое отношение и к учебной деятельности, которая протекает более успешно, если у учащихся сформировано положительное отношение к учению. Специфика специальных предметов, особенно их связь с производственным обучением, создает широкие возможности для стимулирования положительной мотивации учения и развития познавательного интереса учащихся к материалу предстоящего урока. Очень важно, чтобы процедура целевой установки на урок вызывала у учащихся положительные эмоции по отношению к деятельности; это имеет огромное значение для пробуждения и поддержания интереса учащихся к изучению материала урока. Опытные преподаватели пользуются такими приемами эмоционального стимулирования, как приведение занимательных примеров, аналогий, парадоксальных фактов, создание эмоционально-

нравственных переживаний, проведение занимательных учебных экспериментов.

Педагог должен находить методы и приемы работы, улучшающие восприятие, применять, где это возможно, технические и электронные средства обучения, другие вспомогательные материалы, которые экономят время и способствуют повышению качества профессионально-технического образования.

Утверждаю:  
Зам. директора по УПР  
Чёрненко Д.Н.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

### Тематический план

Предмет: Спецтехнология

Специальность: 3-94 01 51 Монтаж и эксплуатация охранно-пожарной сигнализации

Квалификация: 3-94 01 51 51 Электромонтер охранно-пожарной сигнализации

Количество часов по предмету: 186

Ф.И.О. преподавателя: Зиновьева Лидия Михайловна

Составлен на основе типовой учебной программы,  
утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 03.04.2013 г.

Рассмотрен на заседании методической комиссии,  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

<p style="text-align: center;"><b>Номера разделов, тем программы Наименование разделов, тем программы, урока (занятия)</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Количество часов</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Тип урока</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Наглядные пособия, нормативно – техническая документация, ТСО, дидактические материалы</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Самостоятельная работа учащихся</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Внутри- и межпредметные связи, связь с ПО</b></p>
<p><b>8. Объемные извещатели.</b> 8.1. Ультразвуковые извещатели. Извещатель MICROSONIC.  8.2. Пассивные инфракрасные извещатели. Извещатель ИНС 106</p>	<p><b>5</b></p> <p style="margin-left: 40px;">1</p> <p style="margin-left: 40px;">1</p>	<p>Урок формирования знаний</p> <p>комбинированный</p>	<p>Учебник, образцы извещателей мультимедийная презентация</p> <p>образцы извещателей, СМ по</p>	<p>Работа с использованием мультимедийной презентации</p> <p>с образцами извещателей</p>	<p>Физика, электротехника, черчение</p>

8.3. Пассивный инфракрасный извещатель ИНС 105.	1	комбинированный	курсу «ТБ», учебник учебник, образцы извещателей, мультимедийная презентация	Работа с извещателями	электротехника, производственное обучение,
8.4. Радиоволновые извещатели. Извещатель «Волна-5»	1	комбинированный	учебник, образцы извещателей	Работа с СМ, образцами извещателей	электроматериаловедение
8.5. Комбинированные извещатели. Извещатель ИНС-307	1	комбинированный	мультимедийная презентация, образцы извещателей	Работа с использованием мультимедийной презентации, с образцами извещателей	

**Преподаватель:**

**Зиновьева Л. М.**

## Методические рекомендации

Основополагающим компонентом теории обучения является его содержание, представляющее совокупность знаний, умений, и навыков, необходимых для выполнения учащимися в будущем определенной профессиональной деятельности.

Начальным этапом организации любого процесса обучения является определение педагогической цели. В соответствии с целью отбираются содержание, методы, средства обучения и контроля, формы организации педагогического процесса. Каждому педагогу известна исходная идея современного учебного занятия - представление о единстве обучения, воспитания и развития. В силу этого цель носит триединый характер и состоит из трёх взаимосвязанных, взаимодействующих аспектов - обучающего, развивающего и воспитывающего.

Цели изучения темы «Объемные извещатели»:

**обучающая:**

**уровень представления:** сформировать представление об ультразвуковых, пассивных оптико-электронных и радиоволновых извещателях, познакомиться

**уровень понимания:** сформировать знания принципов действия, устройства, назначения, основных тактико-технических данных ультразвуковых, радиоволновых, пассивных инфракрасных оптико – электронных, комбинированных извещателей;

**уровень применения:** сформировать знания требований к установке ультразвуковых, радиоволновых, пассивных инфракрасных оптико – электронных, комбинированных извещателей, сформировать умения проверки работоспособности и настройки извещателей;

**развивающая:** развить у учащихся самостоятельное умение преодолевать трудности в учении;

**воспитательная:** развитие самостоятельного мышления у учащихся, бережного отношения к промышленному оборудованию;

**методическая:** использование учебной презентации для активизации учебно-познавательной деятельности учащихся.

Организационно-методическая деятельность преподавателя включает:

- знание и применение основных требований, предъявляемых к современному уроку:

- обеспечение единства обучения и воспитания;

- четкую постановку основных учебных и воспитательных целей урока и их реализацию;

- применение наиболее эффективных методов и приемов обучения, при помощи которых реализуются поставленные цели;

- проблемно-исследовательский подход к изучению программного материала с использованием имеющихся средств наглядности;

- формирование знаний, умений, навыков учащихся на основе самостоятельной познавательной деятельности;

- научность преподавания, раскрытие основных направлений научно-технического прогресса;

- осуществление межпредметных связей и связи с производственным обучением;

- индивидуальный подход к учащемуся в процессе обучения;

- прочность и осознанность знаний учащихся.

Для успешного изучения материала темы необходим следующий набор наглядных пособий и других средств материально-технического оснащения уроков: плакаты, опорные конспекты, тесты, учебная презентация, разноуровневые карточки - задания, компьютер, схемы, натуральные образцы извещателей, учебная и справочная литература.

При объяснении материала темы «Объемные извещатели» важно, чтобы учащиеся поняли, что эти извещатели обнаруживают движение в охраняемом объеме по разным признакам: по отраженному сигналу,

имеющему частотный сдвиг при наличии движущегося нарушителя (ультразвуковые и радиоволновые), либо по тепловому излучению нарушителя (пассивные инфракрасные).

Так же следует обратить внимание учащихся на то, что, для повышения надежности извещателя, для увеличения его помехоустойчивости, снижения вероятности ложных сработок используются комбинированные извещатели. Они обнаруживают движение нарушителя по двум признакам, чаще используются пассивный инфракрасный + радиоволновой, или пассивный инфракрасный + ультразвуковой. Важно, чтобы учащиеся поняли, что комбинированные извещатели выдают сигнал тревоги при обнаружении нарушителя обоими каналами.

Для активизации познавательных процессов учащихся рекомендуется применять активные формы обучения, использовать мультимедийные презентации. В процессе обучения одну из важнейших ролей играет наглядность изучаемого материала, чем нагляднее представлен изучаемый материал, тем лучше он запоминается учащимися. Одной из активных форм обучения и является использование мультимедийной презентации. Мультимедийные презентации обеспечивают успешное восприятие информации учащимися, так как известно, что большинство людей запоминает лишь 5% услышанного и 20% увиденного. Одновременное использование аудио- и видеоинформации повышает запоминаемость до 50%. Так же необходимо отметить, что применяя в учебном процессе мультимедийные презентации, можно формировать мотивацию к учению, а это необходимое условие успешности обучения.

При отборе содержания учебного материала следует исходить из межпредметной и внутрипредметной координации. Опорными являются знания учащихся по специальной технологии охранно – пожарной сигнализации (тема «Поверхностные извещатели»), по физике (тема «Природа электрического тока в разных средах»). Необходимо учитывать последующее расширение и углубление сведений о принципах действия

данных извещателей, помехоустойчивости и чувствительности технических средств обнаружения при изучении объемных извещателей. Таким образом, можно выделить главное в изучаемом материале. Это – преимущества данного вида извещателей при обнаружении движущегося нарушителя перед другими извещателями, разные принципы обнаружения движения, конструктивные особенности извещателей, взаимозависимость помехоустойчивости и чувствительности извещателей.

Важное значение имеет актуализация материала. Учитывая знания, полученные учащимися в процессе изучения специальной технологии, перед изложением нового материала целесообразно задать вопросы, например такие:

1. Как подразделяются все извещатели по зоне обнаружения?
2. Почему ограничено применение извещателей вибрационного типа для блокировки поверхностей на разрушение?
3. На чем основан принцип действия акустических извещателей?
4. Как связаны помехоустойчивость и чувствительность извещателя?
5. Какие факторы влияют на работу акустических извещателей?

При ответах необходимо концентрировать внимание учащихся на понимании принципа действия извещателей, на влиянии внешних факторов на их работу, приводящих к ложным срабаткам, на необходимости выполнения требований, предъявляемых к установке объемных извещателей.

При пояснении принципа действия объемных извещателей для лучшего понимания учащимися процессов, протекающих при обнаружении нарушителя, необходимо приводить структурную схему извещателей. Особо следует подчеркнуть конструктивные особенности извещателей даже одного вида, что приводит к изменению их характеристик.

В методической разработке по теме «Объемные извещатели» применяется наиболее распространенный тип занятий комбинированный урок. В его структуре присутствуют все основные структурные элементы. Изложение нового материала проводится путем устного изложения с

использованием мультимедийной презентации, и посредством организации разнообразной самостоятельной работы учащихся; объяснение нового может сопровождаться одновременным закреплением и проверкой знаний учащихся; элементы нового учебного материала вводятся в процесс закрепления и т.д. Такой подход к построению комбинированного урока повышает его эффективность.

Специфика специальной технологии охранно – пожарной сигнализации заключается в том, что при её изучении у учащихся наряду с усвоением значительного объема знаний должны быть сформированы развитые умения применения их в различных учебных и производственных условиях. Все это требует использования разнообразных методов и приемов обучения в комплексе. Особое внимание должно быть уделено организации самостоятельной работы учащихся с технической литературой и нормативной документацией. При изучении темы должны широко использоваться различные виды натуральной наглядности (образцы извещателей и других технических средств).

В методической разработке для формирования новых знаний по теме используются разнообразные методы обучения: словесные (когда материал носит теоретико-информационный характер), наглядные (когда содержание учебного материала может быть представлено в наглядном виде), практические (когда содержание темы включает практические упражнения) и другие, в зависимости от целей и решаемых задач.

С помощью беседы (при использовании словесных методов обучения) учащиеся развивают способность усваивать новые понятия по техническим средствам ОПС, приобретают новые знания по тактико - техническим характеристикам и области применения этих средств. Этот метод имеет такие приемы:

- постановка вопросов по назначению, устройству, настройке, проверке работоспособности извещателей;
- анализ, корректировка ответов учащихся.

Наглядные методы обучения наиболее успешно применяются для развития наблюдательности, повышения внимания к изучаемым вопросам. При использовании наглядных методов обучения преподаватель рассказывает и показывает на натуральных образцах устройство извещателей, способы регулировки чувствительности, настройки; сочетает демонстрацию наглядных пособий с записями и зарисовками в тетрадях схем, таблиц; увязывает изучаемый на уроке материал с практикой, жизненным опытом учащихся, материалом других предметов; ставит «попутные» вопросы к учащимся по ходу изложения и варьирует содержанием и сложностью этих вопросов в зависимости от подготовленности учащихся группы; побуждает учащихся задавать вопросы преподавателю; ставит по ходу изложения логические вопросы, т.е. вопросы, которые преподаватель ставит сам себе и сам на них отвечает. Для разрядки напряженности внимания учащихся рекомендуется приводить примеры из жизни и практики, переходить на изложение более легкого для усвоения материала и т.д. Использование этих методических приёмов помогает развивать у учащихся интерес к профессии, а также проявлять творческое отношение к изучаемому предмету.

При изложении учебного материала необходимо требовать, чтобы учащиеся делали записи в тетрадях (определения, зарисовки схем, изображения деталей, условных обозначений, а также конспектирование материала, излагаемого преподавателем). Умению вести конспект по ходу изложения следует обучать систематически. Успешному конспектированию помогут следующие методические приемы: сообщение и запись на доске основных вопросов изучаемого на уроке материала и выделение этих вопросов в процессе изложения; рациональные приемы зарисовки схем, запись незнакомых терминов на доске; выделение тех частей изучаемого материала, которые нужно обязательно записать, а в необходимых случаях и запись отдельных положений, определений, выводов под диктовку; рациональные способы сокращенных записей отдельных терминов,

переключение учащихся на другие виды работы во избежание переутомления; анализ конспектов учащихся, рекомендации по их улучшению.

В ходе закрепления и текущего повторения материала перед учащимися ставятся различные по характеру вопросы (экспресс – опрос): на воспроизведение изложенного и самостоятельно изученного материала, на сравнение, сопоставление, обобщение, выделение главного, объяснение причин. Первичное закрепление и текущее повторение можно проводить и по карточкам-заданиям, это разнообразит учебную работу и помогает выявить индивидуальные возможности и уровень подготовки отдельных учащихся. Следует иметь в виду, что текущее повторение - это не только выполнение учащимися заданий преподавателя. Большое значение имеет и непосредственная деятельность преподавателя в процессе изложения учебного материала: ссылки на ранее изученный материал при изучении нового, установление внутриспредметных связей, побуждение учащихся к использованию имеющихся знаний для приобретения новых.

Для специальной технологии охранно – пожарной сигнализации рекомендуются упражнения по изучению технической документации: паспортов и руководств по эксплуатации и настройке технических средств, справочников и руководящих документов. Типичными заданиями при выполнении таких упражнений являются заполнение таблиц, ответы на вопросы по итогам изучения документации.

Для контроля результатов учебной деятельности разработаны критерии оценок успеваемости учащихся. Усвоение и закрепление учебного материала осуществляется на уровнях представления, понимания, применения.

В повседневной работе рекомендуется применять различные формы контроля: работу по карточкам – заданиям, тестирование, творческие задания, экспресс – опросы, работу по натуральным образцам, а также работу с паспортами технических средств и справочной литературой, которые

приводятся в методической разработке темы программы «Объемные извещатели».

В ходе контроля знаний прослеживается самостоятельная работа учащихся. Выполняя самостоятельные работы, учащиеся используют полученные знания и умения в различных комбинациях, учатся самостоятельно находить оригинальные решения поставленных задач, приобретают умения решать новые для них проблемы познавательного и практического характера. Для специальной технологии охранно – пожарной сигнализации характерны самостоятельные упражнения в практическом изучении устройства технических средств. Такие упражнения обычно проводятся с использованием слайдов, натурального оборудования. Упражнения могут быть также в форме работы по карточкам: например, по рисунку изображенного предмета (общего вида корпуса извещателя, платы) указать название, назначение, расположение отдельных узлов, элементов. Одним из типичных видов самостоятельных работ по специальной технологии охранно – пожарной сигнализации является выполнение заданий по систематизации изученного материала, способствующих формированию у учащихся способностей к сравнению, обобщению и усвоению системы знаний. Такие работы целесообразно оформлять в виде таблиц, которые служат одновременно заданием и рабочим материалом. Учащимся необходимо определить, какие данные нужны дополнительно, где их найти, какую использовать справочную литературу, таблицы, руководящие документы. Пример систематизационной таблицы по теме «Пассивные инфракрасные извещатели» (таблица 1). Задание: найти в справочной литературе недостающую информацию, сравнить.

**Сравнительные характеристики пассивных инфракрасных  
извещателей**

<b>Наименование параметра</b>	<b>ИНС-101</b>	<b>ИНС-105</b>	<b>ИНС-106</b>	<b>Сip-4</b>	<b>RP-1</b>
Радиус действия, м					
Диаграмма направленности					
Чувствительный элемент	пироприемник	двойной пироприемник	пироприемник	пироприемник	пироприемник
Оптическая система	Линза Френеля	сдвоенная линза Френеля	зеркало	линза Френеля	линза Френеля
Диапазон рабочих температур, о С					

Пока одни ребята работают с карточками - заданиями, с другими учащимися проводится экспресс – опрос, где представлены конкретные вопросы и должны быть даны краткие, точные ответы. При формировании и закреплении учебного материала, а также при ответах используется учебная презентация, плакаты. В заключительной части урока преподаватель отвечает на вопросы, указывает типичные ошибки, как их избежать в дальнейшем, отмечает лучших учащихся и сообщает оценки, и выдает домашнее задание.

Домашнее задание направлено на закрепление нового материала, изученного на учебных занятиях, и носит продуктивный и репродуктивный характер. Задание предполагает устный ответ на поставленные вопросы, подразумевает работу с учебником и справочной литературой.

В методической разработке для активизации учебно-познавательной деятельности учащихся при изучении темы программы «Объемные извещатели» рекомендуется применять компьютерную учебную презентацию. Использование этого методического приема позволяет учащимся иметь более полную, достоверную информацию об изучаемых технических средствах охранно – пожарной сигнализации, повышает роль наглядности в учебном процессе, способствует более полному усвоению ими учебной информации. Учебная презентация является средством стимулирования и повышения мотивации обучения.

# УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС УРОКОВ

## План урока № 1

**Учебный предмет:** «Специальная технология»

**Специальность:** 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация охранно – пожарной сигнализации»

**Квалификация:** 3-94 01 51-51 «Электромонтёр охранно – пожарной сигнализации»

**Тема программы:** «Объемные извещатели»

**Тема урока:** «Ультразвуковые извещатели. Принцип действия»

**Цели урока:**

**обучающая:**

**уровень представления:** сформировать представление об ультразвуковых извещателях, познакомиться с их отличительными внешними признаками;

**уровень понимания:** сформировать знания принципа действия, устройства, назначения, основных тактико-технических данных ультразвуковых извещателей;

**уровень применения:** сформировать знания требований к установке ультразвуковых извещателей, сформировать умения проверки работоспособности и настройки извещателей;

**воспитательная:** воспитание положительного интереса к изучаемому материалу;

**развивающая:** развитие умения анализировать полученную информацию;

**методическая:** использование учебной презентации для активизации учебно-познавательной деятельности учащихся.

**Материально-техническое оснащение:** опорный конспект, образцы извещателей (MICROSONIC, ИНС-206, ИНС-105, RP-1), мультимедийная установка, компьютер.

**Тип урока:** урок формирования новых знаний.

**Межпредметные связи:** «Физика», «Электротехника», «Черчение».

## Структура урока

1. Организационная часть
  - 1.1. Проверка наличия учащихся и их готовности к уроку
  2. Актуализация полученных знаний
  3. Сообщение темы и целей урока
  4. Изучение нового материала
    - 4.1. Объемные извещатели, классификация, назначение.
    - 4.2. Ультразвуковые извещатели. Принцип действия, устройство извещателя MICROSONIC.
    - 4.3. Обобщённая структурная схема ультразвуковых извещателей.
    - 4.4. Извещатели MICROSONIC.
  5. Закрепление изученного материала
  6. Заключительная часть. Подведение итогов
  7. Домашнее задание

## Ход урока

### 1. Организационная часть

- 1.1. Проверка наличия учащихся и их готовности к уроку

### 2. Актуализация полученных знаний

Важное значение имеет актуализация материала. Учитывая знания, полученные учащимися в процессе изучения специальной технологии и физики, перед изложением нового материала целесообразно задать следующие вопросы:

1. Как подразделяются охранные извещатели по виду контролируемой зоны?
2. Перечислите поверхностные извещатели.
3. Какие извещатели вибрационного типа вы знаете?
4. На чем основан принцип действия пьезоэлектрических извещателей?
5. Как связаны помехоустойчивость и чувствительность извещателя?

### 3. Сообщение темы и целей урока

Преподаватель объявляет цели и тему урока, обращая внимание на значимость темы.

Мы начинаем с вами изучать новую тему «Объемные извещатели» - и первый раздел «Ультразвуковые извещатели».

#### **4. Изучение нового материала**

Преподаватель: тема нашего урока «Объемные извещатели» (приложение 1 – мультимедийная презентация «Объемные извещатели»).

На уроке мы с вами рассмотрим следующие вопросы:

1. Объемные извещатели, классификация, назначение объемных извещателей.
2. Ультразвуковые извещатели, принцип действия. Извещатели «Витрина», MICROSONIC.
3. Устройство извещателя MICROSONIC. Технические характеристики.

Преподаватель: (объяснение нового материала с использованием мультимедийной презентации):

1. Объемные извещатели – это охранные извещатели с объемной зоной обнаружения, обнаруживающие движение нарушителя в объеме.

К ним относятся:

- ультразвуковые извещатели;
- пассивные инфракрасные извещатели;
- радиоволновые извещатели;
- комбинированные извещатели.

2. Ультразвуковые извещатели предназначены для обнаружения движения нарушителя в охраняемой зоне, обнаружения перемещения предметов в охраняемом объеме, выдаче тревожного извещения на приемно – контрольный прибор путем размыкания контактов выходного реле. В состав ультразвукового извещателя входят блок обработки сигнала (БОС), излучатель и приемник. Извещатели могут иметь одноблочную структуру (излучатель и приемник расположены в одном корпусе с БОС), и двухблочную (излучатель и приемник вынесены за пределы БОС).

Излучающий элемент извещателя, размещенный в блоке излучателя представляет собой пьезокерамический преобразователь, преобразующий

электрическое напряжение в ультразвуковые колебания. Чувствительный элемент извещателя, расположенный в приемнике, представляет собой пьезокерамический преобразователь ультразвуковых колебаний в переменный электрический сигнал. С выхода приемника сигнал поступает в схему БОС, которая, в зависимости от заложенного в нее алгоритма, формирует то или иное извещение. Принцип действия извещателей основан на эффекте Доплера: сигнал, отраженный от движущегося объекта, отличается от излученного сигнала по частоте. Зона обнаружения извещателя имеет форму эллипсоида вращения или каплевидную форму. Если в помещении, заполненном ультразвуковым полем, отсутствуют движущиеся объекты, то частоты излучаемого и принимаемого сигналов совпадают. При наличии в помещении движущегося объекта на вход приемника будут поступать, согласно эффекту Доплера, ультразвуковые сигналы со сдвигом частоты относительно частоты излучения, что и будет зафиксировано извещателем в виде тревожного извещения. Особенностью ультразвуковых извещателей является то, что работать они могут только в отапливаемых помещениях, при положительной температуре окружающей среды. Ультразвук для человека безвреден, вместе с тем, ультразвук отрицательно влияет на окружающие предметы – картины, иконы. Под его воздействием краска может отслаиваться. В настоящее время выпускаются извещатели «Эхо-5», «MICROSONIC», «Витрина» и другие. Отдельно следует выделить извещатель «Витрина» (ИО 408-3) для охраны экспонатов в витринных стеллажах. Он применяется только для охраны содержимого витрин, так как имеет особую чувствительность (у обычных извещателей чувствительность в пределах от 0,3 до 3 м/с, у этого – выше, но блокируемый объем должен быть идеален – без сквозняков, движущихся предметов).

3. Извещатель MICROSONIC применяется в закрытых помещениях для обнаружения движения в охраняемой зоне. Имеет одноблочную структуру. Корпус состоит из крышки и основания, в основании устанавливается плата извещателя. На плате размещены элементы (Рис.1 и слайд №.): излучатель и

приемник, индикаторные светодиоды, регулятор чувствительности, тампер, колодка подключения.

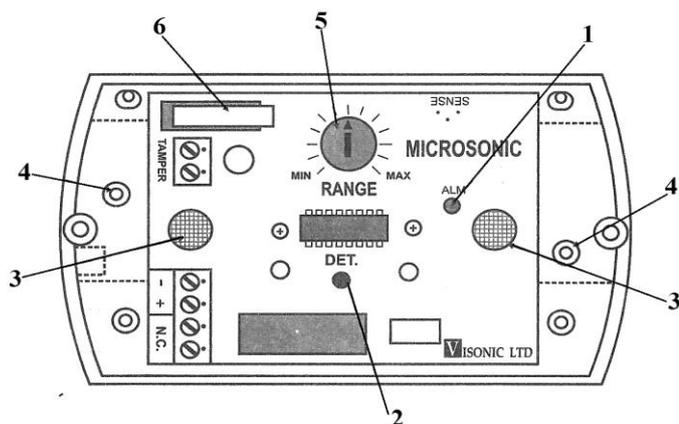


Рис. 1. Индикаторные светодиоды: 1 – ТЕСТ; 2 – ТРЕВОГА; 3 – излучатель и приемник; 4 – монтажное отверстие; 5 – регулятор чувствительности; 6 – тампер.

Технические характеристики извещателя MICROSONIC;

- потребляемый ток: 25 мА при напряжении 12 В;
- контакты реле: Н.З., с последовательно включенным резистором 18 Ом;
- тампер-контакт: Н.З. 0,5А/30В;
- частота излучения: 40кГц +/- 1 Гц;
- длительность извещения о тревоге: более 2 с.
- диапазон рабочих температур: от -10 до + 50 градусов.
- площадь охвата: 9 x 5 м.;
- регулировка: в зависимости от формы комнаты от 0 до 9 м.

Преподаватель. Раздайте опорные конспекты на каждый стол. Кратко законспектируйте основные моменты новой темы в тетрадь.

## 5. Закрепление изученного материала

Преподаватель: итак, мы сегодня с вами разобрали тему «Объемные извещатели. Классификация. Назначение», познакомились с извещателем MICROSONIC.

Для закрепления темы следует ответить на вопросы экспресс - опроса:

1. Какие извещатели относятся к объемным? Для чего они предназначены?
2. Объяснить принцип действия ультразвуковых извещателей.

3. Как устроен извещатель MICROSONIC?
4. Объясните назначение элементов на плате извещателя.
5. Что является чувствительным элементом ультразвукового извещателя?

#### **6. Заключительная часть. Подведение итогов**

Преподаватель подводит итог работы пройденного урока в целом. Выставляет оценки с мотивировкой.

#### **7. Домашнее задание**

1. Синилов В.Г. «Системы охранной, охранно-пожарной сигнализации»
2. Опорный конспект по теме
3. РД 28-3.07-2007. Системы охранной сигнализации. Правила производства и приёмки работ.
4. MICROSONIC. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

## **Опорный конспект по теме: «Ультразвуковые извещатели. Принцип действия»**

### **План**

1. Объемные извещатели, классификация, назначение объемных извещателей.
2. Ультразвуковые извещатели, принцип действия. Извещатели «Витрина», MICROSONIC.
3. Устройство извещателя MICROSONIC. Технические характеристики.

1. Объемные извещатели – это охранные извещатели с объемной зоной обнаружения, обнаруживающие движение нарушителя в объеме.

К ним относятся:

- ультразвуковые извещатели;
- пассивные инфракрасные извещатели;
- радиоволновые извещатели;
- комбинированные извещатели.

2. Ультразвуковые извещатели предназначены для обнаружения движения нарушителя в охраняемой зоне, обнаружения перемещения предметов в охраняемом объеме, выдаче тревожного извещения на приемно – контрольный прибор путем размыкания контактов выходного реле. В состав ультразвукового извещателя входят блок обработки сигнала (БОС), излучатель и приемник. Извещатели могут иметь одноблочную структуру (излучатель и приемник расположены в одном корпусе с БОС), и двухблочную (излучатель и приемник вынесены за пределы БОС).

Излучающий элемент извещателя, размещенный в блоке излучателя представляет собой пьезокерамический преобразователь, преобразующий электрическое напряжение в ультразвуковые колебания. Чувствительный элемент извещателя, расположенный в приемнике, представляет собой пьезокерамический преобразователь ультразвуковых колебаний в переменный электрический сигнал. С выхода приемника сигнал поступает в схему БОС, которая, в зависимости от заложенного в нее алгоритма,

формирует то или иное извещение. Принцип действия извещателей основан на эффекте Доплера: сигнал, отраженный от движущегося объекта, отличается от излученного сигнала по частоте. Зона обнаружения извещателя имеет форму эллипсоида вращения или каплевидную форму. Если в помещении, заполненном ультразвуковым полем, отсутствуют движущиеся объекты, то частоты излучаемого и принимаемого сигналов совпадают. При наличии в помещении движущегося объекта на вход приемника будут поступать, согласно эффекту Доплера, ультразвуковые сигналы со сдвигом частоты относительно частоты излучения, что и будет зафиксировано извещателем в виде тревожного извещения. Особенностью ультразвуковых извещателей является то, что работать они могут только в отапливаемых помещениях, при положительной температуре окружающей среды. Ультразвук для человека безвреден, вместе с тем, ультразвук отрицательно влияет на окружающие предметы – картины, иконы. Под его воздействием краска может отслаиваться. В настоящее время выпускаются извещатели «Эхо-5», «MICROSONIC», «Витрина» и другие. Отдельно следует выделить извещатель «Витрина» (ИО 408-3) для охраны экспонатов в витринных стеллажах. Он применяется только для охраны содержимого витрин, так как имеет особую чувствительность (у обычных извещателей чувствительность в пределах от 0,3 до 3 м/с, у этого – выше, но блокируемый объем должен быть идеален – без сквозняков, движущихся предметов).

3. Извещатель MICROSONIC применяется в закрытых помещениях для обнаружения движения в охраняемой зоне. Имеет одноблочную структуру. Корпус состоит из крышки и основания, в основании устанавливается плата извещателя. На плате размещены элементы (Рис.1 и слайд №.): излучатель и приемник, индикаторные светодиоды, регулятор чувствительности, тампер, колодка подключения.

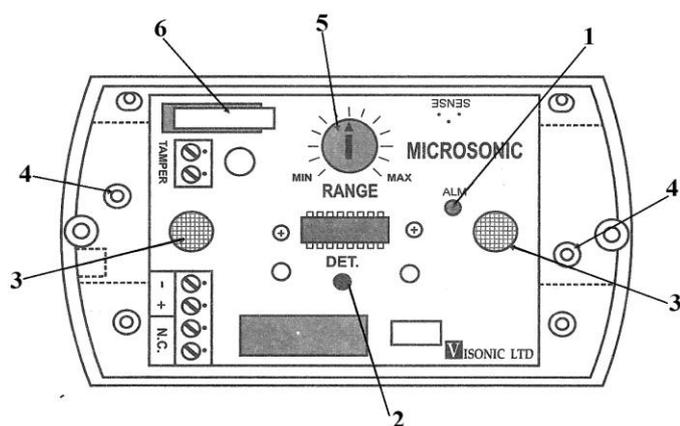


Рис. 1. Индикаторные светодиоды: 1 – ТЕСТ; 2 – ТРЕВОГА; 3 – излучатель и приемник; 4 – монтажное отверстие; 5 – регулятор чувствительности; 6 – тампер.

Технические характеристики извещателя MICROSONIC;

- потребляемый ток: 25 мА при напряжении 12 В;
- контакты реле: Н.З., с последовательно включенным резистором 18 Ом;
- тампер-контакт: Н.З. 0,5А/30В;
- частота излучения: 40кГц +/- 1 Гц;
- длительность извещения о тревоге: более 2 с.
- диапазон рабочих температур: от -10 до + 50 градусов.
- площадь охвата: 9 х 5 м.;
- регулировка: в зависимости от формы комнаты от 0 до 9 м.

## Эталон ответов на вопросы экспресс - опроса

1. Для чего предназначены объемные извещатели? Какие извещатели к ним относятся?

*Ответ:* объемные извещатели предназначены для обнаружения движения нарушителя в объеме. К ним относятся ультразвуковые, пассивные инфракрасные, радиоволновые и комбинированные извещатели.

2. Объяснить принцип действия ультразвуковых извещателей.

*Ответ:* принцип действия ультразвуковых извещателей основан на эффекте Доплера: сигнал, отраженный от движущегося объекта, отличается от излученного сигнала по частоте.

3. Как устроен извещатель MICROSONIC?

*Ответ:* извещатель MICROSONIC имеет одноблочную структуру, то есть излучатель и приемник расположены в одном корпусе с блоком обработки сигнала. Корпус состоит из крышки и основания, в основании устанавливается плата извещателя.

4. Объясните назначение элементов на плате извещателя.

*Ответ:* на плате размещены элементы: излучатель и приемник – для излучения и приема ультразвуковых колебаний, индикаторные светодиоды, регулятор чувствительности, тампер, колодка подключения.

5. Что является чувствительным элементом ультразвукового извещателя?

*Ответ:* чувствительный элемент представляет собой пьезокерамический преобразователь, преобразует ультразвуковые колебания в переменный электрический сигнал.

## План урока № 2

**Учебный предмет:** «Специальная технология»

**Специальность:** 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация охранно – пожарной сигнализации»

**Квалификация:** 3-94 01 51-51 «Электромонтёр охранно – пожарной сигнализации»

**Тема программы:** «Объемные извещатели»

**Тема урока:** «Пассивные инфракрасные извещатели. Принцип действия»

**Цели урока:**

**обучающая:**

**уровень представления:** сформировать представление о пассивных инфракрасных извещателях, познакомиться с отличительными внешними признаками извещателей;

**уровень понимания:** объяснить сущность принципа действия пассивных инфракрасных извещателей, сформировать знания устройства извещателя ИНС-106, назначения, его основных тактико-технических данных;

**уровень применения:** сформировать умение объяснять работу извещателей по обобщённой структурной схеме, выработать умения проверки работоспособности и настройки извещателей; актуализация знаний изученных ультразвуковых извещателей;

**воспитательная:** воспитание положительного интереса к изучаемому материалу;

**развивающая:** развитие умения анализировать полученную информацию;

**методическая:** использование учебной презентации для активизации учебно-познавательной деятельности учащихся.

**Материально-техническое оснащение:** опорный конспект, образцы извещателей (MICROSONIC, ИНС-105, SRP-200, RP-1, VI MOTION), мультимедийная установка, компьютер.

**Тип урока:** урок формирования новых знаний.

**Межпредметные связи:** «Физика», «Электротехника», «Черчение».

## Структура урока

### 1. Организационная часть

1.1. Проверка наличия учащихся и их готовности к уроку

2. Актуализация полученных знаний

3. Сообщение темы и целей урока

4. Изучение нового материала

4.1. Пассивные инфракрасные извещатели, назначение. Принцип действия.

4.2. Зоны обнаружения пассивных инфракрасных извещателей.

4.3. Извещатель ИНС-106. Устройство.

5. Закрепление изученного материала

6. Заключительная часть. Подведение итогов

7. Домашнее задание

## Ход урока

### 1. Организационная часть

1.1. Проверка наличия учащихся и их готовности к уроку

### 2. Актуализация полученных знаний

Важное значение имеет актуализация материала. Учитывая знания, полученные учащимися в процессе изучения специальной технологии и физики, перед изложением нового материала целесообразно задать следующие вопросы:

1. Какие извещатели относятся к объемным? Для чего они предназначены?

2. Объяснить принцип действия ультразвуковых извещателей.

3. Как устроен извещатель MICROSONIC?

4. Объясните назначение элементов на плате извещателя.

5. Что является чувствительным элементом ультразвукового извещателя?

### 3. Сообщение темы и целей урока

Преподаватель объявляет цели и тему урока, обращая внимание на значимость темы.

Мы продолжаем с вами изучать тему «Объемные извещатели», следующий раздел «Пассивные инфракрасные извещатели».

#### 4. Изучение нового материала

Преподаватель: тема нашего урока «Пассивные инфракрасные извещатели» (приложение 1 – мультимедийная презентация «Объемные извещатели»).

На уроке мы с вами рассмотрим следующие вопросы:

1. Пассивные инфракрасные извещатели, назначение. Принцип действия.
2. Зоны обнаружения пассивных инфракрасных извещателей.
3. Извещатель ИНС-106. Устройство.

Преподаватель: (объяснение нового материала с использованием мультимедийной презентации):

1. Принцип действия пассивных инфракрасных извещателей основан на регистрации инфракрасного сигнала движущегося нарушителя и формировании сигнала тревоги. Для реализации данного принципа объем охраняемого пространства разбивается на зоны (лучи). Инфракрасное излучение в каждой из зон фокусируется на чувствительный элемент. При появлении последовательно в нескольких зонах, через заданный промежуток времени, инфракрасного сигнала с характеристиками, аналогичными характеристикам сигнала излучаемого человеком, схемой извещателя формируется сигнал тревога. В качестве чувствительного элемента, улавливающего инфракрасное излучение, используется пироэлемент, на котором под воздействием инфракрасного излучения возникает электрический потенциал, используемый в качестве полезного сигнала. Пироэлемент помещен в корпус с фильтром, не пропускающим видимый свет (рис.2).

Состав пассивного ИК-извещателя (рис. 3):

- пироэлектрический приемник (ПЭП), преобразующий ИК-излучение в электрический сигнал (чувствительный элемент);
- оптическая система (ОС), фокусирующая на пироэлектрическом приемнике ИК-излучение от определенной части объекта;
- схема обработки сигнала с пироэлектрического приемника (СОС);

- исполнительный элемент (ИЭ), реле, обеспечивающий подключение извещателя в шлейф сигнализации.

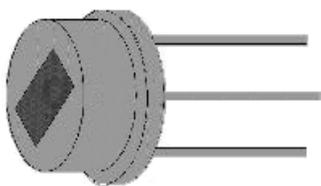


Рис.2. Пироприемник

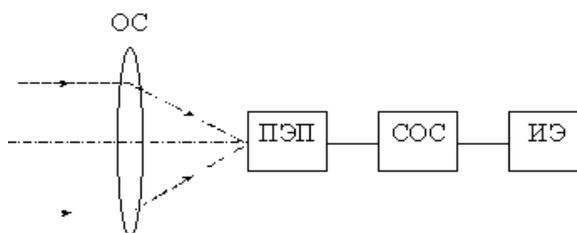


Рис.3. Структурная схема пассивного инфракрасного извещателя

Оптическая система изготавливается в виде набора линз или зеркал, или комбинации линз и зеркал. В качестве линз в оптической системе применяются линзы Френеля. Использование линз Френеля позволяет существенно уменьшить габариты оптической системы, за счет малой толщины уменьшить потери при прохождении излучения через материал линзы, увеличить количество зон (лучей) обнаружения.

2. В пассивных оптико-электронных извещателях применяются оптические системы, формирующие четыре основные диаграммы направленности: «Штора», «Широкий угол», «Коридор», «Круговая».

Диаграмма «Штора» - создает сплошную завесу в вертикальной или горизонтальной плоскости в зависимости от расположения извещателя (рис. 4). Используется для защиты пространства вдоль оконных, дверных проемов, потолков или подхода к группе охраняемых предметов при пересечении ее поперек.

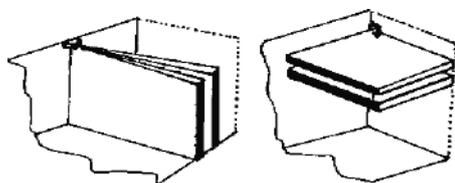


Рис.4. Диаграмма направленности типа «Штора»

Диаграмма «Широкий угол» предназначена для контроля объема помещений. Это наиболее широко применяемая диаграмма (рис. 5).

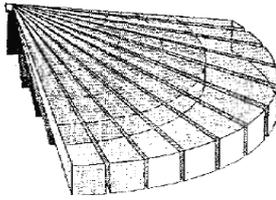


Рис.5 Диаграмма направленности «Широкий угол»

Диаграмма «Круговая» используется в извещателях, устанавливаемых на потолке (рис.6). Значительным преимуществом такого вида извещателей является меньшее количество и меньший размер «теневых», не просматриваемых зон, обусловленных наличием мебели или других предметов. Извещатели с такими диаграммами целесообразно использовать в помещениях с перегородками, большим количеством мебели или на складах, где обстановка постоянно меняется.



Рис. 6. «Круговая» диаграмма направленности

Диаграмма «Коридор» - обеспечивает контроль длинной и узкой полосы, например, коридора (рис.7). Эффективна для обнаружения движения теплого тела как вдоль, так и поперек нее.



Рис.7. Диаграмма направленности типа «Коридор»

3. Извещатель пассивный оптико – электронный (пассивный инфракрасный) ИНС-106 предназначен для обнаружения движения нарушителя по его инфракрасному (тепловому) излучению в охраняемой зоне и формирования извещения о тревоге и передачи его на ПКП (приемно-контрольный прибор). Корпус извещателя состоит из крышки с светофильтром и основания, в котором устанавливается плата и оптическая система – зеркало (рис 8).

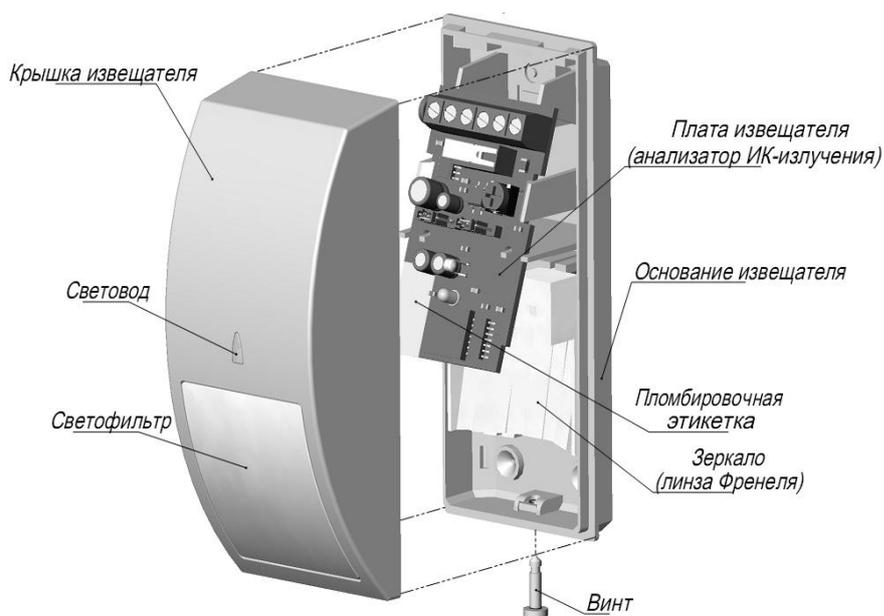


Рис. 8. Устройство извещателя ИНС-106

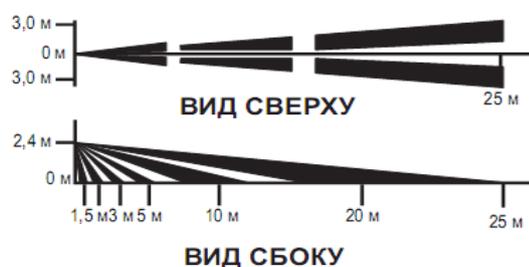


Рис. 9. Зона обнаружения извещателя ИНС-106 (штора)  
На плате расположены элементы (рис.10): клеммная колодка, тампер,

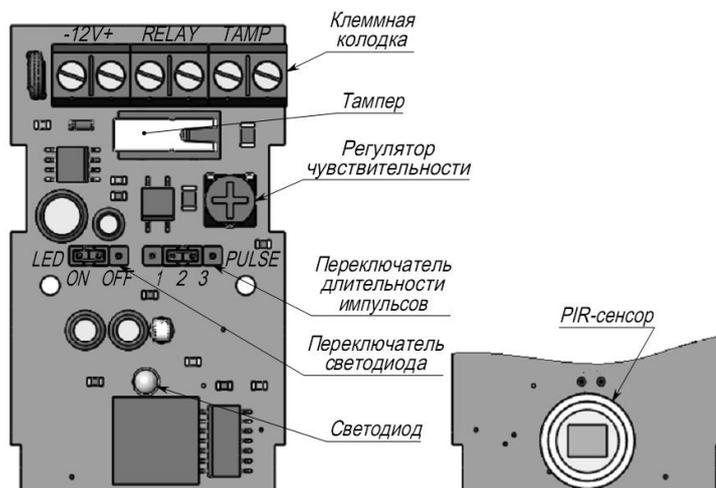


Рис.10. Плата извещателя ИНС-106

регулятор чувствительности, группа перемычек, светодиод. Пироприемник расположен с обратной стороны платы.

Назначение перемычек извещателя ИНС-106:

-перемычка «PULSE»-переключатель длительности импульсов, предназначена для настройки работы извещателя в различных условиях

окружающей среды.

Переключатель имеет следующие положения:

- положение «1» – стабильные условия окружающей среды, без животных и воздушных потоков;
- положение «2» – относительно стабильная среда, небольшие помехи, возможное присутствие животных весом до 15 кг;
- положение «3» – нестабильная окружающая среда, возможное присутствие животных (до 25 кг).

Переключатель «LED» – переключатель режимов работы светодиода.

Переключатель имеет следующие положения:

- положение «ON» – светодиод включён;
- положение «OFF» – светодиод выключен.

Назначение контактов извещателя ИНС-106:

- 12V+ - контакты подключения питания (8,2-16) В постоянного тока от ПКП;
- RELAY - НЗ выходные контакты PIR-сенсора, подключаемые к ШС;
- TAMP - контакты подключения тампера при использовании защиты извещателя от несанкционированного вскрытия. При снятии крышки извещателя на ПКП передаётся сигнал тревоги.

Преподаватель. Раздайте опорные конспекты на каждый стол. Кратко законспектируйте основные моменты новой темы в тетрадь.

## **5. Закрепление изученного материала**

Преподаватель: итак, мы сегодня с вами разобрали тему «Пассивные инфракрасные извещатели. Принцип действия», познакомились с извещателем ИНС-106.

Для закрепления темы следует ответить на вопросы экспресс - опроса:

1. Для чего предназначены пассивные инфракрасные извещатели (ПИК)?
2. В чем заключается принцип действия ПИК – извещателей?
3. Перечислите элементы, входящие в состав ПИК-извещателя.
4. Для чего предназначена оптическая система ПИК-извещателя?
5. Какие зоны обнаружения формирует оптическая система ПИК-извещателя?

6. Как устроен извещатель ИНС-106?
7. Объясните назначение клеммной колодки на плате извещателя.
8. Для чего предназначен извещатель ИНС-106?

#### **6. Заключительная часть. Подведение итогов**

Преподаватель подводит итог работы пройденного урока в целом. Выставляет оценки с мотивировкой.

#### **7. Домашнее задание**

1. Синилов В.Г. «Системы охранной, охранно-пожарной сигнализации»
2. Опорный конспект по теме
3. РД 28-3.07-2007. Системы охранной сигнализации. Правила производства и приёмки работ.
4. Извещатель ИНС-106. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

## **Опорный конспект по теме: «Пассивные инфракрасные извещатели.**

### **Принцип действия»**

#### **План**

1. Пассивные инфракрасные извещатели, назначение. Принцип действия.
2. Зоны обнаружения пассивных инфракрасных извещателей.
3. Извещатель ИНС-106. Устройство.

1. Принцип действия пассивных инфракрасных извещателей основан на регистрации инфракрасного сигнала движущегося нарушителя и формировании сигнала тревоги. Для реализации данного принципа объем охраняемого пространства разбивается на зоны (лучи). Инфракрасное излучение в каждой из зон фокусируется на чувствительный элемент. При появлении последовательно в нескольких зонах, через заданный промежуток времени, инфракрасного сигнала с характеристиками, аналогичными характеристикам сигнала излучаемого человеком, схемой извещателя формируется сигнал тревога. В качестве чувствительного элемента, улавливающего инфракрасное излучение, используется пироэлемент, на котором под воздействием инфракрасного излучения возникает электрический потенциал, используемый в качестве полезного сигнала. Пироэлемент помещен в корпус с фильтром, не пропускающим видимый свет (рис.2).

Состав пассивного ИК-извещателя (рис. 3):

- пироэлектрический приемник (ПЭП), преобразующий ИК-излучение в электрический сигнал (чувствительный элемент);
- оптическая система (ОС), фокусирующая на пироэлектрическом приемнике ИК-излучение от определенной части объекта;
- схема обработки сигнала с пироэлектрического приемника (СОС);
- исполнительный элемент (ИЭ), реле, обеспечивающий подключение извещателя в шлейф сигнализации.

Оптическая система изготавливается в виде набора линз или зеркал, или комбинации линз и зеркал. В качестве линз в оптической системе

применяются линзы Френеля.

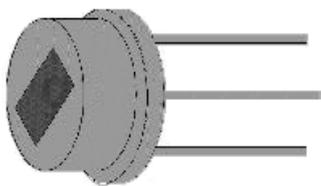


Рис.2. Пироприемник

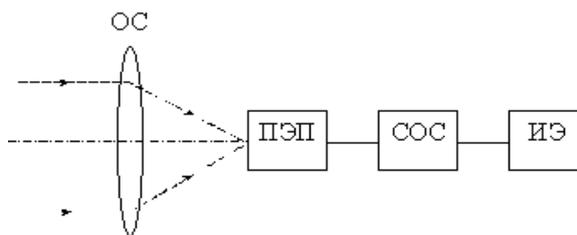


Рис.3. Структурная схема пассивного инфракрасного извещателя

2. В пассивных оптико-электронных извещателях применяются оптические системы, формирующие четыре основные диаграммы направленности: «Штора», «Широкий угол», «Коридор», «Круговая».

Диаграмма «Штора» - создает сплошную завесу в вертикальной или горизонтальной плоскости в зависимости от расположения извещателя (рис. 4). Используется для защиты пространства вдоль оконных, дверных проемов, потолков или подхода к группе охраняемых предметов при пересечении ее поперек.

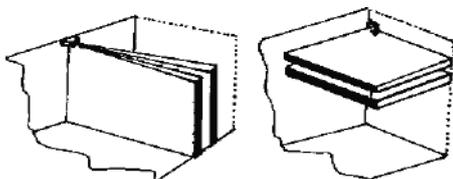


Рис.4. Диаграмма направленности типа «Штора»

Диаграмма «Широкий угол» предназначена для контроля объема помещений. Это наиболее широко применяемая диаграмма (рис. 5).

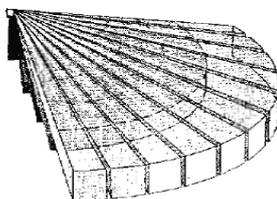


Рис.5 Диаграмма направленности «Широкий угол»

Диаграмма «Круговая» используется в извещателях, устанавливаемых на потолке (рис.6). Значительным преимуществом такого вида извещателей является меньшее количество и меньший размер «теневых», не просматриваемых зон, обусловленных наличием мебели или других предметов. Извещатели с такими диаграммами целесообразно использовать в

помещениях с перегородками, большим количеством мебели или на складах, где обстановка постоянно меняется.



Рис. 6. «Круговая» диаграмма направленности

Диаграмма «Коридор» - обеспечивает контроль длинной и узкой полосы, например, коридора (рис.7). Эффективна для обнаружения движения теплого тела как вдоль, так и поперек нее.



Рис.7. Диаграмма направленности типа «Коридор»

3. Извещатель пассивный оптико – электронный (пассивный инфракрасный) ИНС-106 предназначен для обнаружения движения нарушителя по его инфракрасному (тепловому) излучению в охраняемой зоне и формирования извещения о тревоге и передачи его на ПКП (приемно-контрольный прибор). Корпус извещателя состоит из крышки с светофильтром и основания, в котором устанавливается плата и оптическая система – зеркало (рис 8).

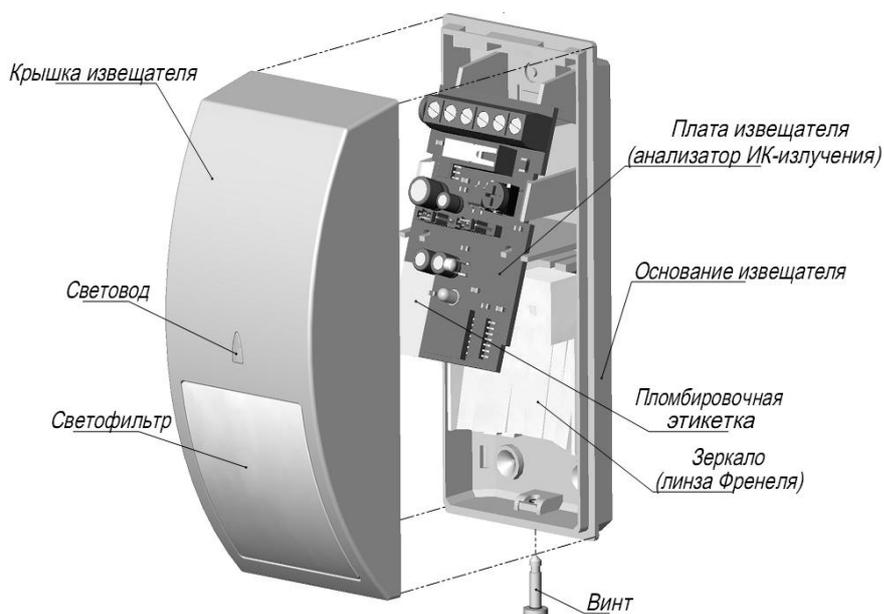


Рис. 8. Устройство извещателя ИНС-106

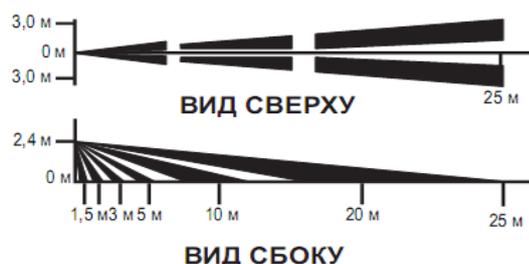


Рис. 9. Зона обнаружения извещателя ИНС-106 (штора)  
 На плате расположены элементы (рис.10): клеммная колодка, тампер,

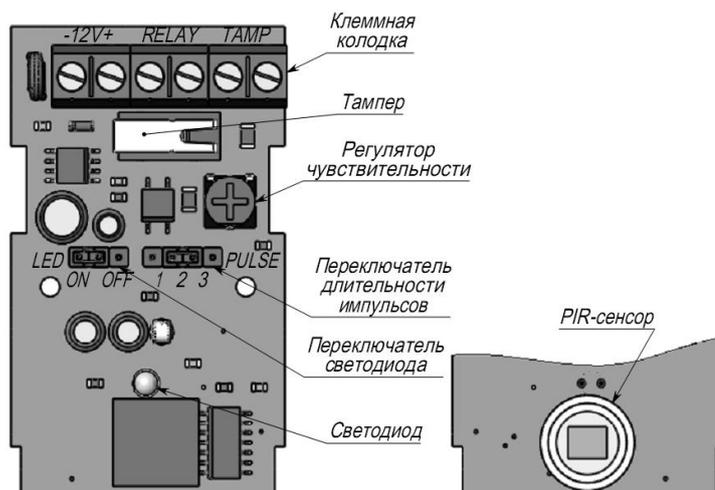


Рис.10. Плата извещателя ИНС-106  
 регулятор чувствительности, группа перемычек, светодиод. Пироприемник  
 расположен с обратной стороны платы.

Назначение перемычек извещателя ИНС-106:

-перемычка «PULSE»-переключатель длительности импульсов,  
 предназначена для настройки работы извещателя в различных условиях  
 окружающей среды.

Перемычка имеет следующие положения:

- положение «1» – стабильные условия окружающей среды, без животных и воздушных потоков;
- положение «2» – относительно стабильная среда, небольшие помехи, возможное присутствие животных весом до 15 кг;
- положение «3» – нестабильная окружающая среда, возможное присутствие животных (до 25 кг).

Перемычка «LED» – переключатель режимов работы светодиода.

Перемычка имеет следующие положения:

– положение «ON» – светодиод включён;

– положение «OFF» – светодиод выключен.

Назначение контактов извещателя ИНС-106:

-12V+ - контакты подключения питания (8,2-16) В постоянного тока от ПКП;

RELAY - НЗ выходные контакты PIR-сенсора, подключаемые к ШС;

TAMP - контакты подключения тампера при использовании защиты извещателя от несанкционированного вскрытия. При снятии крышки извещателя на ПКП передаётся сигнал тревоги.

## Эталон ответов на вопросы экспресс - опроса

1. Для чего предназначены пассивные инфракрасные извещатели (ПИК)?

*Ответ:* пассивные инфракрасные извещатели предназначены для обнаружения движущегося нарушителя по его тепловому излучению.

2. На чем основан принцип действия ПИК – извещателей?

*Ответ:* принцип действия пассивных инфракрасных извещателей основан на регистрации инфракрасного сигнала движущегося нарушителя и формировании сигнала тревоги.

3. Перечислите элементы, входящие в состав ПИК-извещателя.

*Ответ:* в состав ПИК-извещателя входят следующие элементы: оптическая система, пироприемник, схема обработки, исполнительный элемент (реле).

4. Для чего предназначена оптическая система ПИК-извещателя?

*Ответ:* оптическая система ПИК-извещателя собирает инфракрасное излучение и фокусирует на пироприемник, формирует зону обнаружения.

5. Какие зоны обнаружения формирует оптическая система ПИК-извещателя?

*Ответ:* оптическая система ПИК-извещателя формирует зоны обнаружения: «Штора», «Широкий угол», «Круговая», «Коридор».

6. Как устроен извещатель ИНС-106?

*Ответ:* корпус извещателя состоит из крышки, основания с платой. В крышке находится светофильтр для защиты от видимого света. С обратной стороны платы расположен пироприемник.

7. Объясните назначение клеммной колодки на плате извещателя.

*Ответ:* клеммная колодка предназначена для подключения извещателя.

8. Для чего предназначен извещатель ИНС-106?

*Ответ:* извещатель ИНС-106 предназначен для блокировки оконных, дверных проемов, подходов к местам хранения ценностей.

### План урока № 3

**Учебный предмет:** «Специальная технология»

**Специальность:** 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация охранно – пожарной сигнализации»

**Квалификация:** 3-94 01 51-51 «Электромонтёр охранно – пожарной сигнализации»

**Тема программы:** «Объемные извещатели»

**Тема урока:** «Пассивный инфракрасный извещатель ИНС-105. Устройство. Требования к установке пассивных инфракрасных извещателей»

**Цели урока:**

**обучающая:**

**уровень представления:** сформировать представление о пассивном инфракрасном извещателе ИНС-105, познакомиться с отличительными внешними признаками извещателя;

**уровень понимания:** сформировать знания устройства, назначения пассивного инфракрасного извещателя ИНС-105, его основных тактико-технических данных;

**уровень применения:** сформировать знания требований к установке пассивных инфракрасных извещателей, выработать умения проверки работоспособности и настройки извещателей; актуализация знаний изученного извещателя ИНС-106;

**воспитательная:** воспитание положительного интереса к изучаемому материалу;

**развивающая:** развитие умения анализировать полученную информацию;

**методическая:** использование учебной презентации для активизации учебно-познавательной деятельности учащихся.

**Материально-техническое оснащение:** опорный конспект, образцы извещателей (ИНС-105, SRP200, RP-1, VI MOTION, MICROSONIC), мультимедийная установка, компьютер.

**Тип урока:** комбинированный.

**Межпредметные связи:** «Физика», «Электротехника», «Черчение».

### **Структура урока**

1. Организационная часть
  - 1.1. Проверка наличия учащихся и их готовности к уроку
  2. Актуализация полученных знаний
  3. Сообщение темы и целей урока
  4. Изучение нового материала
    - 4.1. Устройство извещателя ИНС-105. Технические характеристики.
    - 4.2. Режимы работы извещателя ИНС-105.
    - 4.3. Требования к установке пассивных инфракрасных извещателей.
  5. Закрепление изученного материала
  6. Заключительная часть. Подведение итогов
  7. Домашнее задание

### **Ход урока**

#### **1. Организационная часть**

- 1.1. Проверка наличия учащихся и их готовности к уроку

#### **2. Актуализация полученных знаний**

Важное значение имеет актуализация материала. Учитывая знания, полученные учащимися в процессе изучения специальной технологии и физики, перед изложением нового материала целесообразно задать следующие вопросы:

1. Для чего предназначены пассивные инфракрасные извещатели (ПИК)?
2. На чем основан принцип действия ПИК – извещателей?
3. Перечислите элементы, входящие в состав ПИК-извещателя.
4. Для чего предназначена оптическая система ПИК-извещателя?
5. Какие зоны обнаружения формирует оптическая система ПИК-извещателя?
6. Как устроен извещатель ИНС-106?
7. Объясните назначение клеммной колодки на плате извещателя.
8. Для чего предназначен извещатель ИНС-106?

#### **3. Сообщение темы и целей урока**

Преподаватель объявляет цели и тему урока, обращая внимание на значимость темы.

Мы продолжаем с вами изучать тему «Объемные извещатели», следующий раздел «Пассивный инфракрасный извещатель ИНС-105».

#### **4. Изучение нового материала**

Преподаватель: тема нашего урока «Пассивный инфракрасный извещатель ИНС-105» (приложение 1 – мультимедийная презентация «Объемные извещатели»).

На уроке мы с вами рассмотрим следующие вопросы:

1. Устройство извещателя ИНС-105. Технические характеристики.
2. Режимы работы извещателя ИНС-105.
3. Требования к установке пассивных инфракрасных извещателей.

Преподаватель: (объяснение нового материала с использованием мультимедийной презентации):

1. Извещатель пассивный инфракрасный ИНС-105 предназначен для обнаружения движения нарушителя по его инфракрасному излучению в охраняемой зоне, формирования извещения о тревоге и передачи его на приемно-контрольный прибор. Извещатель устанавливается внутри охраняемого объекта и рассчитан на круглосуточный режим работы.

Извещатель обеспечивает:

- контроль в зоне обнаружения по инфракрасному излучению;
- автоматический контроль работоспособности после включения питания и выдачу извещения о тревоге при обнаружении неисправности;
- возможность дискретной регулировки чувствительности извещателя;
- световую индикацию состояния обнаружения;
- возможность отключения индикации для обеспечения режима маскирования;
- подачу извещения о тревоге на ПКП при вскрытии корпуса извещателя.

Чувствительный элемент извещателя представляет собой пироприёмник. Тепловое излучение фокусируется на площадке пироприёмника линзой

Френеля. Пироприёмник преобразует тепловое излучение из чувствительной зоны в электрические сигналы. Электрический сигнал с пироприёмника поступает на схему обработки, где в соответствии с заданным алгоритмом работы производится контроль электрических сигналов и формирование соответствующих извещений путём размыкания контактов выходного реле и включением светодиодного индикатора.

Пластмассовый корпус извещателя выполнен из ударопрочного пластика. Корпус снабжён открывающейся передней крышкой, которая фиксируется в закрытом положении винтом в нижней части корпуса. На передней крышке установлен световод, позволяющий отображать состояния светодиода индикации, а также закреплена линза Френеля и светофильтр для защиты от видимого света. Плата устанавливается в основании извещателя (рис.11).

На плате размещены: два пироприемника (PIR-сенсоры), клеммная колодка, светодиодный индикатор, группа контактов для установки переключателей, тампер. Светодиодный индикатор даёт информацию о режимах работы и состояниях извещателя (рис.12).

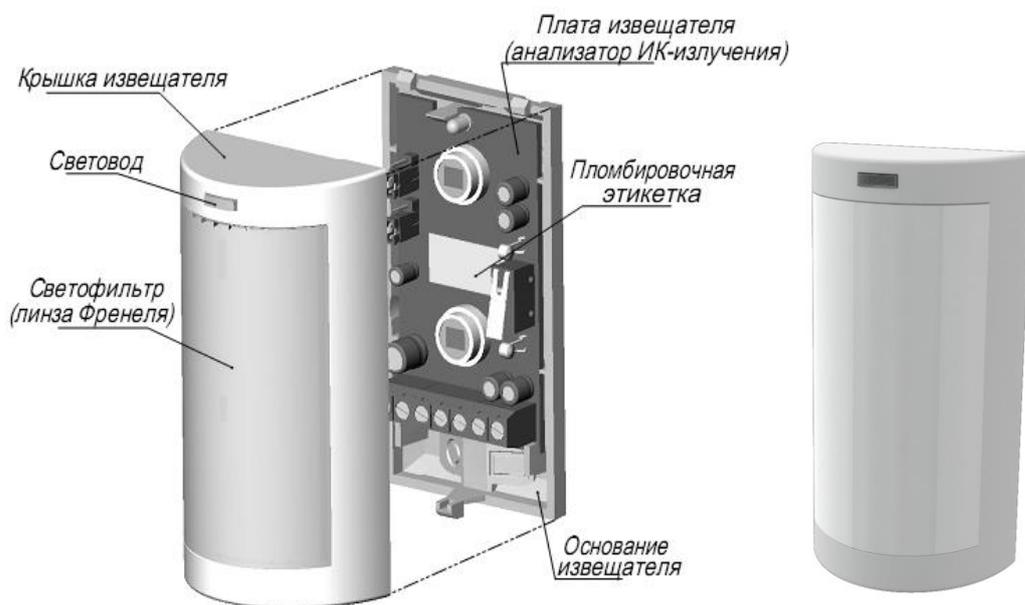


Рис.11. Извещатель ИНС-105

Переключатели служат для управления режимами работы извещателя:

- переключатель «PULSE» - переключатель счётчика импульсов, предназначена для настройки работы извещателя в различных условиях окружающей среды.

Переключатель имеет следующие положения:

- положение «1» – стабильные условия окружающей среды;
- положение «AUTO» – нестабильные условия окружающей среды и/или присутствие животных высотой до 25 см и массой до 5 кг.

- переключатель «LED» – переключатель режимов работы светодиода.

Переключатель имеет следующие положения:

- положение «ON» – светодиод включён;
- положение «OFF» – светодиод выключен.

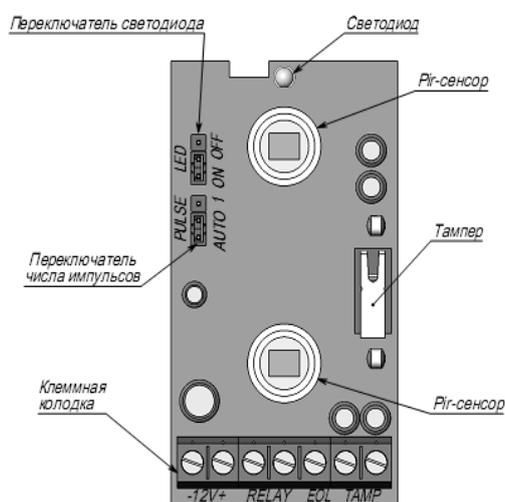


Рис.12. Плата извещателя ИНС-105

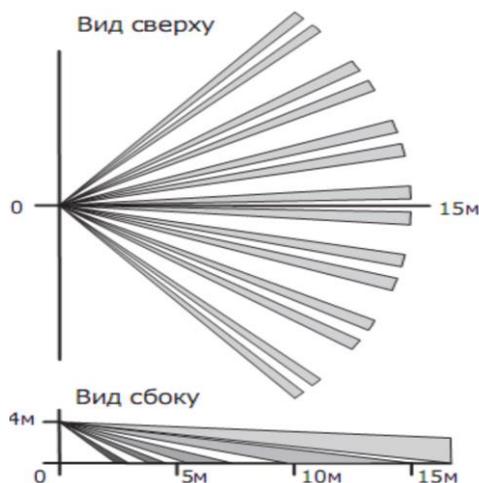


Рис.13. Диаграмма направленности извещателя ИНС-105 (широкий угол)

### Технические характеристики извещателя ИНС-105

Напряжение питания 8,2..16 В постоянного тока

Потребляемый ток:

Дежурный режим	13 мА при U = 12В
Тревога	8,5 мА при U = 12В
Чувствительность,	не более 3,0 м
Детектируемая скорость	от 0,3 до 3,0 м/с
Тревожный выход	Н.З. 24В,с сопр. 27 Ом
Тампер	Н.З. 24В с сопр. 10 Ом

Чувствительный элемент оптической системой	два дуальных ПИР- элемента с двойной
Рабочая температура	-20°C ... +50°C
Влажность	до 95% без конденсата

2. Извещатель ИНС-105 может работать в следующих режимах:

1. Режим «Включение». В течение не более 1 минуты после подачи напряжения питания производится самоконтроль электронной схемы. В течение этого времени контакты выходного реле разомкнуты, индикатор мигает. Если неисправность не обнаружена, то контакты реле замыкаются, индикатор выключается и извещатель переходит в «Дежурный режим». При обнаружении неисправности контакты реле остаются разомкнутыми, а состояние индикатора указывает на неисправность.

2. Режим «Дежурный режим». При отсутствии тепловых излучений, характерных для движения человека в охраняемой зоне, контакты выходного реле замкнуты, индикатор выключен.

3. Режим «Тревога». При возникновении разницы температур на площадках пироприёмника, возникающей при движении человека в охраняемой зоне, извещатель формирует извещение «Тревога» размыканием контактов сигнального реле и включением индикатора на время не менее 2 секунд. После этого при отсутствии новых тепловых сигналов извещатели переходят в «Дежурный режим» - контакты реле замыкаются, индикатор выключается.

3. При установке пассивных инфракрасных извещателей необходимо выполнять следующие требования:

- извещатель не следует в местах, где он может быть закрыт каким-либо предметом, например, открывающейся дверью или мебелью;
- извещатель в процессе эксплуатации не должен освещаться солнцем, особенно если перед окном имеются деревья, крона которых может создавать световые блики;

- не следует устанавливать извещатель напротив отражающих поверхностей таких, как зеркало, поскольку они могут исказить диаграмму направленности извещателя;
- извещатель не следует устанавливать на расстоянии менее 1,5 м от вентиляционного отверстия (вентилятора теплого воздуха), прожекторов, ламп накаливания и от батарей центрального отопления, а также других источников, вызывающих быстрые изменения температуры, при этом не рекомендуется устанавливать извещатель над батареей центрального отопления;
- в помещениях, в которых возможно появление насекомых, необходимо применять извещатели, защищенные от проникновения внутрь насекомых, а также обеспечивать герметизацию мест ввода-вывода проводов в извещатель с помощью герметиков, что должно быть оговорено в задании на проектирование или акте обследования;
- поверхностные пассивные оптико-электронные инфракрасные извещатели для блокировки строительных конструкций от пролома (ИНС-106) необходимо устанавливать, как правило, в верхнем углу, на расстоянии от блокируемой строительной конструкции, указанном в технической документации на извещатели, обеспечивающем защиту всей блокируемой поверхности, особенно крайних точек, двумя чувствительными зонами диаграммы направленности.

Преподаватель. Раздайте опорные конспекты на каждый стол. Кратко законспектируйте основные моменты новой темы в тетрадь.

## **5. Закрепление изученного материала**

Преподаватель: итак, мы сегодня с вами разобрали тему «Пассивный инфракрасный извещатель ИНС-105», познакомились с режимами работы этого извещателя, а так же с требованиями при установке пассивных инфракрасных извещателей.

Для закрепления темы следует ответить на вопросы экспресс - опроса:

1. Поясните принцип действия пассивных инфракрасных извещателей.
2. Из каких элементов состоит пассивный инфракрасный извещатель?
3. В чем особенность извещателя ИНС-105?
4. Какая зона обнаружения у извещателя ИНС-105?
5. В каких режимах может работать извещатель ИНС-105?
6. Что характерно для режима «Тревога»?
7. В каком положении находятся контакты выходного реле в «Дежурном режиме»?
8. На каком расстоянии следует устанавливать ПИК-извещатели от батарей центрального отопления, а также других источников, вызывающих быстрые изменения температуры?

#### **6. Заключительная часть. Подведение итогов**

Преподаватель подводит итог работы пройденного урока в целом. Выставляет оценки с мотивировкой.

#### **7. Домашнее задание**

1. Синилов В.Г. «Системы охранной, охранно-пожарной сигнализации»
2. Опорный конспект по теме
3. РД 28-3.07-2007. Системы охранной сигнализации. Правила производства и приёмки работ.
4. Извещатель ИНС-105. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

**Опорный конспект по теме: «Пассивный инфракрасный извещатель  
ИНС-105. Устройство. Требования к установке пассивных  
инфракрасных извещателей»**

**План**

1. Устройство извещателя ИНС-105. Технические характеристики.
2. Режимы работы извещателя ИНС-105.
3. Требования к установке пассивных инфракрасных извещателей.

1. Извещатель пассивный инфракрасный ИНС-105 предназначен для обнаружения движения нарушителя по его инфракрасному излучению в охраняемой зоне, формирования извещения о тревоге и передачи его на приемно-контрольный прибор. Извещатель устанавливается внутри охраняемого объекта и рассчитан на круглосуточный режим работы.

Извещатель обеспечивает:

- контроль в зоне обнаружения по инфракрасному излучению;
- автоматический контроль работоспособности после включения питания и выдачу извещения о тревоге при обнаружении неисправности;
- возможность дискретной регулировки чувствительности извещателя;
- световую индикацию состояния обнаружения;
- возможность отключения индикации для обеспечения режима маскирования;
- подачу извещения о тревоге на ПКП при вскрытии корпуса извещателя.

Чувствительный элемент извещателя представляет собой пироприёмник. Тепловое излучение фокусируется на площадке пироприёмника линзой Френеля. Пироприёмник преобразует тепловое излучение из чувствительной зоны в электрические сигналы. Электрический сигнал с пироприёмника поступает на схему обработки, где в соответствии с заданным алгоритмом работы производится контроль электрических сигналов и формирование соответствующих извещений путём размыкания контактов выходного реле и включением светодиодного индикатора.

Пластмассовый корпус извещателя выполнен из ударопрочного пластика.

Корпус снабжён открывающейся передней крышкой, которая фиксируется в закрытом положении винтом в нижней части корпуса. На передней крышке установлен световод, позволяющий отображать состояния светодиода индикации, а также закреплена линза Френеля и светофильтр для защиты от видимого света. Плата устанавливается в основании извещателя (рис.11).

На плате размещены: два пироприемника (PIR-сенсоры), клеммная колодка, светодиодный индикатор, группа контактов для установки переключателей, тампер. Светодиодный индикатор даёт информацию о режимах работы и состояниях извещателя (рис.12).

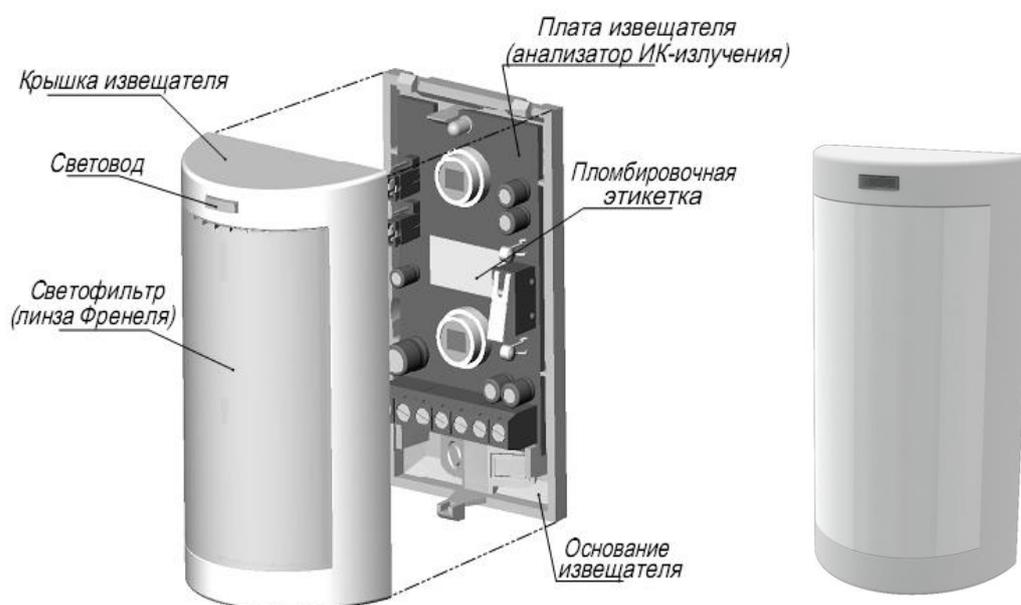


Рис.11. Извещатель ИНС-105

Переключатели служат для управления режимами работы извещателя:

- переключатель «PULSE» - переключатель счётчика импульсов, предназначена для настройки работы извещателя в различных условиях окружающей среды.

Переключатель имеет следующие положения:

– положение «1» – стабильные условия окружающей среды;

– положение «AUTO» – нестабильные условия окружающей среды и/или присутствие животных высотой до 25 см и массой до 5 кг.

- переключатель «LED» – переключатель режимов работы светодиода.

Переключатель имеет следующие положения:

– положение «ON» – светодиод включён;

– положение «OFF» – светодиод выключен.

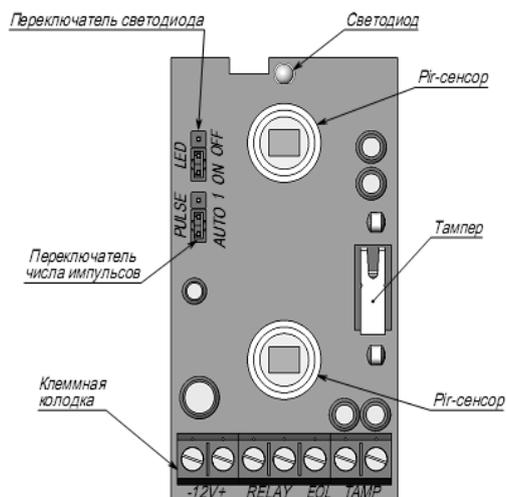


Рис.12. Плата извещателя ИНС-105

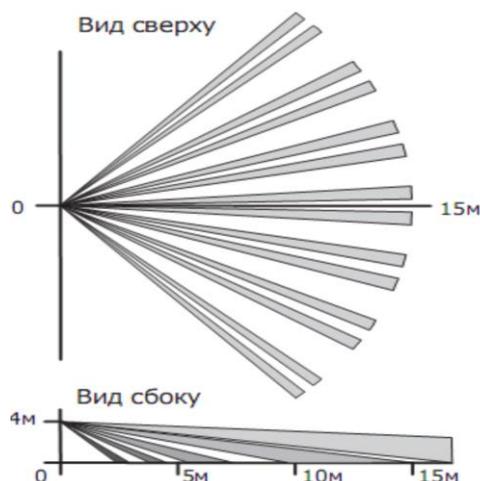


Рис.13. Диаграмма направленности извещателя ИНС-105 (широкий угол)

### Технические характеристики извещателя ИНС-105

Напряжение питания 8,2..16 В постоянного тока

Потребляемый ток:

Дежурный режим 13 мА при  $U = 12В$

Тревога 8,5 мА при  $U = 12В$

Чувствительность, не более 3,0 м

Детектируемая скорость от 0,3 до 3,0 м/с

Тревожный выход Н.З. 24В,с сопр. 27 Ом

Тампер Н.З. 24В с сопр. 10 Ом

Чувствительный элемент два дуальных ПИР- элемента с двойной оптической системой

Рабочая температура  $-20^{\circ}C \dots +50^{\circ}C$

Влажность до 95% без конденсата

2. Извещатель ИНС-105 может работать в следующих режимах:

1. Режим «Включение». В течение не более 1 минуты после подачи напряжения питания производится самоконтроль электронной схемы. В течение этого времени контакты выходного реле разомкнуты, индикатор мигает. Если неисправность не обнаружена, то контакты реле замыкаются, индикатор выключается и извещатель переходит в «Дежурный режим». При

обнаружении неисправности контакты реле остаются разомкнутыми, а состояние индикатора указывает на неисправность.

2. Режим «Дежурный режим». При отсутствии тепловых излучений, характерных для движения человека в охраняемой зоне, контакты выходного реле замкнуты, индикатор выключен.

3. Режим «Тревога». При возникновении разницы температур на площадках пироприёмника, возникающей при движении человека в охраняемой зоне, извещатель формирует извещение «Тревога» размыканием контактов сигнального реле и включением индикатора на время не менее 2 секунд. После этого при отсутствии новых тепловых сигналов извещатели переходят в «Дежурный режим» - контакты реле замыкаются, индикатор выключается.

3. При установке пассивных инфракрасных извещателей необходимо выполнять следующие требования:

- извещатель не следует в местах, где он может быть закрыт каким-либо предметом, например, открывающейся дверью или мебелью;
- извещатель в процессе эксплуатации не должен освещаться солнцем, особенно если перед окном имеются деревья, крона которых может создавать световые блики;
- не следует устанавливать извещатель напротив отражающих поверхностей таких, как зеркало, поскольку они могут исказить диаграмму направленности извещателя;
- извещатель не следует устанавливать на расстоянии менее 1,5 м от вентиляционного отверстия (вентилятора теплого воздуха), прожекторов, ламп накаливания и от батарей центрального отопления, а также других источников, вызывающих быстрые изменения температуры, при этом не рекомендуется устанавливать извещатель над батареей центрального отопления;
- в помещениях, в которых возможно появление насекомых, необходимо применять извещатели, защищенные от проникновения внутрь насекомых, а

также обеспечивать герметизацию мест ввода-вывода проводов в извещатель с помощью герметиков, что должно быть оговорено в задании на проектирование или акте обследования;

- поверхностные пассивные опико-электронные инфракрасные извещатели для блокировки строительных конструкций от пролома (ИНС-106) необходимо устанавливать, как правило, в верхнем углу, на расстоянии от блокируемой строительной конструкции, указанном в технической документации на извещатели, обеспечивающем защиту всей блокируемой поверхности, особенно крайних точек, двумя чувствительными зонами диаграммы направленности.

## Эталон ответов на вопросы экспресс - опроса

1. Поясните принцип действия пассивных инфракрасных извещателей.

*Ответ:* принцип действия пассивных инфракрасных извещателей заключается в регистрации инфракрасного сигнала движущегося нарушителя и формировании сигнала тревоги.

2. Из каких элементов состоит пассивный инфракрасный извещатель?

*Ответ:* в состав ПИК-извещателя входят следующие элементы: оптическая система, пироприемник, схема обработки, исполнительный элемент (реле).

3. В чем состоит особенность извещателя ИНС-105?

*Ответ:* особенность извещателя ИНС-105 состоит в том, что он имеет два пироприемника и сдвоенную линзу Френеля, что обеспечивает ему большую помехоустойчивость по сравнению с другими извещателями.

4. Какая зона обнаружения извещателя ИНС-105?

*Ответ:* зона обнаружения – широкий угол, дальность – 15 м.

5. В каких режимах может работать извещатель ИНС-105?

*Ответ:* извещатель ИНС-105 может работать в 3-х режимах: включение, дежурный режим, тревога.

6. Что характерно для режима «Тревога»?

*Ответ:* в режиме «Тревога» контакты выходного реле разомкнуты, светодиодный индикатор включен (не менее 2 сек).

7. В каком положении находятся контакты выходного реле и светодиодный индикатор в «Дежурном режиме»?

*Ответ:* в «Дежурном режиме» контакты выходного реле замкнуты, светодиодный индикатор выключен.

8. На каком расстоянии следует устанавливать ПИК-извещатели от батарей центрального отопления, а также других источников, вызывающих быстрые изменения температуры?

*Ответ:* ПИК-извещатели следует устанавливать на расстоянии не менее 1,5 м от батарей центрального отопления, а также других источников, вызывающих быстрые изменения температуры.

## План урока № 4

**Учебный предмет:** «Специальная технология»

**Специальность:** 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация охранно – пожарной сигнализации»

**Квалификация:** 3-94 01 51-51 «Электромонтёр охранно – пожарной сигнализации»

**Тема программы:** «Объемные извещатели»

**Тема урока:** «Радиоволновые извещатели. Извещатель «Волна-5». Устройство. Требования к установке радиоволновых извещателей»

**Цели урока:**

**обучающая:**

**уровень представления:** сформировать представление о радиоволновых извещателях, извещателе «Волна-5», познакомиться с отличительными внешними признаками извещателя;

**уровень понимания:** объяснить сущность принципа действия радиоволновых извещателей, сформировать знания устройства радиоволнового извещателя «Волна-5», назначения, его основных тактико-технических данных;

**уровень применения:** сформировать знания требований к установке радиоволновых извещателей, выработать умения проверки работоспособности и настройки извещателей; актуализация знаний изученных пассивных инфракрасных извещателей, особенностей извещателей ИНС-106, ИНС-105;

**воспитательная:** воспитание положительного интереса к изучаемому материалу;

**развивающая:** развитие умения анализировать полученную информацию;

**методическая:** использование учебной презентации для активизации учебно-познавательной деятельности учащихся.

**Материально-техническое оснащение:** опорный конспект, образцы извещателей (ИНС-105, SRP200, RP-1, VI MOTION, MICROSONIC), мультимедийная установка, компьютер.

**Тип урока:** комбинированный.

**Межпредметные связи:** «Физика», «Электротехника», «Черчение».

### **Структура урока**

1. Организационная часть
  - 1.1. Проверка наличия учащихся и их готовности к уроку
  2. Актуализация полученных знаний
  3. Сообщение темы и целей урока
  4. Изучение нового материала
    - 4.1. Радиоволновые извещатели. Принцип действия.
    - 4.2. Радиоволновой извещатель «Волна-5». Устройство извещателя.
    - 4.3. Требования к установке радиоволновых извещателей.
  5. Закрепление изученного материала
  6. Заключительная часть. Подведение итогов
  7. Домашнее задание

### **Ход урока**

#### **1. Организационная часть**

- 1.1. Проверка наличия учащихся и их готовности к уроку

#### **2. Актуализация полученных знаний**

Важное значение имеет актуализация материала. Учитывая знания, полученные учащимися в процессе изучения специальной технологии и физики, перед изложением нового материала целесообразно задать следующие вопросы:

1. Поясните принцип действия пассивных инфракрасных извещателей.
2. Из каких элементов состоит пассивный инфракрасный извещатель?
3. В чем особенность извещателя ИНС-105?
4. Какая зона обнаружения у извещателя ИНС-105?
5. В каких режимах может работать извещатель ИНС-105?

6. Что характерно для режима «Тревога»?

7. В каком положении находятся контакты выходного реле в «Дежурном режиме»?

8. На каком расстоянии следует устанавливать ПИК-извещатели от батарей центрального отопления, а также других источников, вызывающих быстрые изменения температуры?

### **3. Сообщение темы и целей урока**

Преподаватель объявляет цели и тему урока, обращая внимание на значимость темы.

Мы продолжаем с вами изучать тему «Объемные извещатели», следующий раздел «Радиоволновые извещатели. Извещатель «Волна-5». Устройство. Требования к установке волновых извещателей».

### **4. Изучение нового материала**

Преподаватель: тема нашего урока «Радиоволновые извещатели. Извещатель «Волна-5». Устройство. Требования к установке волновых извещателей» (приложение 1 – мультимедийная презентация «Объемные извещатели»).

На уроке мы с вами рассмотрим следующие вопросы:

1. Радиоволновые извещатели. Принцип действия.
2. Радиоволновой извещатель «Волна-5». Устройство извещателя.
3. Требования к установке радиоволновых извещателей.

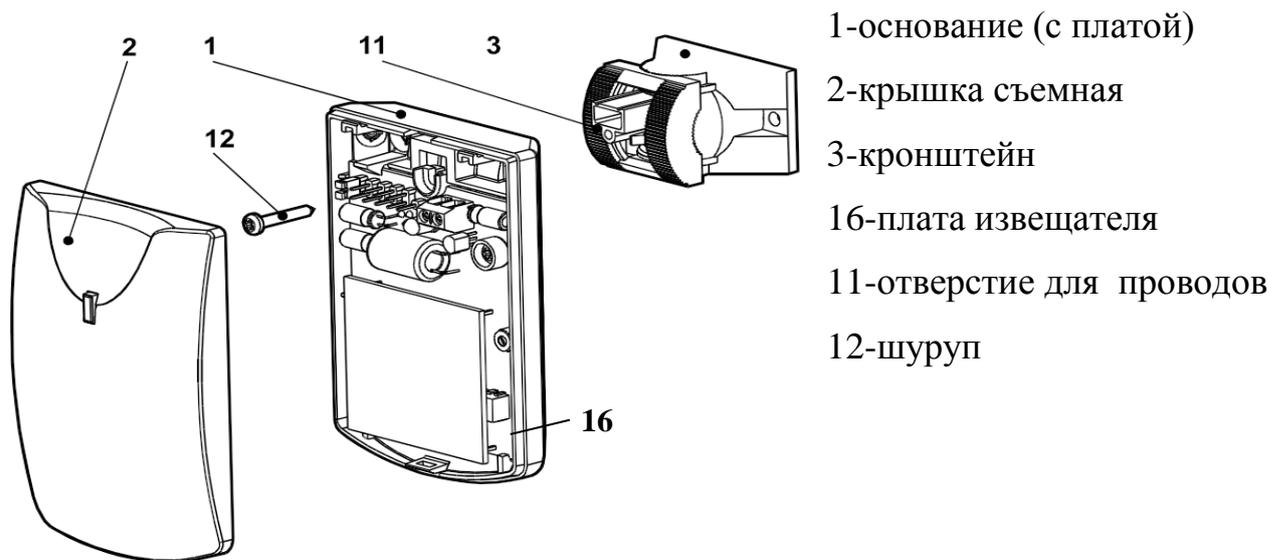
Преподаватель: (объяснение нового материала с использованием мультимедийной презентации):

1. Радиоволновые извещатели применяются для охраны объемов закрытых помещений, внутренних и внешних периметров, отдельных предметов и строительных конструкций и формируют извещение о проникновении, вызываемом движением нарушителя в зоне обнаружения.

Принцип действия радиоволновых извещателей основан на эффекте Доплера. СВЧ – модуль вырабатывает СВЧ-импульсы, излучаемые в охраняемое пространство с помощью рупорных, штыревых или кольцевых антенн. Если

в этом пространстве нет движущихся предметов, то частота отраженного сигнала будет равна частоте излучаемого. Если движение присутствует, то отраженный от движущегося предмета сигнал будет отличаться по частоте от излучаемого на величину доплеровского сдвига, который при скорости движения нарушителя от 0,3 до 3м/сек находится в диапазоне от 20 до 200 Гц. Отраженный сигнал поступает на СВЧ-приемник, преобразуется в электрический сигнал и поступает на схему обработки. При превышении пороговых значений извещатель срабатывает, коммутируя контактами выходного реле или изменением тока в шлейфе сигнализации («ВОЛНА-5») и включая внутреннюю индикацию. Радиоволновые извещатели не реагируют на движение воздуха и акустические шумы, но подвержены влиянию вибрационных и электромагнитных помех. Зона обнаружения извещателя (как и у ультразвуковых извещателей) имеет форму эллипсоида вращения или каплевидную форму. Зоны обнаружения разных извещателей различаются только размерами. Радиоволновые извещатели бывают одно и двухпозиционные. Однопозиционные извещатели применяют для защиты объемов закрытых помещений и открытых площадок. Двухпозиционные - для защиты периметров.

2. Радиоволновой извещатель «ВОЛНА-5» применяется для обнаружения движения в охраняемой зоне. Принцип действия извещателя основан на регистрации изменения частоты радиоволн, отраженных от движущегося объекта (эффект Доплера). Извещатели формируют извещение о тревоге изменением тока в линии шлейфа сигнализации (ШС).



- 1-основание (с платой)
- 2-крышка съемная
- 3-кронштейн
- 16-плата извещателя
- 11-отверстие для проводов
- 12-шуруп

Рис. 14. Устройство радиоволнового извещателя «ВОЛНА-5»

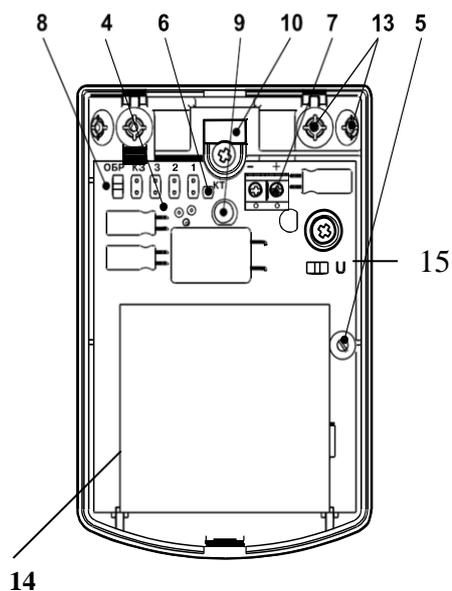


Рис.15. Плата радиоволнового извещателя «ВОЛНА-5»

- 5-регулятор дальности «Д»
- 6-контрольная точка «КТ»;
- 7- клеммы «+» и «-» для подсоединения ШС;
- 8-наборное поле с переключками ТРЕВОГА («ОБР», «КЗ») и ТОН («1», «2», «3»);
- 9-светодиод;
- 10-отверстие для проводов;
- 13-крепежные отверстия;

14- СВЧ-модуль (антенна);

15-перемычка «U» для согласования по питанию.

Извещатели предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях, а также в помещениях, имеющих интенсивную принудительную или естественную вентиляцию (склады, ангары). Допускается маскировка извещателей материалами, пропускающими радиоволны (ткани, древесные плиты).

Извещатель выполнен в виде одного блока (рис.14) и состоит из платы, основания корпуса и съемной крышки. Плата крепится к основанию корпуса винтом. На плате расположены: наборное поле с перемычками, контрольная точка «КТ», светодиодный индикатор, клеммы для подсоединения ШС, перемычка «U», регулятор дальности «Д», сверхвысокочастотный (СВЧ) модуль и другие элементы электрической схемы.

Назначение перемычек на плате извещателя «Волна-5»:

- перемычка «U» предназначена для согласования напряжения питания извещателя с напряжением в ШС (установлена - 5,5 до 18 В).
- перемычка «ТРЕВОГА»: - в положении «ОБР» - извещатель выдает извещение о тревоге уменьшением тока в ШС (светодиод 9 выключен).
- в положении «КЗ» - извещатель выдает извещение о тревоге увеличением тока в ШС (светодиод 9 включен);
- перемычка «ТОК»: - в положении «1», «2» или «3» - в зависимости от того, с какими ППК или СПИ используется извещатель;
- контрольная точка «КТ» - для настройки извещателя на предприятии-изготовителе.

Технические характеристики извещателя:

- максимальная дальность действия (12 – 15) м.
- минимальная дальность действия (2 – 5) м.
- площадь зоны обнаружения не менее 90 м<sup>2</sup>.
- скорость перемещения человека в зоне обнаружения, при которой извещатель выдает извещение о тревоге, 0,3 м/с - 3 м/с.

- длительность извещения о тревоге не менее 2 с.

Извещатель не выдает тревожное извещение при работе в одном помещении извещателей разных частотных литер с перекрытием зон обнаружения при отсутствии внешних воздействий.

3. Извещатели могут использоваться как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках. При установке радиоволновых извещателей в помещении должны быть выполнены следующие общие требования:

- установку извещателя необходимо проводить на жестких, устойчивых к вибрации опорах (капитальные стены, колонны и т.п.);

- извещатель должен быть ориентирован в помещении таким образом, чтобы он не был направлен прямо на окна, двери, вытяжные вентиляторы, тонкие перегородки, за которыми возможно движение людей, транспорта или оборудования;

- в зоне действия извещателя не должно быть предметов, способных колебаться, должны быть выключены вентиляторы, силовые переключающие установки, вентиляционные люки закрыты крышками;

- не следует устанавливать извещатели на токопроводящие поверхности;

- при использовании двух и более извещателей в одном помещении или при охране смежных помещений, общая стена которых радиопрозрачна, необходимо использовать извещатели с разными рабочими частотами;

- на период охраны в охраняемом помещении не допускается включение люминисцентных ламп, расположенных к извещателю ближе максимальной рабочей дальности, оставление кошек, собак и других домашних животных.

При установке радиоволновых извещателей на открытых площадках должны быть выполнены следующие общие требования:

- в зоне действия извещателя не должно быть кустов, крон деревьев, травы высотой более 300 мм, а снежного покрова - 500 мм, других предметов, способных колебаться под действием ветра;

- не допускается установка извещателя ближе 5 м от мест, где возможен сток воды или обрушение снега в зоне обнаружения.

Преподаватель. Раздайте опорные конспекты на каждый стол. Кратко законспектируйте основные моменты новой темы в тетрадь.

## **5. Закрепление изученного материала**

Преподаватель: итак, мы сегодня с вами разобрали тему «Радиоволновые извещатели», познакомились с извещателем «Волна-5», его устройством, требованиями к установке радиоволновых извещателей. Для закрепления темы следует ответить на вопросы экспресс - опроса:

1. Поясните принцип действия радиоволновых извещателей.
2. В чем заключается эффект Доплера?
3. Как извещатель «Волна-5» выдает извещение о тревоге, если перемычка «ТРЕВОГА» находится в положении «ОБР»?
4. Как извещатель «Волна-5» выдает извещение о тревоге, если перемычка «ТРЕВОГА» находится в положении «КЗ»?
5. Какую форму имеет зона обнаружения радиоволновых извещателей?
6. Как должен быть ориентирован радиоволновой извещатель в помещении по отношению к окнам?

## **6. Заключительная часть. Подведение итогов**

Преподаватель подводит итог работы пройденного урока в целом. Выставляет оценки с мотивировкой.

## **7. Домашнее задание**

1. Синилов В.Г. «Системы охранной, охранно-пожарной сигнализации»
2. Опорный конспект по теме
3. РД 28-3.07-2007. Системы охранной сигнализации. Правила производства и приёмки работ.
4. Извещатель «Волна-5». РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

## **Опорный конспект по теме: «Радиоволновые извещатели. Извещатель «Волна-5». Устройство. Требования к установке волновых извещателей»**

### **План**

1. Радиоволновые извещатели. Принцип действия.
2. Радиоволновой извещатель «Волна-5». Устройство извещателя.
3. Требования к установке радиоволновых извещателей.
  1. Радиоволновые извещатели применяются для охраны объемов закрытых помещений, внутренних и внешних периметров, отдельных предметов и строительных конструкций и формируют извещение о проникновении, вызываемом движением нарушителя в зоне обнаружения.

Принцип действия радиоволновых извещателей основан на эффекте Доплера. СВЧ – модуль вырабатывает сигнал, излучаемый в охраняемое пространство с помощью рупорных, штыревых или кольцевых антенн. Если в этом пространстве нет движущихся предметов, то частота отраженного сигнала будет равна частоте излучаемого. Если движение присутствует, то отраженный от движущегося предмета сигнал будет отличаться по частоте от излучаемого на величину доплеровского сдвига, который при скорости движения нарушителя от 0,3 до 3м/сек находится в диапазоне от 20 до 200 Гц. Отраженный сигнал поступает на СВЧ-приемник, преобразуется в электрический сигнал и поступает на схему обработки. При превышении пороговых значений извещатель срабатывает, коммутируя контактами выходного реле или изменением тока в шлейфе сигнализации («ВОЛНА-5») и включая внутреннюю индикацию. Радиоволновые извещатели не реагируют на движение воздуха и акустические шумы, но подвержены влиянию вибрационных и электромагнитных помех. Зона обнаружения извещателя (как и у ультразвуковых извещателей) имеет форму эллипсоида вращения или каплевидную форму. Зоны обнаружения разных извещателей различаются только размерами. Радиоволновые извещатели бывают одно и двухпозиционные. Однопозиционные извещатели применяют для защиты

объемов закрытых помещений и открытых площадок. Двухпозиционные - для защиты периметров.

2. Радиоволновой извещатель «ВОЛНА-5» применяется для обнаружения движения в охраняемой зоне. Принцип действия извещателя основан на регистрации изменения частоты радиоволн, отраженных от движущегося объекта (эффект Доплера). Извещатели формируют извещение о тревоге изменением тока в линии шлейфа сигнализации (ШС).

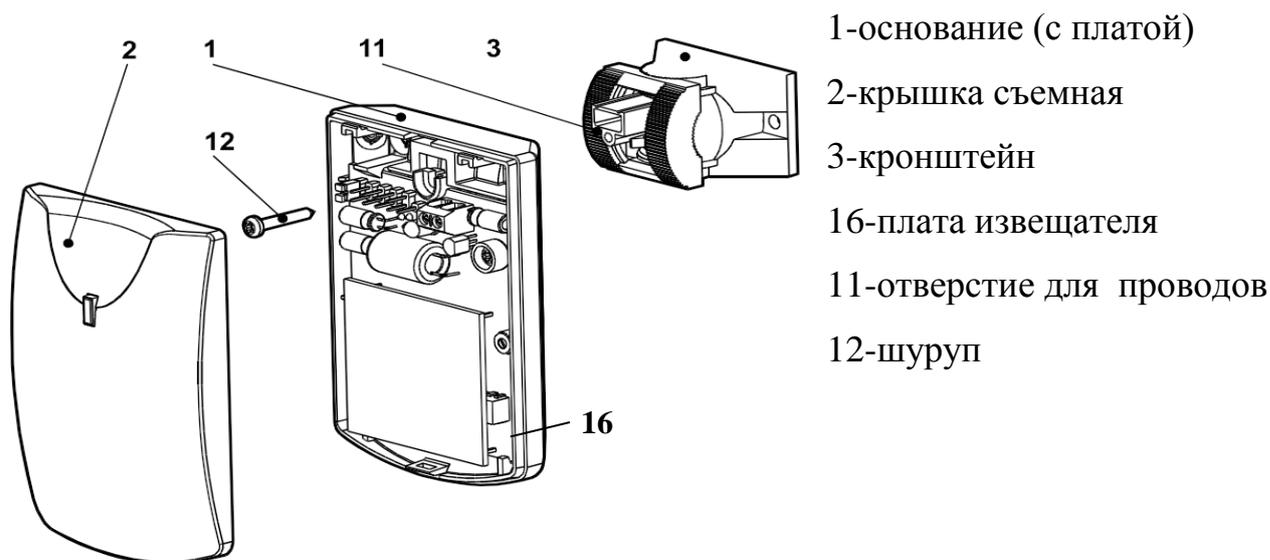


Рис. 14. Устройство радиоволнового извещателя «ВОЛНА-5»

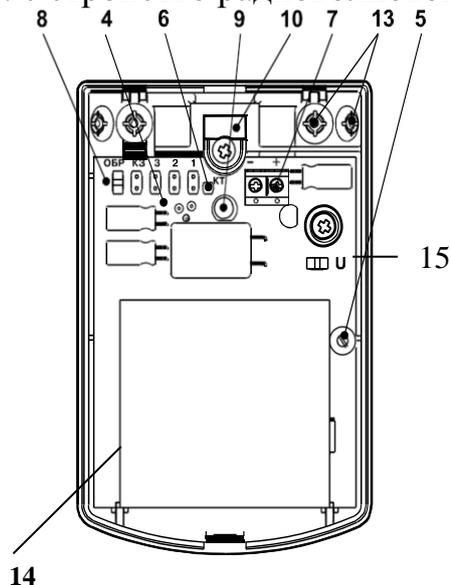


Рис.15. Плата радиоволнового извещателя «ВОЛНА-5»

5 - регулятор дальности «Д»

6 - контрольная точка «КТ»;

7- клеммы «+» и «-» для подсоединения ШС;

8 - наборное поле с переключателями ТРЕВОГА («ОБР», «КЗ») и ТОК («1», «2», «3»);

9 - светодиод;

10 - отверстие для проводов;

13 - крепежные отверстия;

14 - СВЧ-модуль (антенна);

15 - переключатель «U» для согласования по питанию.

Известатели предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях, а также в помещениях, имеющих интенсивную принудительную или естественную вентиляцию (склады, ангары). Допускается маскировка известателей материалами, пропускающими радиоволны (ткани, древесные плиты).

Известатель выполнен в виде одного блока (рис.14) и состоит из платы, основания корпуса и съемной крышки. Плата крепится к основанию корпуса винтом. На плате расположены: наборное поле с переключателями, контрольная точка «КТ», светодиодный индикатор, клеммы для подсоединения ШС, переключатель «U», регулятор дальности «Д», сверхвысокочастотный (СВЧ) модуль и другие элементы электрической схемы.

Назначение переключателей на плате известателя «Волна-5»:

- переключатель «U» предназначена для согласования напряжения питания известателя с напряжением в ШС (установлена - 5,5 до 18 В).
- переключатель «ТРЕВОГА»: - в положении «ОБР» - известатель выдает извещение о тревоге уменьшением тока в ШС (светодиод 9 выключен).
- в положении «КЗ» - известатель выдает извещение о тревоге увеличением тока в ШС (светодиод 9 включен);
- переключатель «ТОК»: - в положении «1», «2» или «3» - в зависимости от того, с какими ППК или СПИ используется известатель;
- контрольная точка «КТ» - для настройки известателя на предприятии-изготовителе.

Технические характеристики извещателя:

- максимальная дальность действия (12 – 15) м.
- минимальная дальность действия (2 – 5) м.
- площадь зоны обнаружения не менее 90 м<sup>2</sup>.
- скорость перемещения человека в зоне обнаружения, при которой извещатель выдает извещение о тревоге, 0,3 м/с - 3 м/с.
- длительность извещения о тревоге не менее 2 с.

Извещатель не выдает тревожное извещение при работе в одном помещении извещателей разных частотных литер с перекрытием зон обнаружения при отсутствии внешних воздействий.

3. Извещатели могут использоваться как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках. При установке радиоволновых извещателей в помещении должны быть выполнены следующие общие требования:

- установку извещателя необходимо проводить на жестких, устойчивых к вибрации опорах (капитальные стены, колонны и т.п.);
- извещатель должен быть ориентирован в помещении таким образом, чтобы он не был направлен прямо на окна, двери, вытяжные вентиляторы, тонкие перегородки, за которыми возможно движение людей, транспорта или оборудования;
- в зоне действия извещателя не должно быть предметов, способных колебаться, должны быть выключены вентиляторы, силовые переключающие установки, вентиляционные люки закрыты крышками;
- не следует устанавливать извещатели на токопроводящие поверхности;
- при использовании двух и более извещателей в одном помещении или при охране смежных помещений, общая стена которых радиопрозрачна, необходимо использовать извещатели с разными рабочими частотами;
- на период охраны в охраняемом помещении не допускается включение люминисцентных ламп, расположенных к извещателю ближе максимальной рабочей дальности, оставление кошек, собак и других домашних животных.

При установке радиоволновых извещателей на открытых площадках должны быть выполнены следующие общие требования:

- в зоне действия извещателя не должно быть кустов, крон деревьев, травы высотой более 300 мм, а снежного покрова - 500 мм, других предметов, способных колебаться под действием ветра;
- не допускается установка извещателя ближе 5 м от мест, где возможен сток воды или обрушение снега в зоне обнаружения.

## Эталон ответов на вопросы экспресс - опроса

1. На чем основан принцип действия радиоволновых извещателей.

*Ответ:* Принцип действия радиоволновых извещателей основан на эффекте Доплера.

2. В чем заключается эффект Доплера?

*Ответ:* СВЧ – модуль вырабатывает сигнал, излучаемый в охраняемое пространство с помощью антенны. Если в этом пространстве нет движущихся предметов, то частота отраженного сигнала будет равна частоте излучаемого. Если движение присутствует, то отраженный от движущегося предмета сигнал будет отличаться по частоте от излучаемого на величину доплеровского сдвига.

3. Как извещатель «Волна-5» выдает извещение о тревоге, если перемычка «ТРЕВОГА» находится в положении «ОБР»?

*Ответ:* если перемычка «ТРЕВОГА» в положении «ОБР», то извещатель выдает извещение о тревоге уменьшением тока в ШС, светодиод выключен.

4. Как извещатель «Волна-5» выдает извещение о тревоге, если перемычка «ТРЕВОГА» находится в положении «КЗ»?

*Ответ:* если перемычка «ТРЕВОГА» находится в положении «КЗ», то извещатель выдает извещение о тревоге увеличением тока в ШС, светодиод включен.

5. Какую форму имеет зона обнаружения радиоволновых извещателей?

*Ответ:* зона обнаружения радиоволновых извещателей имеет эллипсоидную или каплевидную форму.

6. Как должен быть ориентирован радиоволновой извещатель в помещении по отношению к окнам?

*Ответ:* радиоволновой извещатель должен быть ориентирован в помещении таким образом, чтобы он не был направлен прямо на окна, двери, тонкие перегородки, за которыми возможно движение людей, транспорта или оборудования.

## План урока №5

**Учебный предмет:** «Специальная технология»

**Специальность:** 3-94 01 51 «Монтаж и эксплуатация охранно – пожарной сигнализации»

**Квалификация:** 3-94 01 51-51 «Электромонтёр охранно – пожарной сигнализации»

**Тема программы:** «Объемные извещатели»

**Тема урока:** «Комбинированные извещатели. Извещатель ИНС-307. Устройство. Требования к установке комбинированных извещателей»

**Цели урока:**

**обучающая:**

**уровень представления:** сформировать представление о комбинированных извещателях, извещателе ИНС-307, познакомиться с отличительными внешними признаками извещателя;

**уровень понимания:** сформировать знания устройства, назначения комбинированного извещателя ИНС-307, его основных тактико-технических данных;

**уровень применения:** объяснить сущность принципа действия комбинированных извещателей сформировать знания требований к их установке, выработать умения проверки работоспособности и настройки извещателей; актуализация знаний изученных радиоволновых извещателей, особенностей извещателей «Волна-5»;

**воспитательная:** воспитание положительного интереса к изучаемому материалу;

**развивающая:** развитие умения анализировать полученную информацию;

**методическая:** использование учебной презентации для активизации учебно-познавательной деятельности учащихся.

**Материально-техническое оснащение:** опорный конспект, образцы извещателей (ИНС-105, SRP200, RP-1, VI MOTION, MICROSONIC), мультимедийная установка, компьютер.

**Тип урока:** комбинированный.

**Межпредметные связи:** «Физика», «Электротехника», «Черчение».

### **Структура урока**

1. Организационная часть
  - 1.1. Проверка наличия учащихся и их готовности к уроку
2. Актуализация полученных знаний
3. Сообщение темы и целей урока
4. Изучение нового материала
  - 4.1. Комбинированные извещатели. Принцип действия.
  - 4.2. Комбинированный извещатель ИНС-307. Устройство извещателя.
  - 4.3. Требования к установке комбинированных извещателей.
5. Закрепление изученного материала
6. Заключительная часть. Подведение итогов
7. Домашнее задание

### **Ход урока**

#### **1. Организационная часть**

- 1.1. Проверка наличия учащихся и их готовности к уроку

#### **2. Актуализация полученных знаний**

Важное значение имеет актуализация материала. Учитывая знания, полученные учащимися в процессе изучения специальной технологии и физики, перед изложением нового материала целесообразно задать следующие вопросы:

1. Поясните принцип действия радиоволновых извещателей.
2. В чем заключается эффект Доплера?
3. Как извещатель «Волна-5» выдает извещение о тревоге, если перемычка «ТРЕВОГА» находится в положении «ОБР»?
4. Как извещатель «Волна-5» выдает извещение о тревоге, если перемычка «ТРЕВОГА» находится в положении «КЗ»?
5. Какую форму имеет зона обнаружения радиоволновых извещателей?

6. Как должен быть ориентирован радиоволновой извещатель в помещении по отношению к окнам?

8. На каком расстоянии следует устанавливать ПИК-извещатели от батарей центрального отопления, а также других источников, вызывающих быстрые изменения температуры?

### **3. Сообщение темы и целей урока**

Преподаватель объявляет цели и тему урока, обращая внимание на значимость темы.

Мы продолжаем с вами изучать тему «Объемные извещатели», следующий раздел «Комбинированные извещатели. Извещатель ИНС-307. Устройство. Требования к установке комбинированных извещателей».

### **4. Изучение нового материала**

Преподаватель: тема нашего урока «Комбинированные извещатели. Извещатель ИНС-307. Устройство. Требования к установке комбинированных извещателей». (приложение 1 – мультимедийная презентация «Объемные извещатели»).

На уроке мы с вами рассмотрим следующие вопросы:

1. Комбинированные извещатели. Принцип действия.
2. Комбинированный извещатель ИНС-307. Устройство извещателя.
3. Требования к установке комбинированных извещателей.

Преподаватель: (объяснение нового материала с использованием мультимедийной презентации):

1. Комбинированные извещатели - охранные извещатели, позволяющие выявлять проникновение (попытку проникновения) на основе использования двух и более извещателей с различными физическими принципами действия, зоны обнаружения которых перекрываются. В таких извещателях скомбинированы два различных принципа обнаружения человека: принцип регистрации изменения инфракрасного излучения (ИК), возникающего при пересечении человеком чувствительных зон, формируемых оптической системой, и принцип регистрации наличия доплеровской составляющей в

спектре отраженного радиоволнового или ультразвукового сигнала, создаваемого СВЧ антенной или пьезокерамическим преобразователем, возникающей при движении человека в охраняемой зоне. Наибольшее распространение получили комбинированные извещатели, сочетающие инфракрасный пассивный (ИК) и радиоволновой (СВЧ) и ИК и ультразвуковой (УЗ) принципы обнаружения. При регистрации движения в контролируемой зоне одним из извещателем соответствующая схема обработки принимает решение о нарушении зоны, и если в течение определенного времени фиксируется нарушение другим каналом, то на выходе схемы «И» формируется сигнал, включающий реле тревоги на определенное время (сигнал тревоги формируется только при срабатывании обоих каналов обнаружения).

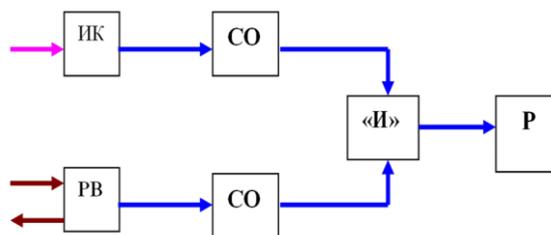


Рис.16. Структурная схема комбинированного извещателя (ИК+РВ):  
 ИК - чувствительный элемент инфракрасного канала; РВ – чувствительный элемент радиоволнового канала; СО – схема обработки; «И» – схема «И»;  
 Р – выходное реле.

2. Извещатели ИНС-307 предназначены для использования в составе систем охранной сигнализации для обнаружения движения нарушителя по его инфракрасному излучению и по отражению от него микроволнового излучения (эффект Доплера) в охраняемой зоне и формирования извещения о тревоге и передачи его на ПКП.

Извещатели обеспечивают:

- контроль по двум каналам обнаружения – РВ и ИК;
- выдачу извещения о тревоге только при одновременной подаче тревоги с обоих сенсоров извещателя;
- автотестирование после включения питания;

- возможность регулировки чувствительности извещателя по 2-ум каналам;
- световую индикацию состояния обнаружения;
- подачу извещения о тревоге на ПКП при вскрытии корпуса извещателя;
- обнаружение попытки заблокировать работу извещателя (функция антимакирования).

Извещатель состоит из пластмассового корпуса (основания, крышки, линзы Френеля с светофильтром, световода. В основании корпуса находится плата извещателя. Световод позволяет отображать состояния светодиодов индикации. Линза в извещателе ИНС-307 имеет сферическую диаграмму направленности, а в ИНС-307 Штора – узконаправленную.

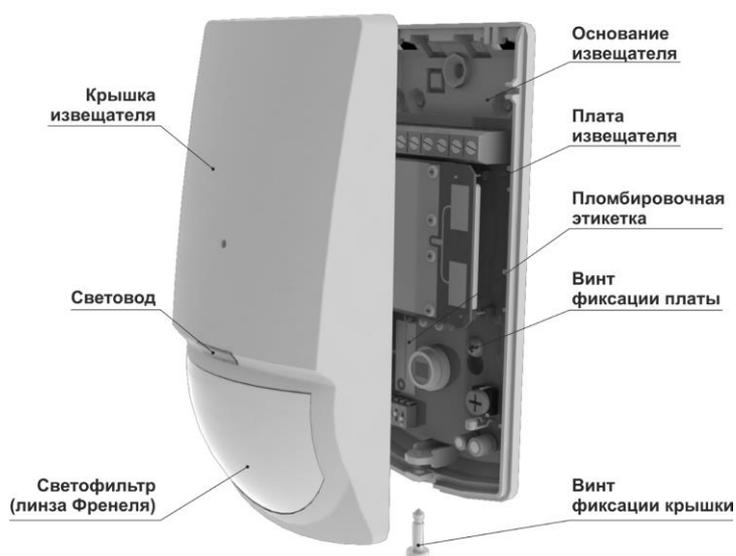


Рис. 17. Устройство извещателя ИНС-307

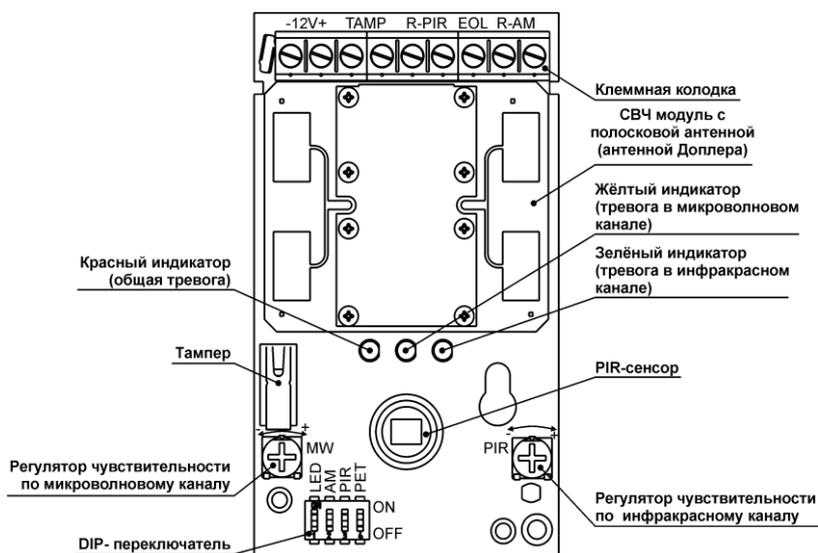


Рисунок 18. Внешний вид платы извещателя ИНС-307

На плате размещены: пироприемник, СВЧ модуль с антенной, клеммная колодка, DIP - переключатель, тампер, три светодиодных индикатора, два регулятора чувствительности.

Назначение контактов извещателя:

-12V+ - контакты подключения питания;

TAMP - контакты подключения тампера, при использовании защиты извещателя от несанкционированного вскрытия;

R-PIR – Н.З. выходные контакты тревожного реле (ИК- и МВ-каналы), подключаемые к шлейфу ПКП.

R-AM – Н.З. выходные контакты реле функции антимаскирования;

EOL - подключение оконечного резистора (пустая монтажная клемма).

DIP-переключатель служит для управления режимами работы извещателя:

1. Переключатель «LED» - используется для включения/выключения функции световой индикации тревожного сигнала:

– ON – индикация включена (красный светодиод загорится при срабатывании тревоги).

– OFF – индикация выключена (кроме режима антимаскирования).

2. Переключатель «AM» - установка функции антимаскирования:

– ON – защита против маскирования на расстоянии от 0 до 0,4 м.

– OFF – защита против маскирования на расстоянии от 0 до 0,8 м.

3. Переключатель «PIR» - установка количества импульсов, обрабатываемых извещателем:

– ON – нестабильная окружающая среда.

– OFF – стабильная окружающая среда.

4. Переключатель «PET» - установка максимальной массы животного игнорируемого извещателем:

- ON – до 15 кг.

- OFF – до 25 кг.

Регуляторы «MW» и «PIR» - регулировка чувствительности извещателя по микроволновому каналу (МВ-каналу) и установка радиуса действия извещателя по инфракрасному каналу (ИК-каналу).

3. При установке комбинированных извещателей необходимо учитывать следующие требования:

- извещатели должны быть установлены в помещении на капитальных стенах, не подверженных постоянным вибрациям;
- не рекомендуется направлять извещатели на двери, окна, некапитальные перегородки, за которыми возможно движение людей в период охраны;
- не рекомендуется устанавливать извещатели в непосредственной близости от вентиляционных отверстий, окон и дверей, у которых создаются воздушные потоки, а также радиаторов центрального отопления, других отопительных приборов и источников тепловых помех;
- нежелательно прямое попадание на входное окно извещателя светового излучения от ламп накаливания, автомобильных фар, солнца;
- максимальный размер зоны обнаружения извещателей по ИК-каналу достигается при высоте установки 2,4 м; эффективной зоной действия извещателей считается зона, в которой объединяются сигналы обоих сенсоров (ИК и РВ).
- извещатели должны быть установлены так, чтобы исключить возможность их случайного повреждения при производстве каких-либо работ.

Требования по установке извещателей при наличии животных:

- извещатели должны быть установлены на высоте 2,4 ... 2,7 м;
- извещатели должны быть установлены вертикально (без наклона);
- не устанавливайте извещатели перед мебелью, на которую животное может забраться, а также лестницами либо другими объектами такого рода (вертикальное перемещение животного может вызвать ложную тревогу);
- температура в помещении должна быть не ниже 18<sup>0</sup>С.

Преподаватель. Раздайте опорные конспекты на каждый стол. Кратко законспектируйте основные моменты новой темы в тетрадь.

## **5. Закрепление изученного материала**

Преподаватель: итак, мы сегодня с вами разобрали тему «Комбинированные извещатели», познакомились с извещателем ИНС-307, его устройством, требованиями к установке комбинированных извещателей. Для закрепления темы следует ответить на вопросы экспресс - опроса:

1. Поясните принцип действия комбинированных извещателей.
2. В чем заключается эффект Доплера?
3. Сколько релейных выходов тревожных у извещателя ИНС-307?
4. Какие элементы располагаются на плате извещателя ИНС-307?
5. Для чего предназначен тампер?
6. Перечислите клеммы клеммной колодки извещателя ИНС-307?

## **6. Заключительная часть. Подведение итогов**

Преподаватель подводит итог работы пройденного урока в целом. Выставляет оценки с мотивировкой.

## **7. Домашнее задание**

1. Синилов В.Г. «Системы охранной, охранно-пожарной сигнализации»
2. Опорный конспект по теме
3. РД 28-3.07-2007. Системы охранной сигнализации. Правила производства и приёмки работ.
4. Извещатель ИНС-307. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

**Опорный конспект по теме: «Комбинированные извещатели.  
Извещатель ИНС-307. Устройство. Требования к установке  
комбинированных извещателей»**

**План**

1. Комбинированные извещатели. Принцип действия.
  2. Комбинированный извещатель ИНС-307. Устройство извещателя.
  3. Требования к установке комбинированных извещателей.
1. Комбинированные извещатели - охранные извещатели, позволяющие выявлять проникновение (попытку проникновения) на основе использования двух и более извещателей с различными физическими принципами действия, зоны обнаружения которых перекрываются. В таких извещателях скомбинированы два различных принципа обнаружения человека: принцип регистрации изменения инфракрасного излучения (ИК), возникающего при пересечении человеком чувствительных зон, формируемых оптической системой, и принцип регистрации наличия доплеровской составляющей в спектре отраженного радиоволнового или ультразвукового сигнала, создаваемого СВЧ антенной или пьезокерамическим преобразователем, возникающей при движении человека в охраняемой зоне. Наибольшее распространение получили комбинированные извещатели, сочетающие инфракрасный пассивный (ИК) и радиоволновой (СВЧ) и ИК и ультразвуковой (УЗ) принципы обнаружения. При регистрации движения в контролируемой зоне одним из извещателем соответствующая схема обработки принимает решение о нарушении зоны, и если в течение определенного времени фиксируется нарушение другим каналом, то на выходе схемы «И» формируется сигнал, включающий реле тревоги на определенное время (сигнал тревоги формируется только при срабатывании обоих каналов обнаружения).

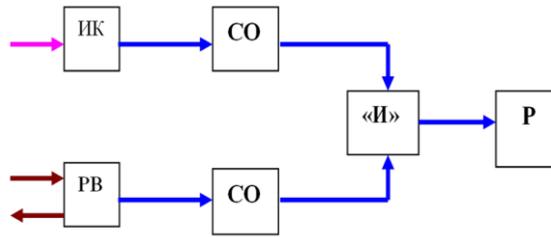


Рис.16. Структурная схема комбинированного извещателя (ИК+РВ):  
 ИК - чувствительный элемент инфракрасного канала; РВ – чувствительный элемент радиоволнового канала; СО – схема обработки; «И» – схема «И»;  
 Р – выходное реле.

2. Извещатели ИНС-307 предназначены для использования в составе систем охранной сигнализации для обнаружения движения нарушителя по его инфракрасному излучению и по отражению от него микроволнового излучения (эффект Доплера) в охраняемой зоне и формирования извещения о тревоге и передачи его на ПКП.

Извещатели обеспечивают:

- контроль по двум каналам обнаружения – РВ и ИК;
- выдачу извещения о тревоге только при одновременной подаче тревоги с обоих сенсоров извещателя;
- автотестирование после включения питания;
- возможность регулировки чувствительности извещателя по 2-ум каналам;
- световую индикацию состояния обнаружения;
- подачу извещения о тревоге на ПКП при вскрытии корпуса извещателя;
- обнаружение попытки заблокировать работу извещателя (функция антимаскирования).

Извещатель состоит из пластмассового корпуса (основания, крышки, линзы Френеля с светофильтром, световода. В основании корпуса находится плата извещателя. Световод позволяет отображать состояния светодиодов индикации. Линза в извещателе ИНС-307 имеет сферическую диаграмму направленности, а в ИНС-307 Штора – узконаправленную.

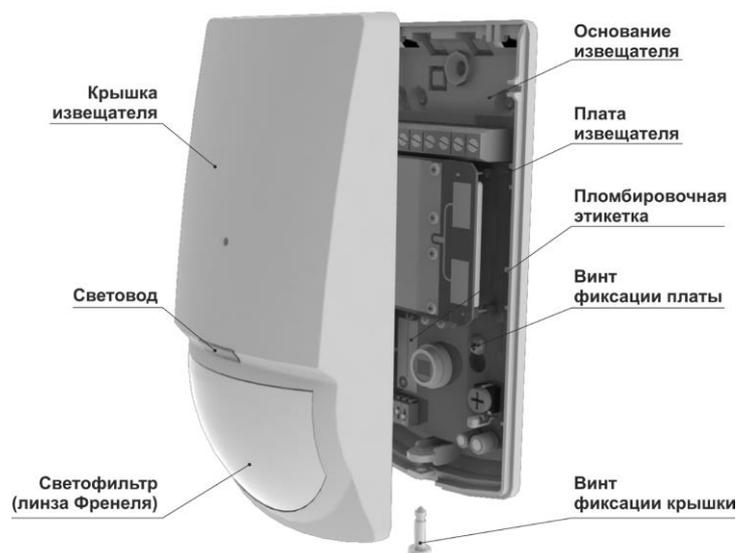


Рис. 17. Устройство извещателя ИИС-307

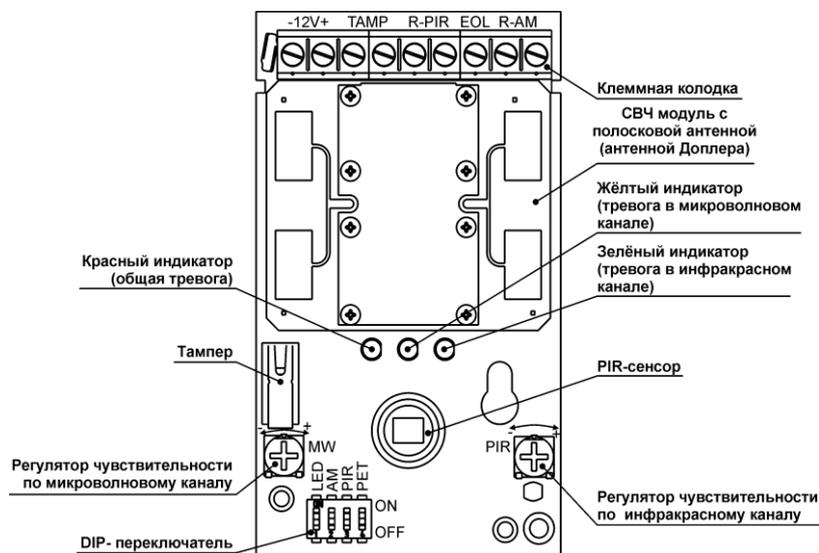


Рисунок 18. Внешний вид платы извещателя ИИС-307

На плате размещены: пироприемник, СВЧ модуль с антенной, клеммная колодка, DIP - переключатель, тампер, три светодиодных индикатора, два регулятора чувствительности.

Назначение контактов извещателя:

-12V+ - контакты подключения питания;

TAMP - контакты подключения тампера, при использовании защиты извещателя от несанкционированного вскрытия;

R-PIR – Н.З. выходные контакты тревожного реле (ИК- и МВ-каналы), подключаемые к шлейфу ПКП.

R-AM – Н.З. выходные контакты реле функции антимаскирования;

EOЛ - подключение оконечного резистора (пустая монтажная клемма).

DIP-переключатель служит для управления режимами работы извещателя:

1. Переключатель «LED» - используется для включения/выключения функции световой индикации тревожного сигнала:

– ON – индикация включена (красный светодиод загорится при срабатывании тревоги).

– OFF – индикация выключена (кроме режима антимаскирования).

2. Переключатель «AM» - установка функции антимаскирования:

– ON – защита против маскирования на расстоянии от 0 до 0,4 м.

– OFF – защита против маскирования на расстоянии от 0 до 0,8 м.

3. Переключатель «PIR» - установка количества импульсов, обрабатываемых извещателем:

– ON – нестабильная окружающая среда.

– OFF – стабильная окружающая среда.

4. Переключатель «PET» - установка максимальной массы животного игнорируемого извещателем:

- ON – до 15 кг.

- OFF – до 25 кг.

Регуляторы «MW» и «PIR» - регулировка чувствительности извещателя по микроволновому каналу (МВ-каналу) и установка радиуса действия извещателя по инфракрасному каналу (ИК-каналу).

3. При установке комбинированных извещателей необходимо учитывать следующие требования:

- извещатели должны быть установлены в помещении на капитальных стенах, не подверженных постоянным вибрациям;

- не рекомендуется направлять извещатели на двери, окна, некапитальные перегородки, за которыми возможно движение людей в период охраны;

- не рекомендуется устанавливать извещатели в непосредственной близости

от вентиляционных отверстий, окон и дверей, у которых создаются воздушные потоки, а также радиаторов центрального отопления, других отопительных приборов и источников тепловых помех;

- нежелательно прямое попадание на входное окно извещателя светового излучения от ламп накаливания, автомобильных фар, солнца;

- максимальный размер зоны обнаружения извещателей по ИК-каналу достигается при высоте установки 2,4 м; эффективной зоной действия извещателей считается зона, в которой объединяются сигналы обоих сенсоров (ИК и РВ).

- извещатели должны быть установлены так, чтобы исключить возможность их случайного повреждения при производстве каких-либо работ.

Требования по установке извещателей при наличии животных:

- извещатели должны быть установлены на высоте 2,4 ... 2,7 м;

- извещатели должны быть установлены вертикально (без наклона);

- не устанавливайте извещатели перед мебелью, на которую животное может забраться, а также лестницами либо другими объектами такого рода (вертикальное перемещение животного может вызвать ложную тревогу);

- температура в помещении должна быть не ниже 18<sup>0</sup>С.

## Эталон ответов на вопросы экспресс - опроса

1. Поясните принцип действия комбинированных извещателей.

*Ответ:* при регистрации движения в контролируемой зоне одним из каналов соответствующая схема обработки принимает решение о нарушении зоны, и если в течение определенного времени фиксируется нарушение другим каналом, то на выходе формируется сигнал, включающий реле тревоги на определенное время (сигнал тревоги формируется только при срабатывании обоих каналов обнаружения).

2. В чем заключается эффект Доплера?

*Ответ:* в охраняемое пространство излучается сигнал с помощью антенны (в радиоволновых извещателях). Если в этом пространстве нет движущихся предметов, то частота отраженного сигнала будет равна частоте излучаемого. Если движение присутствует, то отраженный от движущегося предмета сигнал будет отличаться по частоте от излучаемого на величину доплеровского сдвига.

3. Сколько релейных выходов тревожных у извещателя ИНС-307?

*Ответ:* у извещателя ИНС-307 один релейный выход.

4. Какие элементы располагаются на плате извещателя ИНС-307?

*Ответ:* на плате размещены: пироприемник, СВЧ модуль с антенной, клеммная колодка, DIP - переключатель, тампер, три светодиодных индикатора, два регулятора чувствительности.

5. Для чего предназначен тампер?

*Ответ:* тампер предназначен для защиты от несанкционированного вскрытия извещателя. При снятии крышки извещателя на ПКП передается сигнал тревоги.

6. Перечислите клеммы клеммной колодки извещателя ИНС-307?

*Ответ:* контакты подключения питания, контакты подключения тампера, Н.З. выходные контакты тревожного реле (ИК- и МВ-каналы), выходные контакты реле функции антимаскирования, клемма для подключения оконечного резистора (пустая монтажная клемма).

**Министерство образования республики Беларусь  
Управление образования Гомельского  
облисполкома  
Учреждение образования «Гомельский  
государственный профессиональный лицей  
машиностроения»**

**Блок контроля по теме  
«Объемные извещатели»**

**Специальность 3-94 01 51 «Монтаж и  
эксплуатация охранно – пожарной сигнализации»  
Квалификация 3-94 01 51-51 «Электромонтер  
охранно – пожарной сигнализации»**

**Предмет «Специальная технология»  
(электромонтёр охранно – пожарной  
сигнализации)**

**Гомель, 2015 год**

## Вопросы экспресс-опроса №1

1. Какие извещатели относятся к объемным? Для чего они предназначены?
2. Объяснить принцип действия ультразвуковых извещателей.
3. Как устроен извещатель MICROSONIC?
4. Объясните назначение элементов на плате извещателя.
5. Что является чувствительным элементом ультразвукового извещателя?

## Эталон ответов на вопросы экспресс – опроса №1

1. Для чего предназначены объемные извещатели? Какие извещатели к ним относятся?

*Ответ:* объемные извещатели предназначены для обнаружения движения нарушителя в объеме. К ним относятся ультразвуковые, пассивные инфракрасные, радиоволновые и комбинированные извещатели.

2. Объяснить принцип действия ультразвуковых извещателей.

*Ответ:* принцип действия ультразвуковых извещателей основан на эффекте Доплера: сигнал, отраженный от движущегося объекта, отличается от излученного сигнала по частоте.

3. Как устроен извещатель MICROSONIC?

*Ответ:* извещатель MICROSONIC имеет одноблочную структуру, то есть излучатель и приемник расположены в одном корпусе с блоком обработки сигнала. Корпус состоит из крышки и основания, в основании устанавливается плата извещателя.

4. Объясните назначение элементов на плате извещателя.

*Ответ:* на плате размещены элементы: излучатель и приемник – для излучения и приема ультразвуковых колебаний, индикаторные светодиоды, регулятор чувствительности, тампер, колодка подключения.

5. Что является чувствительным элементом ультразвукового извещателя?

*Ответ:* чувствительный элемент представляет собой пьезокерамический преобразователь, преобразует ультразвуковые колебания в переменный электрический сигнал.

## Вопросы экспресс-опроса №2

1. Для чего предназначены пассивные инфракрасные извещатели (ПИК)?
2. В чем заключается принцип действия ПИК – извещателей?
3. Перечислите элементы, входящие в состав ПИК-извещателя.
4. Для чего предназначена оптическая система ПИК-извещателя?
5. Какие зоны обнаружения формирует оптическая система ПИК-извещателя?
6. Как устроен извещатель ИНС-106?
7. Объясните назначение клеммной колодки на плате извещателя.
8. Для чего предназначен извещатель ИНС-106?

## Эталон ответов на вопросы экспресс – опроса №2

1. Для чего предназначены пассивные инфракрасные извещатели (ПИК)?

*Ответ:* пассивные инфракрасные извещатели предназначены для обнаружения движущегося нарушителя по его тепловому излучению.

2. На чем основан принцип действия ПИК – извещателей?

*Ответ:* принцип действия пассивных инфракрасных извещателей основан на регистрации инфракрасного сигнала движущегося нарушителя и формировании сигнала тревоги.

3. Перечислите элементы, входящие в состав ПИК-извещателя.

*Ответ:* в состав ПИК-извещателя входят следующие элементы: оптическая система, пироприемник, схема обработки, исполнительный элемент (реле).

4. Для чего предназначена оптическая система ПИК-извещателя?

*Ответ:* оптическая система ПИК-извещателя собирает инфракрасное излучение и фокусирует на пироприемник, формирует зону обнаружения.

5. Какие зоны обнаружения формирует оптическая система ПИК-извещателя?

*Ответ:* оптическая система ПИК-извещателя формирует зоны обнаружения: «Штора», «Широкий угол», «Круговая», «Коридор».

6. Как устроен извещатель ИНС-106?

*Ответ:* корпус извещателя состоит из крышки, основания с платой. В крышке находится светофильтр для защиты от видимого света. С обратной стороны платы расположен пироприемник.

7. Объясните назначение клеммной колодки на плате извещателя.

*Ответ:* клеммная колодка предназначена для подключения извещателя.

8. Для чего предназначен извещатель ИНС-106?

*Ответ:* извещатель ИНС-106 предназначен для блокировки оконных, дверных проемов, подходов к местам хранения ценностей.

### Вопросы экспресс-опроса №3

1. Поясните принцип действия пассивных инфракрасных извещателей.
2. Из каких элементов состоит пассивный инфракрасный извещатель?
3. В чем особенность извещателя ИНС-105?
4. Какая зона обнаружения у извещателя ИНС-105?
5. В каких режимах может работать извещатель ИНС-105?
6. Что характерно для режима «Тревога»?
7. В каком положении находятся контакты выходного реле в «Дежурном режиме»?
8. На каком расстоянии следует устанавливать ПИК-извещатели от батарей центрального отопления, а также других источников, вызывающих быстрые изменения температуры?

### Эталон ответов на вопросы экспресс – опроса №3

1. Поясните принцип действия пассивных инфракрасных извещателей.

*Ответ:* принцип действия пассивных инфракрасных извещателей заключается в регистрации инфракрасного сигнала движущегося нарушителя и формировании сигнала тревоги.

2. Из каких элементов состоит пассивный инфракрасный извещатель?

*Ответ:* в состав ПИК-извещателя входят следующие элементы: оптическая система, пироприемник, схема обработки, исполнительный элемент (реле).

3. В чем состоит особенность извещателя ИНС-105?

*Ответ:* особенность извещателя ИНС-105 состоит в том, что он имеет два пироприемника и сдвоенную линзу Френеля, что обеспечивает ему большую помехоустойчивость по сравнению с другими извещателями.

4. Какая зона обнаружения извещателя ИНС-105?

*Ответ:* зона обнаружения – широкий угол, дальность – 15 м.

5. В каких режимах может работать извещатель ИНС-105?

*Ответ:* извещатель ИНС-105 может работать в 3-х режимах: включение, дежурный режим, тревога.

6. Что характерно для режима «Тревога»?

*Ответ:* в режиме «Тревога» контакты выходного реле разомкнуты, светодиодный индикатор включен (не менее 2 сек).

7. В каком положении находятся контакты выходного реле и светодиодный индикатор в «Дежурном режиме»?

*Ответ:* в «Дежурном режиме» контакты выходного реле замкнуты, светодиодный индикатор выключен.

8. На каком расстоянии следует устанавливать ПИК-извещатели от батарей центрального отопления, а также других источников, вызывающих быстрые изменения температуры?

*Ответ:* ПИК-извещатели следует устанавливать на расстоянии не менее 1,5 м от батарей центрального отопления, а также других источников, вызывающих быстрые изменения температуры.

### Вопросы экспресс-опроса №4

1. Поясните принцип действия радиоволновых извещателей.
2. В чем заключается эффект Доплера?
3. Как извещатель «Волна-5» выдает извещение о тревоге, если переключатель «ТРЕВОГА» находится в положении «ОБР»?
4. Как извещатель «Волна-5» выдает извещение о тревоге, если переключатель «ТРЕВОГА» находится в положении «КЗ»?
5. Какую форму имеет зона обнаружения радиоволновых извещателей?
6. Как должен быть ориентирован радиоволновой извещатель в помещении по отношению к окнам?

## Эталон ответов на вопросы экспресс – опроса №4

1. На чем основан принцип действия радиоволновых извещателей.

*Ответ:* Принцип действия радиоволновых извещателей основан на эффекте Доплера.

2. В чем заключается эффект Доплера?

*Ответ:* СВЧ – модуль вырабатывает сигнал, излучаемый в охраняемое пространство с помощью антенны. Если в этом пространстве нет движущихся предметов, то частота отраженного сигнала будет равна частоте излучаемого. Если движение присутствует, то отраженный от движущегося предмета сигнал будет отличаться по частоте от излучаемого на величину доплеровского сдвига.

3. Как извещатель «Волна-5» выдает извещение о тревоге, если переключатель «ТРЕВОГА» находится в положении «ОБР»?

*Ответ:* если переключатель «ТРЕВОГА» в положении «ОБР», то извещатель выдает извещение о тревоге уменьшением тока в ШС, светодиод выключен.

4. Как извещатель «Волна-5» выдает извещение о тревоге, если переключатель «ТРЕВОГА» находится в положении «КЗ»?

*Ответ:* если переключатель «ТРЕВОГА» находится в положении «КЗ», то извещатель выдает извещение о тревоге увеличением тока в ШС, светодиод включен.

5. Какую форму имеет зона обнаружения радиоволновых извещателей?

*Ответ:* зона обнаружения радиоволновых извещателей имеет эллипсоидную или каплевидную форму.

6. Как должен быть ориентирован радиоволновой извещатель в помещении по отношению к окнам?

*Ответ:* радиоволновой извещатель должен быть ориентирован в помещении таким образом, чтобы он не был направлен прямо на окна, двери, тонкие перегородки, за которыми возможно движение людей, транспорта или оборудования.

### **Вопросы экспресс-опроса №5**

1. Поясните принцип действия комбинированных извещателей.
2. В чем заключается эффект Доплера?
3. Сколько релейных выходов тревожных у извещателя ИНС-307?
4. Какие элементы располагаются на плате извещателя ИНС-307?
5. Для чего предназначен тампер?
6. Перечислите клеммы клеммной колодки извещателя ИНС-307?

## Эталон ответов на вопросы экспресс – опроса №5

1. Поясните принцип действия комбинированных извещателей.

*Ответ:* при регистрации движения в контролируемой зоне одним из каналов соответствующая схема обработки принимает решение о нарушении зоны, и если в течение определенного времени фиксируется нарушение другим каналом, то на выходе формируется сигнал, включающий реле тревоги на определенное время (сигнал тревоги формируется только при срабатывании обоих каналов обнаружения).

2. В чем заключается эффект Доплера?

*Ответ:* в охраняемое пространство излучается сигнал с помощью антенны (в радиоволновых извещателях). Если в этом пространстве нет движущихся предметов, то частота отраженного сигнала будет равна частоте излучаемого. Если движение присутствует, то отраженный от движущегося предмета сигнал будет отличаться по частоте от излучаемого на величину доплеровского сдвига.

3. Сколько релейных выходов тревожных у извещателя ИНС-307?

*Ответ:* у извещателя ИНС-307 один релейный выход.

4. Какие элементы располагаются на плате извещателя ИНС-307?

*Ответ:* на плате размещены: пироприемник, СВЧ модуль с антенной, клеммная колодка, DIP - переключатель, тампер, три светодиодных индикатора, два регулятора чувствительности.

5. Для чего предназначен тампер?

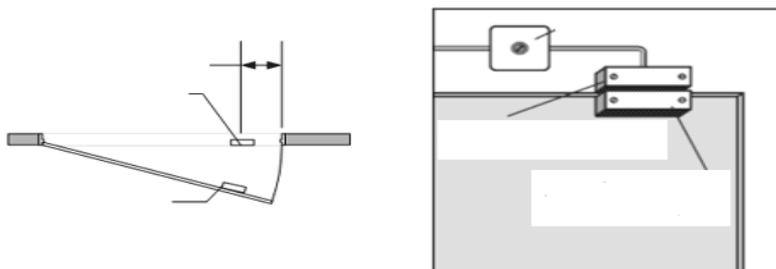
*Ответ:* тампер предназначен для защиты от несанкционированного вскрытия извещателя. При снятии крышки извещателя на ПКП передается сигнал тревоги.

6. Перечислите клеммы клеммной колодки извещателя ИНС-307?

*Ответ:* контакты подключения питания, контакты подключения тампера, Н.З. выходные контакты тревожного реле (ИК- и МВ-каналы), выходные контакты реле функции антимаскирования, клемма для подключения оконечного резистора (пустая монтажная клемма).

## Карточка 1.

**Задание 1.** Какой извещатель изображен на рисунке?



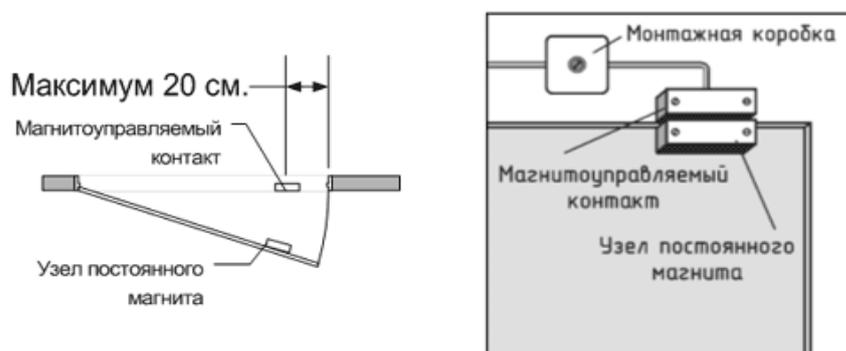
**Задание 2. Ответьте на вопросы.**

1. Как включаются в шлейф сигнализации извещатели с нормально-замкнутыми контактами?
2. Что является чувствительным элементом пассивного оптоэлектронного инфракрасного извещателя?
3. Каким извещателем блокируется окно на разбитие?

## Эталон карточки 1

**Задание 1.** Какой извещатель изображен на рисунке? Перечислите его элементы.

**(Магнитоконтактный извещатель)**

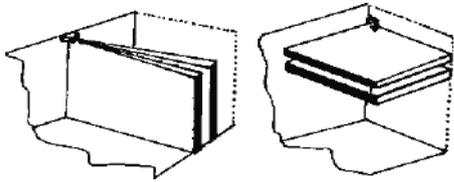


**Задание 2. Ответьте на вопросы.**

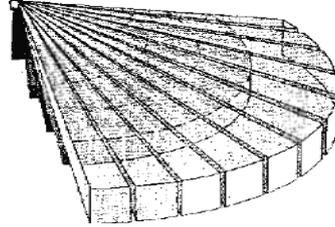
1. Как включаются в шлейф сигнализации извещатели с нормально-замкнутыми контактами? **(последовательно)**
2. Что является чувствительным элементом пассивного оптоэлектронного инфракрасного извещателя? **(Микрофон)**
3. Каким извещателем блокируется окно на открытие? **(Магнитоконтактным)**

**Задание 1.** В пассивных оптико-электронных извещателях применяются оптические системы, формирующие четыре основные диаграммы направленности, назовите их:

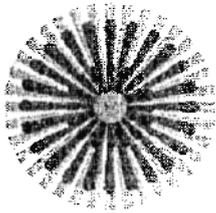
1. Диаграмма \_\_\_\_\_



2. Диаграмма \_\_\_\_\_



3. Диаграмма \_\_\_\_\_



4. Диаграмма \_\_\_\_\_

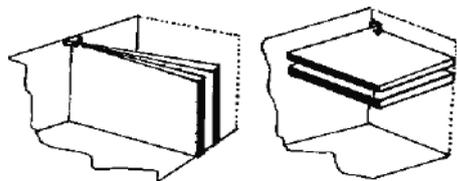


**Задание 2. Ответьте на вопросы:**

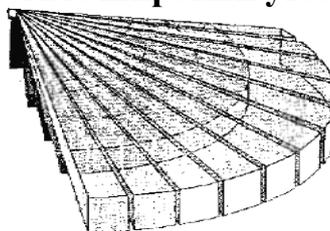
1. На каком расстоянии от линии раскрыва устанавливается магнитоконтактный извещатель \_\_\_\_\_
2. Что является чувствительным элементом акустического извещателя \_\_\_\_\_
3. Что обнаруживает пассивный инфракрасный извещатель \_\_\_\_\_

**Задание 1.** В пассивных оптико-электронных извещателях применяются оптические системы, формирующие четыре основные диаграммы направленности, назовите их:

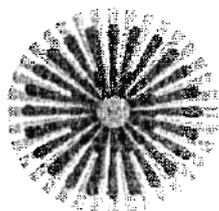
1. Диаграмма **штора**



2. Диаграмма **широкий угол**



3. Диаграмма **круговая**



4. Диаграмма **коридор**



**Задание 2. Ответьте на вопросы:**

1. На каком расстоянии от линии раскрытия устанавливается магнитоконтактный извещатель?

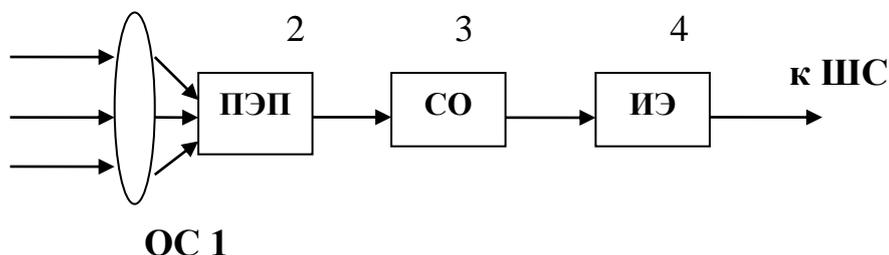
**(не >200 мм)**

2. Что является чувствительным элементом акустического извещателя?

**(микрофон)**

3. Что обнаруживает пассивный инфракрасный извещатель? **(движение нарушителя)**

**Задание 1.** Схема какого извещателя изображена на рисунке? Назовите элементы извещателя.



**Ответ (отметьте нужную букву):**

- а) ультразвукового
- б) пассивного – оптико-электронного (ПИК-извещателя)
- в) акустического.

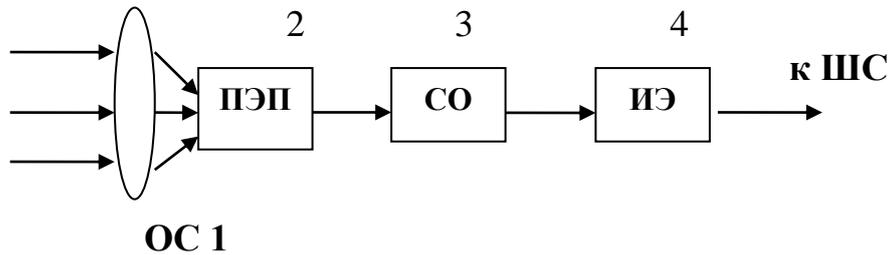
**Элементы, входящие в состав извещателя (поставьте нужную цифру):**

- Схема обработки \_\_\_\_\_
- Исполнительный элемент (реле) \_\_\_\_\_
- Оптическая система (линза Френеля) \_\_\_\_\_
- Пироприемник \_\_\_\_\_

**Задание 2. Ответьте на вопросы:**

1. Где применяются ПИК-извещатели с круговой диаграммой направленности?
2. Для чего предназначен пироприемник в пассивном оптико – электронном извещателе?
3. Изменяется ли чувствительность ультразвукового извещателя при понижении температуры на объекте?

**Задание 1.** Схема какого извещателя изображена на рисунке? Назовите элементы извещателя.



**Ответ (отметьте нужную букву):**

- а) ультразвукового
- б) пассивного – оптико-электронного (ПИК-извещателя) \***
- в) акустического.

**Элементы, входящие в состав извещателя (поставьте нужную цифру):**

Схема обработки - **3**

Исполнительный элемент (реле) - **4**

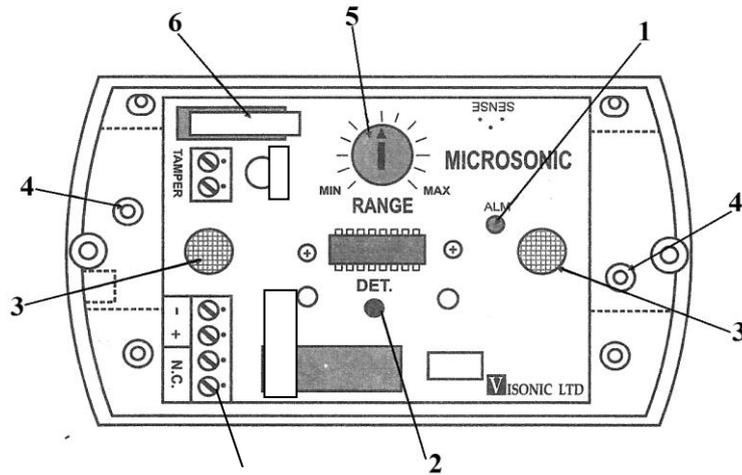
Оптическая система (линза Френеля) - **1**

Пироприемник - **2**

**Задание 2. Ответьте на вопросы:**

1. Где применяются ПИК-извещатели с круговой диаграммой направленности? **(в помещениях с перегородками, большим количеством мебели или на складах, где обстановка постоянно меняется для установки на потолке).**
2. Для чего предназначен пироприемник в пассивном оптико – электронном извещателе? **(Преобразует инфракрасный (тепловой) сигнал в электрический)**
3. Изменяется ли чувствительность ультразвукового извещателя при понижении температуры на объекте? **(увеличивается)**

**Задание 1.** Плата какого извещателя изображена на рисунке?  
Перечислите элементы на плате.

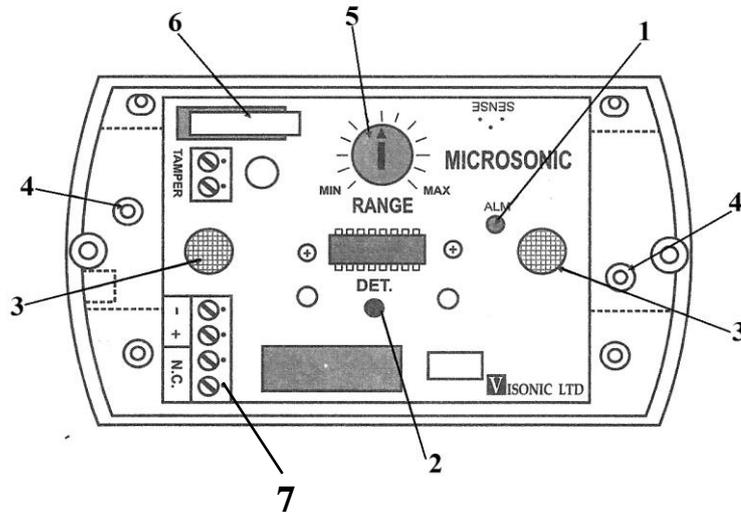


- 1 – \_\_\_\_\_ ; 7
- 2 – \_\_\_\_\_ ;
- 3 – \_\_\_\_\_ ;
- 4 – \_\_\_\_\_ ;
- 5 – \_\_\_\_\_ ;
- 6 – \_\_\_\_\_ ;
- 7 - \_\_\_\_\_ .

**Задание 2.**

1. Назовите клеммы для подключения извещателя, изображенного на рисунке.
2. Для чего предназначен тампер на плате извещателя?

**Задание 1.** Плата какого извещателя изображена на рисунке? Перечислите элементы на плате.



- 1 – индикаторный светодиод ТЕСТ;
- 2 – индикаторный светодиод ТРЕВОГА;
- 3 – излучатель и приемник;
- 4 – монтажное отверстие;
- 5 – регулятор чувствительности;
- 6 – тампер;
- 7 – клеммная колодка.

**Задание 2**

1. Назовите клеммы для подключения изображенного извещателя.

**Ответ:** тампер, клеммы для подключения питания, нормально – замкнутые контакты выходного реле для подключения к шлейфу сигнализации.

2. Для чего предназначен тампер на плате извещателя?

**Ответ:** для обнаружения несанкционированного вскрытия крышки извещателя.

## Карточка 5

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя ИНС-206</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммная колодка	<b>1.</b> Преобразует звуковые колебания воздушной среды в электрические сигналы		<b>0,5</b>
Переключатель JP3	<b>2.</b> Дают информацию о режимах работы и состояниях извещателя		<b>1,5</b>
Переключатель JP2	<b>3.</b> Контакты для подключения извещателя		<b>1</b>
Регулятор SHOK CAL	<b>4.</b> Переключатель корректировки чувствительности по звуку бьющегося стекла и по звуку удара		<b>1</b>
Индикаторные светодиоды	<b>5.</b> Переключатель установки уменьшенной чувствительности (50%)		<b>0,5</b>
Микрофон	<b>6.</b> Регулятор настройки чувствительности по звуку бьющегося стекла		<b>0,5</b>
Регулятор GLASS CAL	<b>7.</b> Для обнаружения разрушения листовых стекол различных марок		<b>1,5</b>
Тампер	<b>8.</b> Подключение питания		<b>0,5</b>
Переключатель JP1	<b>9.</b> Переключатель активизации функции «Память»		<b>1,5</b>
Акустический извещатель	<b>10.</b> Регулятор настройки чувствительности по звуку удара (НЧ)		<b>1</b>
Клеммы «+» «-» на клеммной колодке	<b>11.</b> Обнаружение несанкционированного вскрытия извещателя		<b>0,5</b>
<b>Пример: красный светодиод</b>	<b>12.</b> Индикация тревоги	<b>12</b>	<b>-</b>

## Эталон карточки 5

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя ИНС-206</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммная колодка	1. Преобразует звуковые колебания воздушной среды в электрические сигналы	<b>3</b>	<b>0,5</b>
Переключатель JP3	2. Дают информацию о режимах работы и состояниях извещателя	<b>5</b>	<b>1,5</b>
Переключатель JP2	3. Контакты для подключения извещателя	<b>9</b>	<b>1</b>
Регулятор SHOK CAL	4. Переключатель корректировки чувствительности по звуку бьющегося стекла и по звуку удара	<b>10</b>	<b>1</b>
Индикаторные светодиоды	5. Переключатель установки уменьшенной чувствительности (50%)	<b>2</b>	<b>0,5</b>
Микрофон	6. Регулятор настройки чувствительности по звуку бьющегося стекла	<b>1</b>	<b>0,5</b>
Регулятор GLASS CAL	7. Для обнаружения разрушения листовых стекол различных марок	<b>6</b>	<b>1,5</b>
Тампер	8. Подключение питания	<b>11</b>	<b>0,5</b>
Переключатель JP1	9. Переключатель активизации функции «Память»	<b>4</b>	<b>1,5</b>
Акустический извещатель	10. Регулятор настройки чувствительности по звуку удара (НЧ)	<b>7</b>	<b>1</b>
Клеммы «+» «-» на клеммной колодке	11. Обнаружение несанкционированного вскрытия извещателя	<b>8</b>	<b>0,5</b>
<b>Пример: красный светодиод</b>	<b>12. Индикация тревоги</b>	<b>12</b>	<b>-</b>

## Карточка 6

<b>Настройка акустических извещателей по звуку бьющегося стекла</b> Задание: установить правильную последовательность		
<b>Проводимые операции и соответствующая индикация</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
зелёный индикатор должен постоянно гореть		<b>1</b>
регулятором с маркировкой «GLASS CAL» установить чувствительность извещателя		<b>1</b>
привести в действие имитатор звука бьющегося стекла		<b>1</b>
установить переключку JP1 в положение «GLASS»		<b>1</b>
жёлтый и красный индикаторы должны загораться при каждой подаче сигнала имитатором		<b>1</b>
<b>Настройка акустических извещателей по звуку удара</b> Задание: установить правильную последовательность		
<b>Проводимые операции и соответствующая индикация</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
ударить по контролируемому стеклу		<b>1</b>
жёлтый индикатор должен постоянно гореть		<b>1</b>
установить переключку JP1 в положение «SHOCK»		<b>1</b>
зелёный и красный индикаторы должны загораться при каждом ударе		<b>1</b>
регулятором с маркировкой «SHOCK CAL» установить чувствительность извещателя		<b>1</b>

## Эталон карточки 6

<b>Настройка акустических извещателей по звуку бьющегося стекла</b> <b>Задание: установить правильную последовательность</b>		
<b>Проводимые операции и соответствующая индикация</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
зелёный индикатор должен постоянно гореть	<b>2</b>	<b>1</b>
регулятором с маркировкой «GLASS CAL» установить чувствительность извещателя	<b>3</b>	<b>1</b>
привести в действие имитатор звука бьющегося стекла	<b>4</b>	<b>1</b>
установить переключку JP1 в положение «GLASS»	<b>1</b>	<b>1</b>
жёлтый и красный индикаторы должны загораться при каждой подаче сигнала имитатором	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>Настройка акустических извещателей по звуку удара</b> <b>Задание: установить правильную последовательность</b>		
<b>Проводимые операции и соответствующая индикация</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
ударить по контролируемому стеклу	<b>4</b>	<b>1</b>
жёлтый индикатор должен постоянно гореть	<b>2</b>	<b>1</b>
установить переключку JP1 в положение «SHOCK»	<b>1</b>	<b>1</b>
зелёный и красный индикаторы должны загораться при каждом ударе	<b>5</b>	<b>1</b>
регулятором с маркировкой «SHOCK CAL» установить чувствительность извещателя	<b>3</b>	<b>1</b>

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя ИНС-106</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммная колодка	1. Преобразует тепловой сигнал в электрический		0,5
Переключатель светодиода	2. Дает информацию о режимах работы извещателя		1,5
Регулятор чувствительности	3. Для обнаружения движения в охраняемой зоне		1
Переключатель длительности импульсов	4. Фокусирует на пироэлектрическом приемнике инфракрасное (тепловое) излучение от определенной части объекта		1
Индикаторный светодиод	5. Предназначен для настройки работы извещателя в различных условиях окружающей среды		0,5
Пироприемник (с обратной стороны платы)	6. Для переключения режимов работы светодиода («ON» – включён; «OFF» – выключен)		0,5
Зеркало	7. Для обнаружения несанкционированного вскрытия крышки извещателя		1,5
Тампер	8. Подключение питания		0,5
Назначение клемм RELAY	9. Установка нужной чувствительности		1,5
ПИК - извещатель	10. Выходные контакты извещателя, подключаемые к шлейфу сигнализации		1
Клеммы «+» «-» на клеммной колодке	11. Контакты для подключения извещателя		0,5
<b>Пример: клеммы TAMP</b>	12. Контакты подключения тампера при защите извещателя от несанкционированного вскрытия	<b>12</b>	-

## Эталон карточки 7

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя ИНС-106</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммная колодка	1. Преобразует тепловой сигнал в электрический	<b>11</b>	<b>0,5</b>
Переключатель светодиода	2. Дает информацию о режимах работы извещателя	<b>6</b>	<b>1,5</b>
Регулятор чувствительности	3. Для обнаружения движения в охраняемой зоне	<b>9</b>	<b>1</b>
Переключатель длительности импульсов	4. Фокусирует на пирозлектрическом приемнике инфракрасное (тепловое) излучение от определенной части объекта	<b>5</b>	<b>1</b>
Индикаторный светодиод	5. Предназначен для настройки работы извещателя в различных условиях окружающей среды	<b>2</b>	<b>0,5</b>
Пироприемник (с обратной стороны платы)	6. Для переключения режимов работы светодиода («ON» – включён; «OFF» – выключен)	<b>1</b>	<b>0,5</b>
Зеркало	7. Для обнаружения несанкционированного вскрытия крышки извещателя	<b>4</b>	<b>1,5</b>
Тампер	8. Подключение питания	<b>7</b>	<b>0,5</b>
Назначение клемм RELAY	9. Установка нужной чувствительности	<b>10</b>	<b>1,5</b>
ПИК - извещатель	10. Выходные контакты извещателя, подключаемые к шлейфу сигнализации	<b>3</b>	<b>1</b>
Клеммы «+» «-» на клеммной колодке	11. Контакты для подключения извещателя	<b>8</b>	<b>0,5</b>
<b>Пример: клеммы TAMP</b>	12. Контакты подключения тампера при защите извещателя от несанкционированного вскрытия	<b>12</b>	<b>-</b>

## Карточка 8

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя MICROSONIC</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммная колодка	1. Принимает ультразвуковой сигнал из охраняемого пространства и преобразует его в электрический сигнал		<b>0,5</b>
Назначение клемм «N.C.»	2. Преобразует электрический сигнал в ультразвуковой и наоборот (прямой и обратный пьезоэффект)		<b>1,5</b>
Регулятор чувствительности	3. Для обнаружения движения в охраняемой зоне		<b>1</b>
Излучатель	4. Контакты подключения тампера при защите извещателя от несанкционированного вскрытия		<b>1</b>
Индикаторные светодиоды	5. Установка нужной чувствительности		<b>0,5</b>
Приемник	6. Контакты для подключения извещателя		<b>0,5</b>
Назначение клемм «TAMPER»	7. Для обнаружения несанкционированного вскрытия крышки извещателя		<b>1,5</b>
Тампер	8. Подключение питания к извещателю		<b>0,5</b>
Клеммы «-» «+» на клеммной колодке	9. Преобразует электрический сигнал в ультразвуковой и излучает в охраняемое пространство		<b>1,5</b>
Ультразвуковой извещатель	10. Нормально-замкнутые выходные контакты извещателя, подключаемые к шлейфу сигнализации		<b>1</b>
Пьезокерамический преобразователь	11. Дают информацию о режимах работы извещателя		<b>0,5</b>
<b>Пример: эффект Доплера</b>	<b>12. Изменение частоты сигнала, отраженного от движущегося объекта</b>	<b>12</b>	<b>-</b>

## Эталон карточки 8

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя MICROSONIC</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммная колодка	1. Принимает ультразвуковой сигнал из охраняемого пространства и преобразует его в электрический сигнал	<b>6</b>	<b>0,5</b>
Назначение клемм «N.C.»	2. Преобразует электрический сигнал в ультразвуковой и наоборот (прямой и обратный пьезоэффект)	<b>10</b>	<b>1,5</b>
Регулятор чувствительности	3. Для обнаружения движения в охраняемой зоне	<b>5</b>	<b>1</b>
Излучатель	4. Контакты подключения тампера при защите извещателя от несанкционированного вскрытия	<b>9</b>	<b>1</b>
Индикаторные светодиоды	5. Установка нужной чувствительности	<b>11</b>	<b>0,5</b>
Приемник	6. Контакты для подключения извещателя	<b>1</b>	<b>0,5</b>
Назначение клемм «TAMPER»	7. Для обнаружения несанкционированного вскрытия крышки извещателя	<b>4</b>	<b>1,5</b>
Тампер	8. Подключение питания к извещателю	<b>7</b>	<b>0,5</b>
Клеммы «-» «+» на клеммной колодке	9. Преобразует электрический сигнал в ультразвуковой и излучает в охраняемое пространство	<b>8</b>	<b>1,5</b>
Ультразвуковой извещатель	10. Нормально-замкнутые выходные контакты извещателя, подключаемые к шлейфу сигнализации	<b>3</b>	<b>1</b>
Пьезокерамический преобразователь	11. Дают информацию о режимах работы извещателя	<b>2</b>	<b>0,5</b>
<b>Пример: эффект Доплера</b>	<b>12. Изменение частоты сигнала, отраженного от движущегося объекта</b>	<b>12</b>	<b>-</b>

## Карточка 9

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя ИНС-105</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммная колодка	1. Принимают тепловой (инфракрасный) сигнал из охраняемого пространства и преобразуют его в электрический сигнал		<b>0,5</b>
Назначение клемм «RELAY»	2. Собирает инфракрасное излучение из зоны обнаружения и фокусирует на пироприемники		<b>1,5</b>
Тампер	3. Для обнаружения движения в охраняемой зоне		<b>1</b>
Пироприемники	4. Контакты подключения тампера при защите извещателя от несанкционированного вскрытия		<b>1</b>
Индикаторный светодиод	5. Для настройки работы извещателя в различных условиях окружающей среды		<b>0,5</b>
Назначение клеммы «EOL»	6. Контакты для подключения извещателя		<b>0,5</b>
Пассивный оптико-электронный извещатель	7. Для обнаружения несанкционированного вскрытия крышки извещателя		<b>1,5</b>
Переключатель числа импульсов	8. Подключение питания к извещателю		<b>0,5</b>
Клеммы «-» «+» на клеммной колодке	9. Клемма, применяемая для удобства подключения оконечного резистора		<b>1,5</b>
Назначение клемм «TAMPER»	10. Нормально-замкнутые выходные контакты извещателя, подключаемые к шлейфу сигнализации		<b>1</b>
Линза Френеля	11. Дает информацию о режимах работы извещателя		<b>0,5</b>
<b>Пример: светофильтр</b>	<b>12. Для защиты от белого света</b>	<b>12</b>	<b>-</b>

## Эталон карточки 9

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя ИНС-105</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммная колодка	1. Принимают тепловой (инфракрасный) сигнал из охраняемого пространства и преобразуют его в электрический сигнал	<b>6</b>	<b>0,5</b>
Назначение клемм «RELAY»	2. Собирает инфракрасное излучение из зоны обнаружения и фокусирует на пироприемники	<b>10</b>	<b>1,5</b>
Тампер	3. Для обнаружения движения в охраняемой зоне	<b>7</b>	<b>1</b>
Пироприемники	4. Контакты подключения тампера при защите извещателя от несанкционированного вскрытия	<b>1</b>	<b>1</b>
Индикаторный светодиод	5. Для настройки работы извещателя в различных условиях окружающей среды	<b>11</b>	<b>0,5</b>
Назначение клеммы «EOL»	6. Контакты для подключения извещателя	<b>9</b>	<b>0,5</b>
Пассивный оптико-электронный извещатель	7. Для обнаружения несанкционированного вскрытия крышки извещателя	<b>3</b>	<b>1,5</b>
Переключатель числа импульсов	8. Подключение питания к извещателю	<b>5</b>	<b>0,5</b>
Клеммы «-» «+» на клеммной колодке	9. Клемма, применяемая для удобства подключения оконечного резистора	<b>8</b>	<b>1,5</b>
Назначение клемм «TAMPER»	10. Нормально-замкнутые выходные контакты извещателя, подключаемые к шлейфу сигнализации	<b>4</b>	<b>1</b>
Линза Френеля	11. Дает информацию о режимах работы извещателя	<b>2</b>	<b>0,5</b>
<b>Пример: светофильтр</b>	<b>12. Для защиты от белого света</b>	<b>12</b>	<b>-</b>

Задание: соотнесите картинку и название извещателя:

1



2



3



4



5



6



7



8



Извещатель пьезоэлектрический «VIB-2000» - \_\_\_\_\_

Магнитоконтактные извещатели - \_\_\_\_\_

Извещатель пассивный инфракрасный - \_\_\_\_\_

Герметизированный контакт \_\_\_\_\_

Извещатель ультразвуковой MICROSONIC - \_\_\_\_\_

Извещатель акустический GBD-2 - \_\_\_\_\_

Задание: соотнесите картинку и название извещателя:

1



2



3



4



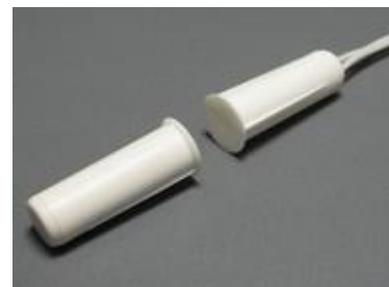
5



6



7



8

Извещатель пьезоэлектрический «VIB-2000» - 4

Магнитоконтактные извещатели – 5, 6, 8

Извещатель пассивный инфракрасный - 1

Герметизированный контакт - 7

Извещатель ультразвуковой MICROSONIC - 2

Извещатель акустический GBD-2 - 3

**1. К объемным извещателям относятся извещатели:**

- А) магнитоконтактный
- Б) пассивный инфракрасный
- В) ультразвуковой

**2. Ультразвуковой извещатель обнаруживает:**

- А) разбитие стекла
- Б) движение
- В) открытие

**3. Чувствительным элементом ультразвукового извещателя является:**

- А) микрофон
- Б) пьезокерамический преобразователь
- В) пироприемник

**4. Зона обнаружения ультразвукового извещателя имеет форму:**

- А) луча
- Б) плоскости
- В) эллипсоида

**5. ПИК-извещатели обнаруживают движение в охраняемом объеме по:**

- А) отраженному сигналу
- Б) по тепловому излучению
- В) по прерыванию сигнала

**6. Чувствительный элемент ПИК-извещателя пироприемник преобразует:**

- А) тепловое излучение в электрический сигнал
- Б) звуковой сигнал в электрический сигнал
- В) механические колебания в электрический сигнал

**1. К объемным извещателям относятся извещатели:**

- А) магнитоконтактный
- Б) пассивный инфракрасный**
- В) ультразвуковой

**2. Ультразвуковой извещатель обнаруживает:**

- А) разбитие стекла
- Б) движение**
- В) открытие

**3. Чувствительным элементом ультразвукового извещателя является:**

- А) микрофон
- Б) пьезокерамический преобразователь**
- В) пироприемник

**4. Зона обнаружения ультразвукового извещателя имеет форму:**

- А) луча
- Б) плоскости
- В) эллипсоида**

**5. ПИК-извещатели обнаруживают движение в охраняемом объеме по:**

- А) отраженному сигналу
- Б) по тепловому излучению**
- В) по прерыванию сигнала

**6. Чувствительный элемент ПИК-извещателя пироприемник преобразует:**

- А) тепловое излучение в электрический сигнал**
- Б) звуковой сигнал в электрический сигнал
- В) механические колебания в электрический сигнал

## Карточка 12

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя Волна-5</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммы «+» «-»	1. Излучение сигнала в охраняемую зону и прием отраженного сигнала		<b>0,5</b>
Светодиод	2. Извещатель выдает извещение о тревоге уменьшением тока в ШС		<b>0,5</b>
Переключатель «U»	3. Для обнаружения движения в охраняемой зоне		<b>1</b>
Регулятор «Д»	4. Для согласования напряжения питания извещателя с напряжением в ШС		<b>1</b>
Точка «КТ»	5. Для подсоединения ШС		<b>1</b>
Переключатель в положении «КЗ»	6. Извещатель выдает извещение о тревоге увеличением тока в ШС		<b>1</b>
Радиоволновой извещатель	7. В зависимости от того, с какими ПКП используется извещатель		<b>1,5</b>
СВЧ-модуль (антенна)	8. Для регулирования дальности		<b>1</b>
Переключатель в положении «ОБР»	9. Дает информацию о режимах работы извещателя		<b>1,5</b>
Переключатель ТОК в положении 1, 2, 3	10. Контрольная точка для заводских настроек		<b>1</b>

## Эталон карточки 12

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя Волна-5</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммы «+» «-»	1. Излучение сигнала в охраняемую зону и прием отраженного сигнала	<b>5</b>	<b>0,5</b>
Светодиод	2. Извещатель выдает извещение о тревоге уменьшением тока в ШС	<b>9</b>	<b>0,5</b>
Переключатель «U»	3. Для обнаружения движения в охраняемой зоне	<b>4</b>	<b>1</b>
Регулятор «Д»	4. Для согласования напряжения питания извещателя с напряжением в ШС	<b>8</b>	<b>1</b>
Точка «КТ»	5. Для подсоединения ШС	<b>10</b>	<b>1</b>
Переключатель в положении «КЗ»	6. Извещатель выдает извещение о тревоге увеличением тока в ШС	<b>6</b>	<b>1</b>
Радиоволновой извещатель	7. В зависимости от того, с какими ПКП используется извещатель	<b>3</b>	<b>1,5</b>
СВЧ-модуль (антенна)	8. Для регулирования дальности	<b>1</b>	<b>1</b>
Переключатель в положении «ОБР»	9. Дает информацию о режимах работы извещателя	<b>2</b>	<b>1,5</b>
Переключатель ТОК в положении 1, 2, 3	10. Контрольная точка для заводских настроек	<b>7</b>	<b>1</b>

## Карточка 13

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя ИНС-307</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммы <b>R-PIR</b>	1. Подключение оконечного резистора		<b>0,5</b>
Зеленый светодиод	2. Для управления режимами работы извещателя		<b>0,5</b>
Регулятор <b>PIR</b>	3. Для обнаружения движения в охраняемой зоне		<b>1,5</b>
Желтый светодиод	4. НЗ выходные контакты тревожного реле (ИК- и МВ-каналы), подключаемые к шлейфу ПКП		<b>0,5</b>
Тампер	5. Сигнал тревоги в ИК-канале		<b>0,5</b>
Клеммы <b>EOL</b>	6. Регулировка чувствительности извещателя по микроволновому каналу		<b>1</b>
Комбинированный извещатель	7. Выходные контакты реле функции антимаскирования, подключаемые к нормально-замкнутому шлейфу ПКП		<b>1</b>
Регулятор <b>MW</b>	8. Установка радиуса действия извещателя по инфракрасному каналу		<b>1,5</b>
Клеммы <b>R-AM</b>	9. Сигнал тревоги в МВ-канале		<b>1,5</b>
<b>DIP</b> -переключатель	10. Контакты подключения тампера, при использовании защиты извещателя от несанкционированного вскрытия		<b>1,5</b>

## Эталон карточки 13

<b>Соотнесите выражения, выбрав из 2-ого столбика правильные ответы</b>			
<b>Элементы платы извещателя ИНС-307</b>	<b>Предназначен</b>	<b>Ответы</b>	<b>Балл</b>
Клеммы <b>R-PIR</b>	1. Подключение оконечного резистора	<b>4</b>	<b>0,5</b>
Зеленый светодиод	2. Для управления режимами работы извещателя	<b>5</b>	<b>0,5</b>
Регулятор <b>PIR</b>	3. Для обнаружения движения в охраняемой зоне	<b>8</b>	<b>1,5</b>
Желтый светодиод	4. НЗ выходные контакты тревожного реле (ИК- и МВ-каналы), подключаемые к шлейфу ПКП	<b>9</b>	<b>0,5</b>
Тампер	5. Сигнал тревоги в ИК-канале	<b>10</b>	<b>0,5</b>
Клеммы <b>EOL</b>	6. Регулировка чувствительности извещателя по микроволновому каналу	<b>1</b>	<b>1</b>
Комбинированный извещатель	7. Выходные контакты реле функции антимаскирования, подключаемые к нормально-замкнутому шлейфу ПКП	<b>3</b>	<b>1</b>
Регулятор <b>MW</b>	8. Установка радиуса действия извещателя по инфракрасному каналу	<b>6</b>	<b>1,5</b>
Клеммы <b>R-AM</b>	9. Сигнал тревоги в МВ-канале	<b>7</b>	<b>1,5</b>
<b>DIP</b> -переключатель	10. Контакты подключения тампера, при использовании защиты извещателя от несанкционированного вскрытия	<b>2</b>	<b>1,5</b>

## Тестовые задания по теме «Объемные извещатели»

Закончите предложение:

Фамилия \_\_\_\_\_, группа \_\_\_\_\_

1. К объемным извещателям относятся извещатели \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Ультразвуковой извещатель обнаруживает \_\_\_\_\_
3. Чувствительным элементом ультразвукового извещателя является \_\_\_\_\_
4. Зона обнаружения ультразвукового извещателя имеет форму \_\_\_\_\_
5. ПИК-извещатели обнаруживают движение в охраняемом объеме по \_\_\_\_\_
6. Чувствительный элемент ПИК-извещателя пироприемник преобразует \_\_\_\_\_
7. Оптическая система ПИК-извещателя формирует следующие виды диаграмм направленности \_\_\_\_\_

## **Заключение**

Принципы личностно-ориентированного подхода в обучении по предмету «Специальная технология» (электромонтёр охранно – пожарной сигнализации) сочетаются с ориентацией на непрерывное самосовершенствование личности, принципом преемственности в обучении и условием, что все знания по предмету должны усваиваться в контексте с другими знаниями, в системе и в определенной последовательности («Физика», «Черчение», «Электротехника», «Радиоэлектроника», «Электроматериаловедение»).

Использование технологии системности и последовательности позволяет развивать курс как целостную, единую дидактическую систему со всеми присущими ей функциональными и структурными компонентами. Систематическому усвоению нового материала, преодолению пробелов в знаниях способствует систематический контроль за работой учащихся и выявление качества их успеваемости.

Задача преподавателя - найти подход к личности обучаемого с учетом многомерности его развития, создать условия для формирования мотивации учебной деятельности, которые должны исходить из интересов и потребностей самих учащихся, помогать каждому учащемуся развивать свои способности.

В настоящее время аппаратура охранно-пожарной сигнализации быстрыми темпами совершенствуется, изменяется ее элементная база и физические принципы функционирования. Новейшие технологии и аппаратно-программные средства позволяют создавать комплексные интегрированные системы охраны и безопасности, включающие, кроме систем охранной и пожарной сигнализации, системы видеонаблюдения и разграничения доступа, а также и другие системы, предназначенные для усиления охраны людей и материальных ценностей. Знания, полученные учащимся в учебном заведении, постепенно могут устареть. В связи с этим перед преподавателями стоит проблема формирования у учащихся умения учиться самостоятельно, способности к самопознанию, самоконтролю, самовоспитанию,

самоопределению. Этому способствует развитие у обучаемых в процессе познавательной деятельности таких профессионально - личностных качеств как подход к решению задач с профессиональной точки зрения, ответственность, трудолюбие, стремление к достижению цели, любознательность, гибкость мышления, внимательность, наблюдательность. Важной задачей является подготовка учащихся к тому, чтобы строить практическую деятельность с учётом ближайших технических изменений, и обучение отвечало требованиям не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня. Для этого необходимо применять в учебном процессе новые формы и методы обучения и воспитания, новые технологии обучения. При изучении темы «Объемные извещатели» на уроках применяются электронные средства обучения, которые уже сами по себе интересны учащимся.

Соответственно использование таких средств обучения во время уроков теоретического обучения способствует активизации учебно-познавательной деятельности обучаемых.

Качество обучения и воспитания учащихся в значительной мере зависит от того, как проводится урок – основная форма учебной работы. Перестройка процесса обучения вызывает необходимость его совершенствовать.

Использование в методической разработке разнообразных форм и методов контроля знаний учащихся позволяет найти подход к любому учащемуся, не дать «отсутствовать» учащимся на уроке, а наоборот, быть активным его участником.

Учебно-методический комплекс по разработке уроков теоретического обучения на тему «Объемные извещатели» позволяет увидеть потенциальные возможности своего предмета, осмыслить пути владения методическими навыками и умениями.

## **Перечень литературы для использования при создании учебно-методического комплекса**

1. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.
2. ГОСТ 2.106-95. Текстовые документы.
3. Гост 26342-84. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры.
4. ИНС-101-110. ТУ РБ 101113067.019 – 2003. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.
5. Профессиональная педагогика: учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1997.-512с.
6. ТКП 490-2013 (02010). Системы охранной сигнализации. Правила производства и приемки работ. Утвержден и введен в действие постановлением Министерства внутренних дел Республики Беларусь от 1 августа 2013 г. № 359.
7. ТКП 472-2013 (02010). Правила технического обслуживания технических систем охраны. Утвержден и введен в действие постановлением Министерства внутренних дел Республики Беларусь от 11 января 2013 г. № 10.
8. Синилов В.Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации: Учебник для начального профессионального образования; Учеб. пособие для сред. проф. образования/ Вячеслав Григорьевич Синилов.- М.: ИРПО : Образовательно-издательский центр «Академия», 2003.-352 с.
9. Справочные материалы по курсу «Технологии безопасности/эксплуатация технических средств и систем охраны», -Мн.:2006.
10. Учебно-программная документация для реализации образовательных программ профессионально-технического образования, выпуск 112. Минск, 2013.
11. Шачнев А.И. Устройство и системы охранно-пожарной сигнализации: Уч. пособие/ А.И. Шачнев, -Мн.: УП «Технопринт», 2004, -240с.