

***ГБПОУ СПТ им. Б.Г.Музрукова***

**МДК.03.01. Технические методы и средства , технологии защиты информации**  
**Раздел 3. Технические основы добывания и инженерно-технической**  
**защиты информации**

***Лекция 33***  
***Средства контроля помещений***  
***на отсутствие закладных***  
***устройств***

**Разработчик: Столяров И.В.,**  
**преподаватель ГБПОУ СПТ им. Б.Г.Музрукова**

**г. Саров**  
**2017**

# ***План лекции***

- 1. Нелинейные локаторы.**
- 2. Обнаружители пустот, металлодетекторы и рентгеновские аппараты.**
- 3. Контроль помещений на отсутствие закладных устройств.**

На рынке имеется большой выбор моделей отечественных и зарубежных нелинейных локаторов. В зависимости от режима излучения их делят на локаторы с непрерывным и импульсным излучением. Проникающая глубина электромагнитной волны зависит от мощности и частоты излучения. Так как с повышением частоты колебаний увеличиваются затухания электромагнитной волны в среде распространения, то уровень мощности переотраженного сигнала тем выше, чем ниже частота локатора. Но при более низкой частоте ухудшаются возможности локатора по локализации места нахождения нелинейности, так как при приемлемых размерах его антенны расширяется ее диаграмма направленности.

Очевидно, что чем выше мощность излучения локатора, тем глубже проникает электромагнитная волна и тем больше вероятность обнаружения помещенной в стену закладки. Но большая мощность излучения оказывает вредное воздействие на оператора. Для обеспечения его безопасности максимальная мощность излучения локатора в непрерывном режиме не должна превышать 3–5 Вт. При импульсном режиме работы локатора мощность в импульсе достигает 300 Вт при средней мощности, не превышающей долей и единиц Вт. Приемники нелинейных локаторов обеспечивают дальность обнаружения полупроводниковых элементов 0,5–2 и более метров и точность определения их местонахождения — несколько см (например, в локаторе «Родник» — 2 см). Максимальная глубина обнаружения объектов в маскирующей среде составляет десятки см, например локатор «Циклон» обнаруживает радиоэлектронные средства в железобетонных стенах толщиной 50 см, в кирпичных и деревянных стенах — до 70 см.

Отечественные локаторы по своим характеристикам не уступают, а некоторые образцы превышают показатели зарубежных, а по стоимости в несколько раз дешевле. Локатор «Обь» является полным аналогом зарубежных образцов. Радиолокаторы «Родник-ПМ», «Переход», «Энвис» имеют дополнительный режим анализа принятого от объекта сигнала, в том числе возможность прослушивания модулированных сигналов локатора, отраженных от полупроводниковых элементов закладок. Принцип модуляции аналогичен модуляции при высокочастотном навязывании. Локатор «Циклон» предоставляет возможность работы в двух режимах: в режиме поиска и в режиме «сторожа». В последнем режиме две антенны устанавливаются в проходе контрольно-пропускного пункта организации или в дверном проеме помещения, например зала заседания. Этот локатор позволяют дистанционно контролировать скрытый внос или вынос радиоэлектронных средств.

**Технические средства обнаружения пустот** позволяют повысить достоверность выявления пустот. В качестве таких средств могут применяться как различные ультразвуковые приборы, в том числе медицинского назначения, так и специальные обнаружители пустот. Специальные технические средства для обнаружения пустот используют:

- отличия в значениях диэлектрической проницаемости среды и пустоты;
- различия в значениях теплопроводности воздуха и сплошной среды;
- отражения акустических волн в ультразвуковом диапазоне от границ раздела «твердая среда — воздух»).

В пустоте (воздухе) диэлектрическая постоянная близка к единице, для бетона, кирпича, дерева она значительно больше. Диэлектрики с разными значениями диэлектрической постоянной по-разному деформируют электрическое поле, создаваемое обнаружителем пустоты. По изменению диэлектрической индукции локализуется пустота. Так обнаружитель пустот «Кайма» выявляет полости в кирпичных или бетонных стенах размером  $6 \times 6 \times 12$  см и  $6 \times 6 \times 25$  см.

С помощью ультразвукового томографа Д 1230 обнаруживаются пустоты объемом от  $30 \text{ см}^3$  на глубине до 1 м, ультразвукового толщинометра Д 1220 — глубиной до 50 см.

Эффективным средством выявления пустот в стенах, нагретых на несколько градусов выше температуры воздуха в помещении, являются тепловизоры. Чувствительность охлаждаемых тепловизоров достигает 0,01 градуса по Цельсию, неохлаждаемых — на порядок хуже. За счет разницы теплопроводности бетона или кирпича стен и воздуха границы пустот с воздухом при нагревании или охлаждении помещения могут наблюдаться на экране тепловизора.

Переносной неохлаждаемый тепловизор ТН-3 («Спектр») со встроенным цифровым процессором обеспечивает возможность наблюдения на экране изображений в ИК-диапазоне (8–13 мкм) объекта при минимальной разности температуры элементов его поверхности 0,15 град. Комплект тепловизора содержит камеру размером 110 × 165 × 455 мм и массой 6 кг, малогабаритный монитор и блок питания.

**Металлодетекторы** обнаруживают закладные устройства по магнитным и электрическим свойствам их элементов. Любая закладка содержит токопроводящие элементы: резисторы, индуктивности, соединительные токопроводники в навесном или микроминиатюрном исполнении, антенну, корпус элементов питания, металлический корпус закладки.

По принципу действия различают **параметрические (пассивные)** и **индукционные (активные)** металлодетекторы. По конструкции — **стационарные** и **ручные**. Для обнаружения малых токопроводящих элементов применяют в основном ручные металлодетекторы, которые можно приблизить вплотную к токопроводящему элементу.

**В параметрических металлодетекторах** токопроводящие элементы, попадающие в зону действия поисковой рамки (катушки) диаметром 250–300 мм, изменяют ее индуктивность. Эта катушка является индуктивностью колебательного контура поискового генератора, частота колебаний которого составляет 50–500 кГц. Чем выше частота колебаний генератора, тем больше отклонение частоты генератора, т. е. тем выше чувствительность металлодетектора, Но одновременно сильнее сказывается влияние среды, особенно грунта земли. Поэтому в некоторых типах металлодетектора поисковую катушку запитывают негармоническим сигналом с частотой 15–50 кГц, а для измерения отклонения частоты используются гармоники колебания на частотах 500–1000 кГц.

Для измерения отклонения частоты колебаний генератора параметрического металлодетектора широко применяется метод «биений» — явления, возникающего при сложении двух колебаний с близкими частотами. Одно колебание с изменяющейся частотой создается поисковым генератором, другое — эталонным генератором со стабилизированной частотой. Частоты этих колебаний устанавливаются равными при отсутствии в зоне действия поисковой рамки посторонних предметов. Частота биений поступает в виде тональной частоты на наушники и световой индикатор. По частоте тона звукового сигнала и миганий светового индикатора можно локализовать область, внутри которой находится металлический предмет.

Достоинством параметрических металлодетекторов является их магнитная селективность — способность разделять металлы по магнитным свойствам. Известно, что черные металлы (чугун, сталь, кобальт, сплавы) имеют удельную магнитную проницаемость  $\mu \gg 1$ . У цветных парамагнитных металлов (титана, алюминия, олова, платины и др.) этот показатель незначительно больше 1, у диамагнитных металлов (золота, меди, серебра, свинца, цинка и др.) — незначительно меньше 1. Следовательно, по знаку и величине отклонения частоты поискового генератора от номинального (нулевого) значения можно судить о типе попавшего в зону действия рамки металлического предмета. Эта возможность расширила область применения ручных металлодетекторов, в том числе для поиска кладов, и активизировало исследования по их совершенствованию в середине 90-х годов XX в.

Однако чувствительность пассивных параметрических металлодетекторов недостаточна для обнаружения находящихся в неоднородной среде металлических предметов. Глубину обнаружения увеличивают в индукционных металлодетекторах. В них с помощью специального генератора и излучающей поисковой рамки (катушки) создают магнитное поле. Оно индуцирует в токопроводящих предметах вихревые токи, создающие вторичное поле. Это поле принимается другой, измерительной, катушкой металлодетектора. Наводимый в нем сигнал фильтруется, обрабатывается, усиливается и подается на звуковой и световой индикатор металлодетектора.

Различают аналоговые и импульсные индукционные металлодетекторы. В аналоговых металлодетекторах на поисковую катушку поступает от генератора гармонический сигнал с частотой 3–20 кГц. В импульсных металлодетекторах удается за счет мощного короткого импульса, подаваемого в поисковую катушку, сформировать магнитное поле с напряженностью 100–1000 А/м, на порядок превышающей напряженность поля аналогового металлодетектора и проникающей до 2 м в грунт земли.

Для обнаружения закладок применяются в основном ручные металлодетекторы. Измерительная и поисковая катушки в них могут выполняться в виде торроида диаметром порядка 140–150 мм, укрепленного на корпусе ручки (АКА 7202) или непосредственно в корпусе металлодетектора («Минискан»). Металлодетектор имеет звуковой и световой индикаторы, регулятор настройки чувствительности; питание ручных металлодетекторов от химических источников тока. Проблема автоматической подстройки коэффициента усиления металлодетектора под параметры среды решается микропроцессором. Максимальная чувствительность металлодетектора характеризуется обломком иглы длиной 5 мм, находящимся в поле действия измерительной катушки. Вес ручных металлодетекторов невелик: от 260 г до нескольких кг.

Для интерскопии предметов непонятного назначения применяют переносные **рентгеновские установки**. Переносные рентгеновские установки бывают двух видов:

- флюороскопы с отображением изображений на экране просмотрной приставки;
- рентгенотелевизионные установки.

**Переносные флюороскопы** состоят из излучателя, пульта дистанционного управления, просмотрной приставки с люминесцентным экраном, аккумуляторного блока, зарядного устройства, соединительных кабелей и сумок для переноса установки (транспортной упаковки). Обследуемый предмет размещается между излучателем и просмотрной приставкой на расстоянии около 50 см от излучателя и вплотную к просмотрной приставке.

Например, досмотровая рентгеновская установка «Шмель-90/К» фирмы «Флэш Электроникс» для обеспечения высокой проникающей способности имеет анодное напряжение 90 кВ. Она просвечивает стальную пластину толщиной 2 мм, бетонную стену толщиной до 100 мм, позволяет различить за преградой из алюминия толщиной 3 мм две медные проволоки диаметром 0,2 мм, расположенные на расстоянии 1 мм друг от друга. Рабочее поле экрана просмотровой приставки — круг диаметром 255 мм.

С целью повышения безопасности оператора в современных переносных рентгеновских флюороскопах (например, в флюороскопе Яуза-1 фирмы «Novo») используется люминесцентный экран с запоминанием, позволяющий рассматривать изображение после выключения высокого напряжения. В состав таких комплексов включается специализированный термоконтейнер для стирания изображения с люминесцентных экранов.

Уменьшение мощности рентгеновского излучения и масса-габаритных характеристик установки достигается усилением яркости изображения экрана. Переносной рентгеновский флюороскоп ФП-1 («Спектр») с коэффициентом усиления яркости экрана не менее 30000 имеет малые размеры (270 × 240 × 920 мм) и массу (3 кг). В то же время размеры его флюороскопического экрана составляют 250 × 250 мм. Дополнительно к нему поставляется фото- или видеоприставка для документирования изображений.

Для просвечивания тонких предметов с немаetalлическими корпусами применяют установки с радиоактивными изотопами низкой активности. Такие установки компактны, просты в управлении и безопасны. Например, рентгеновская микроустановка РК-990 с габаритами 220 × 210 мм и массой 1,7 кг просвечивает объект с размерами до 63 × 87 мм.

В рентгенотелевизионных установках теневое изображение преобразуется в телевизионное изображение на экране удаленного от излучателя монитора. Например, рентгеновский аппарат «Шмель-экспресс» обеспечивает возможность наблюдения изображения объекта как на экране монитора, удаленного до 2 м от рентгеновской установки, так и на экране просмотровой приставки комплекса «Шмель-90К». Размер экрана рентгенотелевизионного преобразователя  $360 \times 480$  мм. Эта установка позволяет запоминать до 1000 изображений и обеспечивает информационно-техническое сопряжение с ПЭВМ.

Для обеспечения безопасности информации в помещении необходим постоянный контроль отсутствия в нем закладных устройств — «чистка» помещений. Целесообразны следующие виды «чистки»:

- оперативный визуальный осмотр помещения;  
профилактический периодический контроль с использованием технических средств поиска и локализации закладных устройств;
- разовый контроль помещения перед проведением в нем совещаний с высоким грифом секретности;
- проверка помещения после проведения капитального ремонта в нем;
- проверка различных новых предметов, размещаемых в помещении представительских подарков, предметов интерьера, радиоэлектронных средств и др.;
- радиомониторинг помещения в течение рабочего времени, особенно во время совещания.

В целях обеспечения полноты визуального контроля целесообразно проводить его по определенной схеме, аналогичной схеме осмотра места происшествия криминалистами: от двери по или против часовой стрелки от периферии к центру помещения. Во время осмотра обращается внимание на свежие царапины на обоях, возле сетевых и телефонных розеток и выключателей освещения, на стенах, винтах корпуса телефонного аппарата, на пылевые следы смещения картины или других предметов, на отрезки проводов и на другие следы или непонятные на первый взгляд предметы.

Для визуального осмотра для поиска закладных устройств применяют различное вспомогательное оборудования. Это оборудование позволяет повысить вероятность обнаружения закладки в ходе визуального осмотра помещения. К такому оборудованию относятся фонари, досмотровые зеркала и технические эндоскопы.

Досмотровые зеркала применяются для осмотра труднодоступных мест (мебельных ниш, вентиляционных отверстий, под шкафом, диваном и т. д.). Досмотровой комплект зеркал «Шмель-2» включает в себя 2 сменных зеркала различных размеров и конфигурации, телескопическую штангу из 5 колен суммарной длиной 1550 мм и фонарь подсветки.

Зеркала «СЕМ и СЕМ/ILL» устанавливаются на телескопической рукоятке из 6 секций длиной 140 см в развернутом и 35 см в закрытом состояниях. Шнур на конце рукоятки позволяет варьировать угол обзора. На рукоятке закрепляется фонарь. Вес досмотрового зеркала без фонаря — 519 г, с фонарем — в 2 раза больше.

Для поиска малогабаритных закладок в местах, не просматриваемых с помощью зеркал, можно применять волоконно-оптические технические эндоскопы, которые используются для наблюдения трудно доступных мест.

Распознавание обнаруженных предметов с подозрением на закладку, а также проверку представительских и других подарков или изделий, приобретаемых по предварительному заказу или с доставкой к месту эксплуатации фирмой посредником, проводится:

- путем механической разборки, если таковая допускается по условиям эксплуатации или не предполагается дальнейшее использование обнаруженного предмета;
- просвечиванием рентгеновскими лучами неразбираемых предметов;
- облучением полем нелинейного локатора предметов, которые по своему прямому функциональному назначению не могут содержать полупроводниковые элементы;
- проведением специальных исследований радиоэлектронной аппаратуры, прежде всего ПЭВМ.

Выбор рационального состава средств для «чистки» помещений определяется:

- ценностью защищаемой информации в выделенных помещениях;
- количеством выделенных помещений;
- периодичностью проведения совещаний и других мероприятий с циркуляцией защищаемой информации;
- финансовым состоянием организации.

Возможно большое количество вариантов набора средств, приобретаемых организацией для «чистки помещения». Рациональный выбор предусматривает такой состав средств, приобретение которых окупается в течение определенного времени (например, до 5 лет) по отношению к затратам на «чистку» помещений с использованием арендованных средств или привлечения специализированных организаций.

Состав средств для обнаружения закладных устройств в общем случае целесообразно разделить на три варианта: минимальный, средний и максимальный.

**Минимальный набор** включает:

- фонарь для освещения темных мест при визуальном поиске;
- индикатор поля;
- сканирующий портативный приемник;
- управляющую программу;
- компьютер, установленный в контролируемом помещении;
- анализатор проводных линий;
- ручной металлодетектор.

Такой набор обеспечивает:

- визуальный осмотр помещений с освещением и контролем уровня электромагнитного поля в труднодоступных местах;
- обнаружение сканирующим приемником излучений закладок с локализацией мест их установки с помощью индикатора поля;
- обнаружение неизлучающих закладок в не содержащих металл местах (кирпичных стенах, предметах мебели, шкафах и т. д.).

## **Средний набор содержит:**

- электрический фонарь;
- досмотровой комплект зеркал;
- индикатор поля — частотомер;
- автоматизированный комплекс радиомониторинга помещения;
- нелинейный локатор;
- анализатор проводных линий;
- ручной металлодетектор;
- генератор помех в радиодиапазоне.

**В комплект максимального набора, кроме указанных для среднего варианта, целесообразно включить технический эндоскоп и рентгенотелевизионную установку. Просвечивание обнаруженных предметов неизвестного назначения из-за высокой стоимости рентгеновских установок и редкости таких событий можно проводить в специализированных организациях или взятым в аренду аппаратом. Однако иметь в организации собственную рентгеновскую установку полезно не только для распознавания закладных устройств, но и для просвечивания корреспонденции, посылок или других предметов неизвестного происхождения и назначения с целью выявления взрывчатых веществ.**

**Вопросы для самопроверки**

1. Средства, применяемые для звукоизоляции помещения.
2. Средства, применяемые для повышения звукоизоляции дверей и окон.
3. Требования к характеристикам экранов акустических сигналов.
4. Особенности прозрачных кабин.
5. Виды глушителей звука. Какую информацию защищают глушители звука?
6. Особенности звукопоглощающих материалов. Виды звукопоглотителей.
7. Классификация средств обнаружения, локализации и подавления закладных устройств.
8. Виды средств, используемых для обнаружения радиоизлучающих закладных устройств. Преимущества и недостатки индикаторов поля.
9. Типовой состав автоматизированных комплексов радиомониторинга.
10. Типы аппаратуры контроля проводных линий.

11. Принципы работы обнаружителей пустот.
12. Особенности нелинейных локаторов. Типы нелинейных локаторов.
13. Виды и типы рентгеновских аппаратов.
14. Принципы работы параметрических и индукционных металлодетекторов.
15. Типы средств, нарушающих работу закладных устройств.
16. Типовой состав средств для обнаружения закладных устройств.

# Литература

1. *Гарсиа М.* Проектирование и оценка систем физической защиты. Пер. с англ. — М.: АСТ, 2002.
2. *Каторин Ю. Ф., Куренков Е. В., Лысов А. В., Остапенко А. Н.* Энциклопедия промышленного шпионажа. — СПб.: Полигон, 2000.
3. *Меньшаков Ю. К.* Защита информации от технических средств разведки. — М.: РГГУ, 2002.
4. *Петраков А. В., Дорошенко П. С., Савлуков Н. В.* Охрана и защита современного предприятия. — М.: Энергоатомиздат, 1999.
5. *Специальная техника и информационная безопасность: Учебник. Т. 1 / Под ред. В. И. Кирина.* — М.: Академия управления МВД России, 2000.
6. *Торокин А. А.* Инженерно-техническая защита информации. — М.: Гелиос АРВ, 2005.
7. *Хорев А. А.* Способы и средства защиты информации. — М.: МО РФ, 1998.
8. *Хорев А. А.* Теоретические основы оценки возможностей технических средств разведки. — М.: МО РФ, 2000.