

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»»

---



## **УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

**по курсу «Основы подготовки операторов роботизированных (дистанционно-управляемых) систем физической защиты объектов»**  
для учащихся 10-11 кадетских классов по направлению предпрофессиональной подготовки  
«Современное вооружение и техника Вооруженных Сил Российской Федерации  
(Ракетные войска стратегического назначения - РВСН)

Москва, 2023

В учебном пособии раскрываются вопросы, отражающие принципы построения и основные характеристики систем комплекса инженерно-технических средств физической защиты ракетных комплексов РВСН. Большое внимание уделено задачам устройства и эксплуатации технических средств охраны, вопросам методологии их создания и применения как элементов технических систем обеспечения комплексной безопасности объектов охраны.

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для учащихся 10-11 кадетских классов.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### **Раздел 1. Основные элементы роботизированных (дистанционно-управляемых) систем физической защиты объектов РВСН**

#### **Тема 1. Общее представление о нарушителе системы охраны**

Занятие 1.1. Нарушитель: определение, классификация, модель нарушителя системы охраны

Занятие 1.2. Организация, состав и вооружение на примере отряда ССО Армии США.

Занятие 1.3. Способы действий диверсионно-разведывательных формирований

#### **Тема 2. Элементы, устройство и принцип действия ТСО**

Занятие 2.1. Общие сведения о ТСО.

Занятие 2.2. Принцип действия емкостных ТСО.

Занятие 2.3. Принцип действия радиолучевых ТСО.

Занятие 2.4. Принцип действия обрывных ТСО.

Занятие 2.5. Принцип действия теле и тепловизионных ТСО.

#### **Тема 3. Введение в предпрофессиональную подготовку**

Занятие 3.1. Профессия защитника Отечества. Последовательность освоения программы, текущая и итоговая аттестация.

#### **Тема 4. Топографические основы размещения СФЗ объектов РВСН**

Занятие 4.1. Определение топоосновы размещения СФЗ объектов РВСН.

Занятие 4.2. Определение координат размещения СФЗ объектов РВСН.

#### **Тема 5. Элементы и устройства СФЗ объектов РВСН**

Занятие 5.1. Основы информационной безопасности при эксплуатации СФЗ объектов РВСН.

Занятие 5.2. Основы функционирования емкостных элементов СФЗ объектов РВСН.

Занятие 5.3. Основы функционирования радиолучевых элементов СФЗ объектов РВСН.

Занятие 5.4. Основы функционирования обрывных элементов СФЗ объектов РВСН.

Занятие 5.5. Основы функционирования теле и тепловизионных элементов СФЗ объектов РВСН.

### **Раздел 2. Основы функционирования роботизированных (дистанционно-управляемых) систем физической защиты объектов РВСН.**

#### **Тема 6. Основы построения АСО РВСН.**

Занятие 6.1. Основные сведения об автоматизированных системах охраны РВСН и порядке их функционирования.

Занятие 6.2. Особенности построение АСО стационарных РК.

Занятие 6.3. Особенности построение АСО подвижных РК.

## **Тема 7. Технические средства воздействия АСО РВСН**

Занятие 7.1. Основы построения системы воздействия АСО РВСН.

Занятие 7.2. Информационные технические средства воздействия: предназначение, классификация, особенности функционирования.

Занятие 7.3. Башенная пулеметная установка: предназначение, основные элементы, особенности эксплуатации.

Занятие 7.4. Предназначение, основные элементы, особенности эксплуатации роботизированных (дистанционно управляемых) огневых установок.

## **Тема 8. Основные этапы развития и современное состояние РВСН.**

Занятие 8.1. Основные этапы развития и современное состояние РВСН

## **Тема 9. Определение параметров размещения СФЗ объектов РВСН.**

Занятие 9.1. Определение параметров размещения СФЗ объектов РВСН

## **Тема 10. Основы применения технических средства воздействия СФЗ объектов РВСН.**

Занятие 10.1. Основы криптографической защиты информации в СФЗ объектов РВСН

Занятие 10.2. Основы применения электризуемого заграждения в СФЗ объектов РВСН.

Занятие 10.3. Основы применения огневых средств в СФЗ объектов РВСН.

Занятие 10.4. Основы организации наблюдения в СФЗ объектов РВСН.

Занятие 10.5. Основы применения роботизированных (дистанционно управляемых) средств поражения в СФЗ объектов РВСН.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....

ГЛОССАРИЙ.....

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....

## ВВЕДЕНИЕ

Проект Департамента образования и науки города Москвы предпрофессионального образования «Кадетский класс в московской школе» существует уже довольно продолжительное время, более пяти лет. В целом, система кадетской подготовки способствует нравственному, интеллектуальному и физическому формированию личности кадет, развитию способностей и творческому потенциалу, а также способствует мотивации кадет к освоению профессии Защитника Отечества. Система предпрофессиональной подготовки кадет, как составная часть системы кадетской подготовки в целом, исходя из целей проекта, должна основываться на единстве и взаимосвязи целей и задач подготовки, и должна заканчиваться подготовкой и сдачей практической части предпрофессионального экзамена в одиннадцатом классе.

Последовательность и этапность подготовки должны учитывать индивидуальные особенности развития кадет, идти от простого к сложному, от общего к частному. Освоение теоретического материала должно основываться на использовании единых учебных пособий, содержащих основные сведения по избранному кадетами направлению профессиональной подготовки. К сожалению, в настоящее время таких учебных пособий для направления современное вооружение Вооруженных Сил Российской Федерации (РВСН) не существует, для обучения кадет используется большое количество источников, содержащих значительный объем технической информации, зачастую избыточный, не учитывающий уровень подготовленности кадет в рамках школьной программы обучения. Данное обстоятельство предопределяет необходимость разработки специализированных учебно-методических изданий по отдельным направлениям предпрофессиональной подготовки.

В учебном пособии авторы, на примере опыта РВСН, постарались представить единый подход к организации охраны объектов, рассмотрению технических возможностей типовых элементов автоматизированных систем охраны.

Учебное пособие предназначено для учащихся 10-11 кадетских классов. Содержание учебного материала соответствует назначению учебного пособия по формированию у обучаемых предпрофессиональных знаний, исходя из положений теории обучения и дидактических принципов (доступность, системность обучения, закрепление знаний, практическое применение знаний, умений и навыков).

Структура учебного пособия такова, что предполагает возможность и самообразования (без учителя), так как содержание каждой главы представляет собой достаточно самостоятельное изложение отдельной темы.

## **Раздел 1. Основные элементы роботизированных (дистанционно-управляемых) систем физической защиты объектов РВСН**

### **Тема 1. Общее представление о нарушителе системы охраны**

#### **Занятие 1.1. Нарушитель: определение, классификация, модель нарушителя системы охраны**

При создании систем физической защиты объектов, в том числе и объектов РВСН, важное место занимает разработка принципов их построения, которые в той или иной мере должны учитывать особенности их эксплуатации, организации и несения дежурства сил охраны объекта, порядок выполнения ими боевых задач, а также интерес, который они представляют для потенциальных нарушителей.

Охрана объектов РВСН (стационарных, мобильных, полустационарных) осуществляется с использованием систем охраны, предназначенной для его защиты от возможных диверсий, совершаемых как путем открытого нападения, так и путем скрытого проникновения нарушителей (диверсантов) или преступных элементов на охраняемый объект, на расстояние, с которого возможно поражение объекта, а также для предотвращения доступа посторонних лиц на охраняемый объект.

Для повышения надежности охраны объектов применяются комплексы технических средств охраны, которые должны обеспечивать личный состав подразделений охраны объекта информацией о состоянии обстановки на объекте и на прилегающей к нему территории.

Важное значение при определении необходимости оснащения техническими средствами охраны является определение опасностей, прежде всего связанных с деятельностью различных лиц – нарушителей, представляющих угрозу для существования самого объекта и (или) функционирования средств охраны. Под нарушителем понимается лицо (группа лиц), пытающееся проникнуть или проникшее в помещение (на охраняемую территорию), защищенное системой охранной, а также пытающее убить из охраняемого помещения (территории), в нарушение установленных порядка и правил.

Выбор структуры и состава комплекса технических средств охраны предполагает, во-первых, анализ возможных вариантов действий нарушителя, имея в виду кого угодно, несанкционированным образом проникающего на охраняемую территорию и в его помещения, а именно: случайного, не имеющего определенных целей, человека; вора; грабителя; террориста или группы людей, вторгающихся с преступной целью.

Во-вторых, более углубленный или менее углубленный учет параметров моделей нарушителей осуществляется, исходя из значимости, ценности, важности объекта, т.е. требуемой категории его защиты (безопасности).

Анализ возможных действий нарушителя, позволяет сформировать его модели возможных действий, которые и принимаются за основополагающий фактор выбора тактики защиты объекта. Кроме того, на основе анализа моделей возможных действий нарушителей, анализа потоков информации о состоянии обстановки на объекте и вокруг него, можно определить необходимую структуру системы охраны – структурную модель системы охраны (рис. 1.1.1).

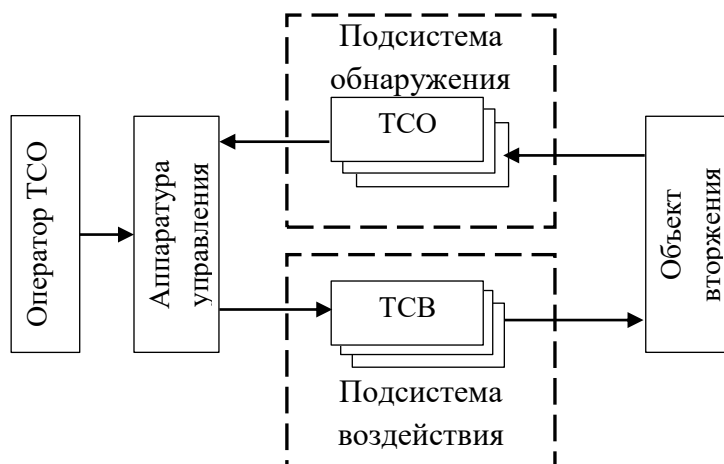


Рис. 1.1.1. Структурная модель системы охраны.

Структурная модель системы охраны представляет собой замкнутую систему с обратной связью и имеет в своем составе:

- объект вторжения (нарушитель);
- подсистему обнаружения нарушителей;
- подсистему воздействия на нарушителя;
- аппаратуру управления (управляемую оператором системы охраны).

Одной из важнейших составных частей системы охраны является подсистема обнаружения, которая представляет собой комплекс технических средств охраны (КТСО), работающих на различных физических принципах и предназначенных для регистрации факта вторжения нарушителя на охраняемый объект.

Другой важной составной частью системы охраны является подсистема воздействия, которая представляет собой совокупность инженерных заграждений и технических средств, предназначенных для предупреждения посторонних лиц о наличии запретной зоны вокруг охраняемого объекта, а также для сдерживания (поражения) нарушителя, проникающего на объект одним из возможных способов.

Применение этих средств позволяет в разумных пределах снизить численность личного состава охраны, но при этом повысить надежность защиты объекта, увечить оперативность в принятии мер к задержанию нарушителя.

На практике работа системы охраны складывается из двух фаз: обнаружение факта несанкционированного проникновения на охраняемый объект (в возможно короткий период времени с момента его появления в охраняемой зоне) и его задержание.

Первая фаза - обнаружение нарушителя - определяется вероятностью обнаружения нарушителя ТСО, периодом наработки на отказ и временем восстановления ТСО; вторая фаза - задержание нарушителя - зависит от времени обнаружения нарушителя техническими средствами охранной сигнализации с момента его появления на объекте и периода наработки на ложное срабатывание. Последнее объясняется тем, что при ложном срабатывании силы охраны объекта отвлекаются на время проверки сигнала «Тревога» и не способны провести проверку двух и более фактов срабатывания ТСО одновременно. Кроме того, ложное срабатывание неизбежно создает (объективно, по законам психологии) стрессовую ситуацию, снижающую боеготовность сотрудников сил физической охраны на некоторый период времени, необходимый для восстановления гормонального баланса человеческого организма, а также порождает снижение бдительности из-за привыкания к факту появления ложных срабатываний.

Таким образом, при разработке проекта оборудования охраняемого объекта техническими средствами охраны, помимо технических факторов, необходимо учитывать факторы, определяемые поведением нарушителя.

Важное влияние на оценку параметров нарушителя оказывают его исходные позиции. Условно их можно разделить на четыре группы:

- нарушитель не имеет доступа на территорию объекта и, соответственно, преодолевает все рубежи охраны;
- нарушитель имеет доступ на объект, но не имеет доступа в режимную зону;
- нарушитель имеет доступ на объект и в режимную зону, но не имеет доступа к конкретным охраняемым сведениям или материальным ценностям;
- нарушитель имеет доступ на объект, в режимную зону и к конкретным охраняемым сведениям или материальным ценностям.

Очевидно, что для первой группы вероятность обнаружения и сложность проникновения на объект для совершения противоправных деяний в основном определяется структурой КТСО, а для четвертой - уровнем всей системы обеспечения безопасности, включая состояние режимной и кадровой работы, проводимой на объекте.

Структурную схему передачи оператору КТСО информации о наличии нарушителя можно представить в виде, приведенном на рис. 1.1.2.

Наиболее опасным, с точки зрения обеспечения сохранности объекта охраны, является подготовленный и технически оснащенный нарушитель, способный применить для обхода ТСО множество способов. Очевидно, модель охраны объекта должна строиться исходя из моделирования всех возможных действий нарушителя, а также учета факторов, характеризующих его появление на охраняемом объекте, т.е. от характеристик средств, входящих в подсистему обнаружения.

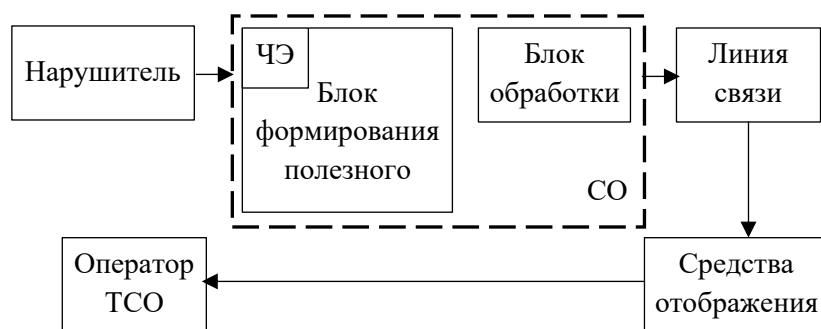


Рис. 1.1.2. Структурная схема передачи информации о наличии нарушителя

Человек (нарушитель) как объект вторжения в контролируемое пространство обладает определенной совокупностью присущих ему свойств, основными из которых являются: вес, геометрические размеры, скорость и способы передвижения, наличие продуктов жизнедеятельности и электрических параметров. Человек способен также воспринимать сигналы в диапазоне электромагнитных колебаний (видимый свет с длиной волны от 0,40 до 0,76 мкм) и акустических колебаний (от 16 до 20000 Гц при наибольшей чувствительности в пределах 1000 ... 4000 Гц).

Массу нарушителя без снаряжения принято считать равной 67 +/- 18 кг, а массу снаряжения – до 16 кг. Площадь поверхности тела человека как одиночной цели равна 0,5 м<sup>2</sup> (в рост) и 0,23 м<sup>2</sup> (лежа).

Наружитель может передвигаться по земле без использования каких-либо механических двигателей со скоростью от нескольких сантиметров до нескольких метров в секунду. Диапазон скоростей для различных способов передвижения лежит в пределах 0,1...8 м/с.

Однако нарушитель может проникать в контролируемую зону не только по земле, но и по воздуху. Спуск по воздуху на парашюте может быть осуществлен со скоростью 5,0...7,0 м/с. Верхнее значение скорости снижения является физиологическим пределом для человека, дальнейшее ее увеличение сопряжено с опасностью серьезных травм при

приземлении.

Для проникновения к охраняемому объекту нарушитель может использовать различные летательные аппараты. Для обеспечения безопасности скорость приземления с летательными аппаратами не должна превосходить указанного выше физиологического предела.

Не исключено также использование нарушителем для проникновения к охраняемому объекту подкопа, при этом скорость отрыва грунта средней категории будет составлять 0,5...0,8 м<sup>3</sup>/ч.

Вторжение нарушителя в контролируемую зону может быть обнаружено по ряду демаскирующих признаков. Эти признаки могут быть разделены на две группы:

к первой группе относятся признаки, неотъемлемые от человека как живого организма; ко второй признаки, порождаемые взаимодействием человека с внешней средой.

В первую группу входят:

- 1) инфракрасное излучение поверхности тела;
- 2) радиоизлучение человека;
- 3) электрические поля;
- 4) магнитные поля;
- 5) хемилюминисценция (свечение кожных покровов в оптическом диапазоне);
- 6) акустические волны;
- 7) химические соединения, выбрасываемые через кожу в виде испарений и аэрозолей.

Инфракрасное излучение поверхности тела имеет тепловую природу и из всех признаков первой группы обладает наибольшей мощностью (около 100 Вт). Максимум спектральной плотности излучения приходится на длину волны 10 мкм. На участок спектра излучения 8...13 мкм, который совпадает с «окном» прозрачности атмосферы и поэтому используется в инфракрасных средствах обнаружения, приходится приблизительно одна треть от общей мощности излучения тела человека.

Собственное радиоизлучение человека также имеет тепловую природу, однако отражает температуру не поверхностных слоев тела, а его внутренних органов. Приходится оно в основном на дециметровый диапазон и примерно на 10 порядков меньше, чем инфракрасное излучение поверхности тела.

Постоянные электрические поля человека вызываются внутренними процессами, в результате чего на поверхностных слоях кожи может появляться довольно слабый потенциал, примерно 0,05 В.

Магнитные поля сопровождают движение электрических зарядов в организме. Некоторые процессы жизнедеятельности сопровождаются появлением магнитных полей напряженностью порядка 10<sup>-6</sup> эрстеда. Это достаточно малая величина. Так, вблизи магнита, с помощью которого демонстрируют опыты на уроках физики, напряженность составляет примерно 100 эрстед; напряженность магнитного поля Земли – 0,5 эрстеда.

Простой анализ показывает, что из всех демаскирующих признаков первой группы с учетом реальных условий эксплуатации средств обнаружения на открытой местности для обнаружения нарушителя может использоваться лишь инфракрасное излучение. Появление демаскирующих признаков второй группы обуславливается воздействием нарушителя при вторжении в контролируемое пространство на физические параметры окружающей среды. Результатом этого воздействия может быть нарушение целостности предметов и их элементов, возбуждение сейсмических колебаний и т.д. Известно, что сейсмические колебания, возникающие при движении человека, зависят в основном от скорости его передвижения и характеристик грунта. В грунте средней категории движение человека существующими средствами можно регистрировать на расстоянии до 80 м.

При вторжении в контролируемое пространство человек воздействует на окружающие его поля, в результате чего происходит изменение распределения электромагнитного поля, поглощение, отражение, рассеивание и дифракция потока энергии. Большая часть из имеющихся средств обнаружения на сегодняшний день использует для обнаружения

вторжения демаскирующие признаки второй группы. Это такие средства, как емкостные, сейсмические, радиолучевые, радиолокационные, акустические и многие другие.

## **Занятие 1.2. Организация, состав и вооружение на примере отряда сил специальных операций армии США**

### **Организация и состав сил специальных операций армии США**

Силы специальных операций по своей сути представляют собой совокупность элитных формирований всех видов ВС США. Они предназначены для решения специфических задач в интересах достижения политических, экономических и военных целей на территориях иностранных государств путем применения специальных способов и средств борьбы.

Состав ССО включает отборные части и подразделения, целенаправленно подготовленные и оснащенные для выполнения комплекса разведывательных, диверсионных и иных действий в глубоком тылу противника в условиях мирного и военного времени. Уникальность ССО заключается в постоянной готовности к применению на конкретных ТВД, в специфических подходах командования к их подготовке и организационному построению, а также в особом вооружении и тактике действий.

Формирования ССО дислоцируются на континентальной части США и в передовых зонах. Оперативно они подчинены штабу ОККО ВС США. При этом административно все формирования ССО находятся в соответствующих видах ВС.

ОККО является функциональным командно-штабным формированием ВС США. Организационно в состав ОККО входят штаб, видовые командования, зональные и центрального подчинения (в том числе университет ССО).

Видовыми компонентами ОККО ВС США являются командования ССО сухопутных войск, ВВС, ВМС и морской пехоты, которые осуществляют административное управление подчиненными формированиями ССО, а также обеспечивают их подготовку к проведению специальных операций.

Размещенные на иностранных территориях формирования ССО находятся в оперативном подчинении командующих соответствующими зональными ОК ВС США.

Для управления данными формированиями в составе зональных ОК ВС США имеются командования ССО на ТВД – зональные компоненты ОККО ВС США, представляющие собой объединенные штабы, укомплектованные представителями видовых компонентов ОККО. Эти органы управления поддерживают боевую готовность подчиненных формирований, осуществляют оперативное управление ими, планируют и проводят специальные операции в своих географических зонах ответственности.

К зональным компонентам относятся командование ССО в Европейской зоне; командование ССО в Африканской зоне; командование ССО в зоне Центральной и Южной Америки; командование ССО в зоне Тихого океана; командование ССО объединенного центрального командования; командование ССО в зоне Северной Америки.

Региональным компонентом ОККО ВС США является командование ССО в Республике Корея.

Компонентами центрального подчинения ОККО ВС США являются командование объединенных специальных операций, командование ССО и единых возможностей и университет ССО ВС США.

По целевому назначению и характеру решаемых задач ССО ВС США подразделяются на части специального назначения, военной разведки, информационного обеспечения боевых действий, по связям с гражданской администрацией, тылового обеспечения.

Военно-политическое руководство США отводит ССО одну из ключевых ролей в достижении своих внешнеполитических целей и в этой связи намерено всемерно содействовать их развитию. В ближайшей перспективе ОК ССО приоритетное значение будет придавать обеспечению командующих зональными объединенными

командованиями и глав дипломатических миссий (послов) полным спектром боевых возможностей ССО, согласованию структур, процессов и полномочий, необходимых для успешного выполнения поставленных задач.

Как было представлено ранее силы специальных операций предназначены для выполнения разведывательно-диверсионных, подрывных, специальных действий, а также действий по обеспечению безопасности иностранных государств.

Исходя из этих задач в ВС США сформировано объединенное командование Сил специальных операций, включающее в свой состав командования сил специальных операций; сухопутных войск, военно-воздушных сил, военно-морских сил и корпуса морской пехоты

Исходя из предназначения и возможностей, наиболее вероятно воздействие по объектам РВСН силами специальных операций сухопутных войск ВС США.

Силы специальных операций СВ США организационно сведены в командование специальных операций, которое в свою очередь включает:

Командование войск специального назначения:

- 1 группа специального назначения – зеленые береты дислоцируются в Форт-Льюис (штат Вашингтон) и один батальон на острове Окинава (Япония) (2313 человек);

- 3 группа специального назначения – зеленые береты дислоцируются в Форт-Брэгг (штат Северная Каролина) (2313 человек);

- 5 группа специального назначения – зеленые береты дислоцируются в Форт-Кемпбелл (штат Кентуки) (2313 человек);

- 7 группа специального назначения – зеленые береты дислоцируются в Эглин (штат Флорида) (2313 человек);

- 10 группа специального назначения – зеленые береты дислоцируются в Форт-Дивен (штат Массачусетс) (2313 человек).

Две группы специального назначения находятся в составе формирований национальной гвардии: 19-я в Драппер (шт. Юта), 20-я в Бирмингем (шт. Алабама) (по 1672 человека).

Отряд специального назначения "Дельта" (до 500 человек).

95 бригада по связям с гражданской администрацией (1500 человек).

4 и 8 группы информационного обеспечения боевых действий (по 1100 человек).

528 бригада обеспечения специальных операций (около 1000 человек).

Командование по связям с гражданской администрацией и информационного обеспечения боевых действий включающее:

- 85 бригаду по связям с гражданской администрацией (1250 человек);

- 4 резервных командований и 7 бригад, находящихся в резерве (до 7700 человек);

- 75 пехотный полк "Рейнджерс" – черные береты, полк был сформирован для борьбы с партизанским движением в Латинской Америке (3400 человека) в составе штаба и пяти батальонов по 672 человека;

Командование армейской авиации специальных операций включающее:

- штаб;

- 160 полк армейской авиации специальных операций (3300 человек);

- учебный центр сил специальных операций имени Дж. Кеннеди (1195 человек).

Рассмотрим организацию частей специального назначения ССО Сухопутных войск США на примере группы специального назначения (зеленые береты).

Каждая группа в оперативном отношении предназначена для определенного театра военных действий и в соответствии с этим комплектуется личным составом, знающим

иностранные языки, проходя боевую подготовку, и экипируется с учетом климатических условий района предназначения.

Группа специального назначения является основной разведывательно-диверсионной частью и предназначена для ведения диверсионно-подрывной деятельности в глубоком тылу противника.

Группа спец. назначения организационно состоит из командования, штаба, штабной роты, трех батальонов специального назначения, батальона обеспечения и отряда химической разведки. Каждый батальон СН имеет в своем составе штабной отряд и три роты СН, в свою очередь каждая рота СН состоит из штабного отряда и шести оперативных отрядов "А".

Отряд "А", численностью 14 человек, является основной боевой единицей, способной к самостоятельному выполнению задачи. При ведении боевых действий на базе группы СН может быть развернуто 54 оперативных отряда типа "А", численностью 14 человек и 108 оперативных отрядов типа "А", численностью 7 человек.

Отряд типа "В" формируется на базе штабного отряда роты специального назначения и как правило четырех оперативных отрядов типа "А" предназначен для изоляции важных районов на территории противника, может применяться на глубину до 3000 км.

Отряд типа "С" формируется на базе штабного отряда батальона специального назначения и как правило трех оперативных отрядов типа "В" предназначен для изоляции важных районов на территории противника, может применяться на глубину до 3000 км.

Группа СН способна выполнять боевые задачи стратегического и оперативно-стратегического назначения на глубину до 3000 км.

По взглядам командования ВС США, поставленные разведывательно-диверсионные, подрывные и специальные задачи в тылу противника, части и подразделения ССО выполняют временными диверсионно-разведывательными формированиями (ДРФ).

ДРФ – это формирование временно развертываемые из штатных частей и подразделений ССО Сухопутных войск на период выполнения ими задач в тылу противника

В зависимости от численности, принадлежности к штатным частям и подразделениям, из которых они формируются, целевого предназначения, содержания выполняемых задач, способов их выполнения и глубины применения в тылу противника ДРФ подразделяются на диверсионно-разведывательные группы (*дрг*), диверсионно-штурмовые отряды (*дшо*), десантно-штурмовые отряды (*дешо*) и десанты специального назначения (*ДСН*).

К *дрг* как правило относятся, ДРФ численностью от 5 до 20 человек, такие как: оперативные отряды типа "А", отряды глубинной разведки, разведывательно-диверсионные отряды, формируемые отрядом «Дельта».

Диверсионно-штурмовые отряды (*дшо*) численностью от 20 до 60 человек формируются из батальонов "Рейнджерс" и предназначены для выполнения разведывательно-диверсионных задач путем ведения поисково-штурмовых действий в оперативной и оперативно-тактической глубине построения войск противника.

Поставленные задачи на глубину до 500 км *дшо* выполняют самостоятельно или во взаимодействии с отрядами глубинной разведки, а на глубину до 200 км - во взаимодействии с разведывательными подразделениями общевойсковых частей и соединений. Для выполнения разведывательно-диверсионных задач на глубине 3000 км *дшо* предусматривается использовать совместно с *рдо*.

Десантно-штурмовые отряды, формируются из воздушно-десантных частей и подразделений и предназначены для выполнения разведывательно-диверсионных задач в тактической оперативной глубине и в глубоком тылу противника

Численность *десшо* может составлять от 50 до 150 человек. Они формируются на базе парашютно-десантных батальонов воздушно-десантных соединений и частей. Не исключается формирование *десшо* из состава аэромобильных, пехотных соединений и частей, которые будут решать разведывательно-диверсионные задачи в интересах ССО.

К десантам специального назначения относятся ДРФ численностью более 150 чел., такие как: диверсионно-штурмовые отряды (численностью до 60 человек), десантно-штурмовые отряды (численностью до 150 человек) и разведывательно-диверсионные отряды большой численностью.

### **Вооружение сил специальных операций армии США.**

На вооружении подразделений сил специальных операций находится как типовое вооружение и военная техника сухопутных войск вероятного противника, так и специально созданные для "зеленых берегов":

стрелковое оружие (карабины М4А1, пулеметы М60 и М249, снайперские винтовки, пистолеты, подствольные гранатометы М203; ручные гранаты);

разнообразные подрывные устройства, включая малогабаритные ядерные боеприпасы: ХМ129, ХМ159, М172, мощностью от 0,1 до 2 кт;

оптико-электронные средства разведки;

средства связи и управления;

средства десантирования, эвакуации после выполнения боевой задачи;

транспортные средства.

В состав технических средств, которыми могут оснащаться ДРГ, входят:

приборы оптического наблюдения;

приборы обнаружения кабельных линий связи и трубопроводов (для определения места и глубины до 2 м);

фото и видеоаппаратура;

портативные телевизионные камеры (для детального изучения объектов, систем их охраны и обороны, подъездных путей и так далее на дальности 3-5 км);

приборы ночного видения;

тепловизионные приборы (дальность обнаружения с помощью этих приборов: человека - 600 м, техники - 3 км);

портативные средства радиационной и акустической разведки;

средства радио-, радиотехнической и радиолокационной разведки;

лазерные целеуказатели (для подсветки целей при поражении их оружием с лазерной системой наведения) и дальномеры (для обнаружения, распознавания и определения координат стационарных и подвижных объектов на расстоянии до 20 км);

радиомаяки (для указания истинного местоположения объекта с целью его поражения);

летательные аппараты индивидуального пользования;

аппаратура связи (большинство аппаратуры по внешнему виду очень похоже на отечественную).

Перспективными планами НАТО предусматривается дальнейшее наращивание стратегических ядерных сил и совершенствование ССО: штатной структуры, оружия и

военной техники основных частей и подразделений специального назначения, а также ДРФ, Основными объектами разведки и диверсий для боевых формирований ССО на территории противника будут являться объекты стратегических ядерных сил и, следовательно, и объекты РВСН и 12 ГУ.

### **Занятие 1.3. Способы действий диверсионно-разведывательных формирований**

#### **Способы действий ДРФ.**

Оперативный отряд «А» (14 чел.) является наименьшим подразделением батальона специального назначения, способным самостоятельно решать боевые задачи, возложенные на войска специального назначения.

В его составе два офицера и 10 человек – сержантов-специалистов и два рядовых.

В состав оперативного отряда «А» входят:

командир (капитан), заместитель командира (лейтенант), помощник по боевым действиям и разведке, специалисты по боевым действиям, специалисты по разведке, специалисты по тяжелому вооружению, специалисты по легкому вооружению, старший радист, старший инженер, старший медик, радист, инженер.

Особенностью подготовки оперативного отряда «А» является то, что, умея выполнять весь перечень возложенных на них задач, в отряде по два человека являются ведущими специалистами по вооружению, подрывным действиям, связи и т.д. Такая подготовка позволяет им выполнять поставленные задачи как полным составом, так и половинным составом.

Как показывает анализ деятельности частей и подразделений специального назначения, их боевая подготовка в учебных центрах проводится по следующим требованиям.

Каждая *дрг* за одни сутки в назначенном районе боевых действий (30х30 км) должна быть способна:

- обнаружить 3-5 объектов;
- поразить один крупный стационарный объект;
- уничтожить до 3-х подвижных объектов.

Тактика действий ДРГ строится исходя из принципа боевого применения (массированность и одновременность) и с учетом строгого дефицита времени на выполнение боевых задач.

Боевое применение ДРГ включает в себя:

- переброску в тыл противника;
- ведение разведки (доразведки) и проведение подготовительных мероприятий;
- непосредственное воздействие на объекты и отход от объектов.

Переброска частей и подразделений ССО на территорию нашей страны может осуществляться:

1. Путем открытого, легального въезда в мирное время;
2. Путем скрытого проникновения через государственную границу в мирное время и через линию фронта в военное время по суше, воздуху, воде;
3. В ходе ведения военных действий путем оставления тылу наступающих наших войск, при вынужденном или преднамеренном отходе своих войск;
4. Путем вербовки, подкупа и шантажа наших граждан из числа лиц, враждебно настроенных властям;
5. Путем десантирования воздушным и морским транспортом в ходе ведения военных действий;
6. Комбинированным способом.

Основным способом переброски ДРФ в военное время по взглядам командования НАТО считается воздушное десантирование. Оно может осуществляться парашютным, посадочным и комбинированным способами, а в зависимости от расположения объектов диверсии непосредственно на объекты диверсий, вблизи их и на значительном удалении от них.

Десантирование непосредственно на объекты может предусматриваться в том случае, если они прикрыты только зональной ПВО и о них имеется достаточно сведений.

Десантирование вблизи объектов (на удалении до 15 км от них) предусматривается в том случае, если они прикрываются объектовой и зональной ПВО и о них недостаточно сведений.

Десантирование на значительном удалении от объектов (более 15 км от них) предусматривается в том случае, если они значительных размеров, имеют зональную и объектовую ПВО, развитую систему огня и инженерных заграждений и для вывода их из строя требуется дополнительная разведка и подготовка к действиям.

**Действия ДРФ** по выполнению поставленных задач в тылу противника можно разделить на скрытые и открытые действия.

К *скрытым* действиям относятся: разведка, наведение авиации на объекты; минирование объектов и маршрутов движения; искажение и задержка прохождения приказов, сигналов; применение химических ОВ и биологических средств; информационные и психологические акции; организация повстанческого движения.

*Открытые* действия ДРФ могут быть наступательными и оборонительными. Оборонительные действия ведутся, как правило, вынужденно в том случае, если ДРФ было обнаружено и преследуется противником до выполнения задачи или после ее выполнения, при выходе из боя и отходе с целью сковывания противника для отрыва от него и "распыления" своих главных сил, а также при бое в окружении.

Наступательные действия считаются основными при выполнении диверсионно-разведывательных и подрывных задач. Наступательные действия подразделяются на поисково-штурмовые действия и рейдовые действия.

К поисково-штурмовым действиям относятся: засада, налет, поиск, удар. К рейдовым действиям относится рейд.

Рассмотрим содержание указанных способов действий.

**Засада** - внезапное нападение скрытно расположенных команд на движущие объекты с целью их уничтожения или захвата пленных, документов, вооружения (рис. 1.3.1).

Засады проводят, как правило, небольшие по численности ДРФ.

Боевой порядок ДРФ, проводящего засаду, может включать: группу блокирования головного и тыльного дозоров, штурмовую группу, группу блокирования подхода резерва противника.

Состав всех названных групп может быть в пределах 2-4 человек. Название групп в боевом порядке ДРФ, проводящего засаду, их количество и состав может быть различным. Все зависит от поставленной ДРФ задачи, его состава и замысла действий. Скрытно расположившись вдоль предполагаемого маршрута движения колонны, группы ожидают ее подхода. При подходе головного дозора к месту засады группа блокирования производит его уничтожение обстрелом из гранатометов, подрывом заложенных устройств или огнем стрелкового оружия, не допуская оказания им помощи колонне главных сил.

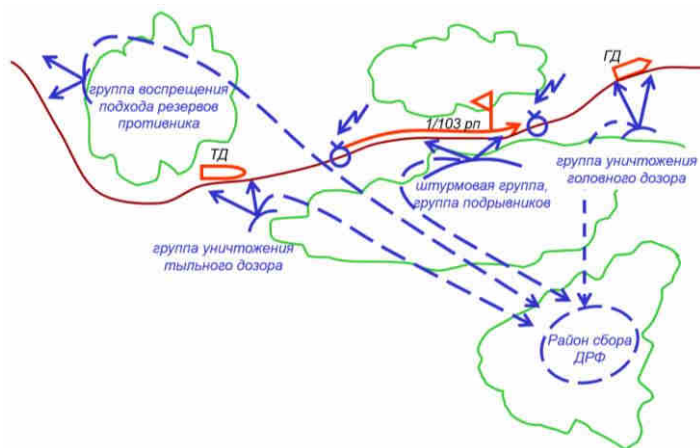


Рис. 1.3.1 Засада (вариант)

Аналогичные действия производит другая группа блокирования по отношению к тыльному дозору. И после того, как действия органов походного охранения заблокированы, штурмовая группа выполняет основную задачу по уничтожению колонны или захвату в плен, документов, образцов вооружения.

После выполнения задачи группы организовано выходят из боя и совершают отход.

Время совершения нападения на подошедшую колонну, как правило, не превышает 20-30 мин.

**Налет** - внезапное нападение скрытно расположенных команд на неподвижный объект с целью вывода его из строя или захвата пленных, документов, вооружения (рис. 1.3.2).

Налет, в зависимости от объекта, могут совершать также небольшие по численности ДРФ.

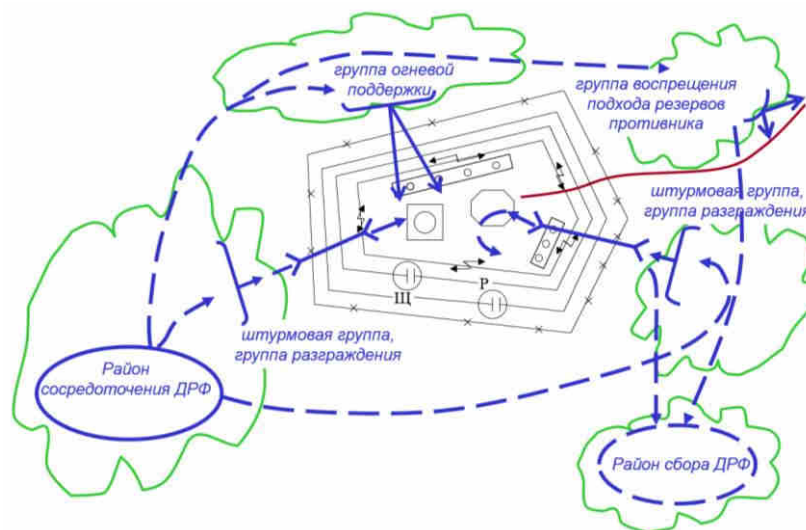


Рис. 1.3.2. Налет (вариант)

Боевой порядок ДРФ, проводящего налет, может включать: группу разграбления, группу огневой поддержки, штурмовую группу и группу блокирования подхода резервов противника.

Как правило, совершению налета предшествует некоторое время на доразведку объекта. В течение него группы, скрытно подобравшись и расположившись на указанных им рубежах, уточняют интересующие их вопросы функционирования объекта, после их завершения приступают к совершению налета.

В начале группы разграждения проделывают проходы в системе заграждений и минных полях. В основном при этом используются удлиненные заряды. Одновременно с ними группы огневой поддержки уничтожают подразделения, охраняющие данный объект или связывают их боем. После этого по проделанным ходам штурмовая группа проникает на объект и выполняет поставленную задачу.

После выполнения налета группы организованно выходят из боя и под прикрытием групп огневой поддержки совершают отход.

В целом на выполнение задачи по совершению налета, как правило, затрачивается время порядка 20 - 30 мин.

**Поиск** – обнаружение и уничтожение обнаруженного объекта в местах его вероятного нахождения.

Поиск производится в целях обнаружения, как правило, подвижных объектов по предварительно полученной информации об их местоположении. В этом случае разведывательно-диверсионные отряды, развернувшись в цепь поиска и выдвинув впереди по фронту и на флангах дозорных, осуществляют поиск в указанном районе. На определенном удалении от цепи поиска движется, как правило, резерв.

Обнаружив объект, разведывательно-диверсионный отряд перестраивается в необходимый порядок и производит налет или устраивает засаду.

**Удар** - мощное, одновременное воздействие наступающих сил по крупным стационарным объектам с целью вывода их из строя или захвата (рис. 1.3.3).

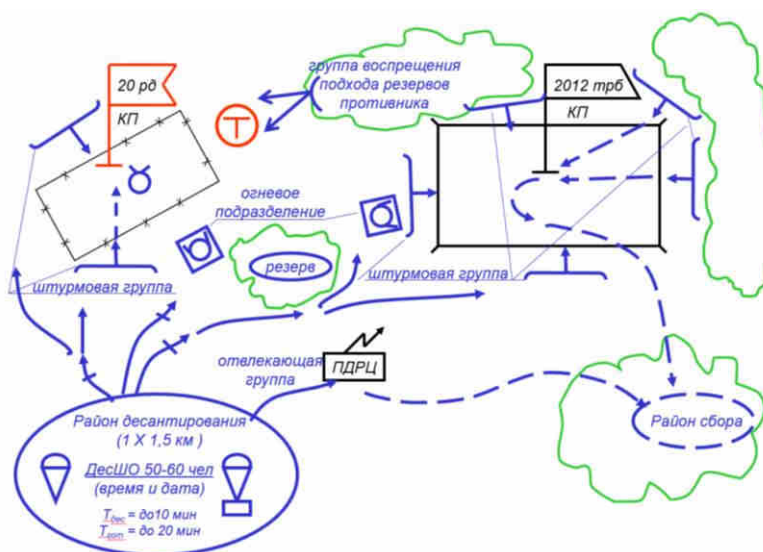


Рис. 1.3.3. Удар (вариант)

К совершению ударов привлекаются, как правило, крупные диверсионно-разведывательные формирования, такие как диверсионно-штурмовые или десантно-штурмовые отряды.

Ударами в позиционном районе ракетной дивизии могут выводиться из строя стационарные пункты управления соединений и частей, технические позиции и другие стационарные объекты позиционного района ракетной дивизии.

Боевой порядок при проведении удара может включать: две-три штурмовые команды, резерв, огневое подразделение, команду блокирования подхода резервов и группу отвлекающих действий.

Содержание удара в его проведении будет аналогично совершению налета, за исключением того, что первоначально может наноситься отвлекающий удар по второстепенной части объекта с целью отвлечения на себя основных сил охраны, а затем штурмовая группа будет наносить основной удар. И второй особенностью удара является привлечение гораздо больших огневых средств для его поддержки. На выполнение поставленной задачи при нанесении удара диверсионно-штурмовой или десантно-штурмовой отряд может затратить от момента начала огневой подготовки удара и до начала отхода от 60 до 90 минут.

**Рейд** - последовательное уничтожение или вывод из строя объектов в ходе стремительного продвижения по намеченному маршруту (рис. 1.3.4).

Рейд можно представить, как последовательно наносимые удары или совершаемые налеты по заранее намеченным объектам.

Рейд, как и удар, осуществляют крупные диверсионно-разведывательные формирования - десанты специального назначения, такие как диверсионно-штурмовые или десантно-штурмовые отряды. Данный способ действий диверсионно-разведывательных формирований будет характерен для условий, при которых противник будет убежден, что ему не будет оказано сильного сопротивления.

Десанты специального назначения в тылу противника могут действовать на штатных десантируемых автомобилях, пешим порядком и на захваченном транспорте. Рейдовые действия ДРФ в оперативной глубине предусматривается вести во взаимодействии с отрядами глубинной разведки и разведывательными подразделениями общевойсковых соединений и частей, а в стратегической глубине противника - с разведывательно-диверсионными отрядами типа "А". Объектами для вывода из строя в ходе рейда могут быть стационарные объекты позиционных районов ракетных соединений и частей.

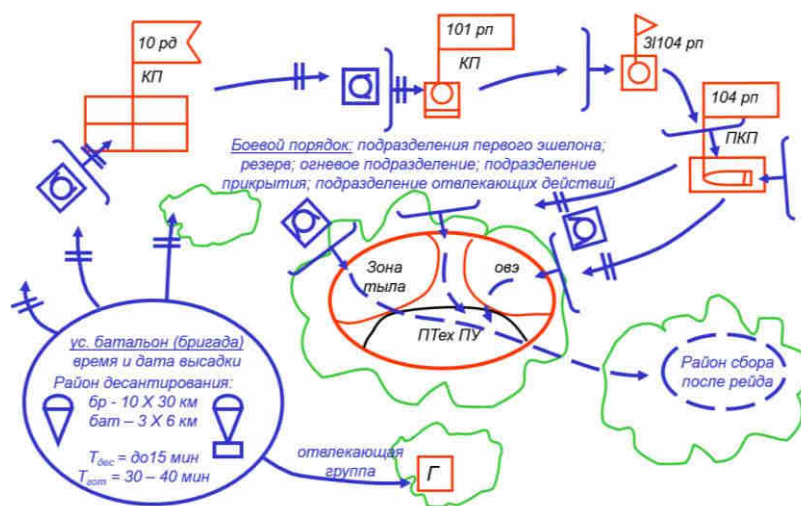


Рис. 1.3.4. Рейд (вариант)

Боевой порядок отряда, проводящего рейд, может включать:

разведывательные подразделения, штурмовые подразделения, резервное подразделение, огневое подразделение, подразделение прикрытия, подразделение отвлекающих действий и обеспечения.

В зависимости от поставленной задачи, выделяемых в состав *десшо* сил и средств, и тактических свойств местности, рейд может совершаться по одному или нескольким направлениям.

На выполнение рейда *десшо* может отводиться от нескольких часов до нескольких суток.

Эвакуацию *десшо* на свою территорию после завершения рейда предусматривается осуществлять военно-транспортными или специальными самолетами с захваченного у противника аэродрома или путем соединения со своими войсками.

Таково содержание возможных способов действий диверсионно-разведывательных формирований по выводу объектов из строя, применение которых будет осуществляться исходя из замысла специальной операции и общего хода ведения военных действий.

## **Тема 2. Элементы, устройство и принцип действия ТСО**

### **Занятие 2.1. Общие сведения о ТСО**

Основной функцией системы охраны является обнаружение нарушителей и других объектов вторжения.

Процесс обнаружения основан на регистрации изменений параметров окружающей среды при появлении объекта вторжения, что было подробно рассмотрено на занятии 1.1, которое может сопровождаться:

- сейсмическими и акустическими колебаниями, микросмещениями грунта, перемещением предметов и их вибрацией;

- поглощением, отражением и переизлучением энергии электромагнитных полей различной природы, дифракцией и интерференцией волн, изменением режима установившихся колебаний, электризацией тел, перераспределением энергии полей в пространстве;

- излучением собственной электромагнитной энергии в окружающую среду;

- выделением живыми организмами продуктов метаболизма (жизнедеятельности).

Технические средства охраны (ТСО) – вид специальной техники, применяемой в системе охраны объектов в целях повышения надежности охраны и сокращения численности личного состава караула.

Комплексом на основе технических средств охраны (комплексом ТСО) называется совокупность инженерных заграждений и сооружений, технических средств охраны и других технических средств, функционально связанных (частично связанных или не связанных) между собой и используемых в системе охраны объектов.

Функциональные системы комплекса ТСО, объединенные под управлением системы сетевого компьютерного управления, образуют единую систему – комплекс ТСО, структурная схема которого представлена на рисунке 2.1.1.



Рис. 2.1.1. Комплекс ТСО

Рассмотрим более подробно каждый компонент, входящий в состав комплекса ТСО.

Периметровые средства обнаружения – устройства, установленные по периметру охраняемого объекта и предназначенные для подачи сигнала при попытке преодоления (преодолении) нарушителем зоны обнаружения данных устройств.

Объектовые средства обнаружения – устройства, установленные на охраняемых объектах (зданиях, сооружениях, помещениях и т.д.) и предназначенные для подачи сигнала при попытке проникновения (проникновении) нарушителя.

Технические средства предупреждения – устройства, предупреждающие нарушителя о запрете преодоления зоны обнаружения и проникновения на объект (предупредительные, разграничительные и указательные знаки, звуковая и световая сигнализации и т.д.).

Технические средства воздействия – устройства, непосредственно воздействующие на нарушителя с целью нейтрализации или затруднения его действий (электризуемые ограждения, стрельбовые установки, средства нелетального (летального) воздействия и т.д.).

Средства управления (контроля) доступом на объект – технические устройства, предназначенные для контроля и управления доступом физических лиц, транспортных средств и другой техники на объект.

Технические средства наблюдения – устройства, предназначенные для визуального контроля обстановки в заданной области пространства.

Аппаратура сбора и обработки информации – устройства, осуществляющие прием, обработку, отображение и регистрацию информации, поступающей от средств обнаружения, а также формирование команд управления и контроля работоспособности ТСО.

ТСО могут быть стационарными, предназначенными для оснащения стационарных объектов, и быстроразвертываемыми, предназначенными для установки на подвижных объектах или временно размещаемых на стационарных объектах при выполнении оперативных задач или при восстановлении вышедших из строя ТСО (систем, составных частей комплекса ТСО).

Дополнительно в состав комплекса ТСО могут включаться физические барьеры, которые представляют собой физические препятствия, создающие задержку проникновению нарушителя на охраняемый объект.

Физическими барьерами являются:

- строительные конструкции объекта (стены, перекрытия, ворота, двери);
- специально разработанные конструкции (ограждения, инженерно-заградительные препятствия, противотаранные устройства, решетки, усиленные двери и окна, контейнеры);
- другие физические (естественные) препятствия.

Элементы комплекса ТСО могут объединяться в функциональные системы:

- обнаружения и защиты от проникновения (инженерно-заградительные препятствия, противотаранные устройства, периметровые и объектовые средства обнаружения):
  - предупреждения и воздействия (электризуемые ограждения, дистанционно управляемые стрельбовые установки, средства нелегального (летального) воздействия);
  - контроля и управления доступом;
  - обнаружения проноса (провоза) ядерных материалов, взрывчатых веществ, предметов из металла;
  - телевизионного наблюдения;
  - противопожарной защиты;
- бесперебойного электропитания;
- освещения;
- связи.

Каждая система в составе комплекса ТСО способна функционировать автономно или под управлением системы управления.

К средствам обеспечения эксплуатации ТСО относятся стационарные и мобильные мастерские, ремонтные стенды, автономные источники электропитания, зарядные и выпрямительные устройства, средства измерения, учебно-тренировочные средства, военно-техническое имущество, а также техника, обеспечивающая условия эксплуатации ТСО согласно нормативно-технической документации (технические средства очистки ограждений от растительности и снега, подсыпки грунта, восстановления линейной части периметровых средств обнаружения и т.д.).

В системах охраны функции обнаружения и классификации объекта вторжения выполняет подсистема обнаружения, которая имеет в своем составе средства обнаружения (СО), работающие на различных физических принципах.

Таким образом, СО – это специальные военно-технические устройства, работающие на различных физических принципах и предназначенные для фиксации факта вторжения нарушителя на территорию охраняемого объекта путем измерений параметров окружающей среды.

Рассмотрим структурную схему СО (рисунок 2.1.2), где ОВ – объект вторжения (нарушитель); ПП – первичный преобразователь; УОС – устройство обработки сигналов (процессор); РУ – решающее устройство, УО – устройство отображения.

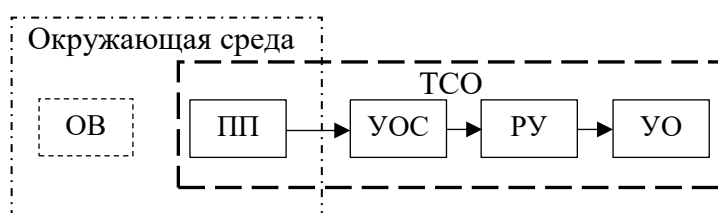


Рис. 2.1.2. Структурная схема ТСО

Первичный преобразователь может размещаться в грунте либо на поверхности земли и предназначен для регистрации изменений параметров окружающей среды и преобразования их в электрический сигнал определенного вида и формы.

УОС производит обработку информации, поступающей с ПП, и вычисления, результат которых сравнивается в решающем устройстве с заданным пороговым значением. Результат сравнения выдается на устройство отображения. В составе СО решающее устройство применяется не всегда и в ряде случаев функции решающего устройства выполняет человек-оператор. Задача процессора таких СО – преобразование сигналов к виду, удобному для слухового или зрительного восприятия оператором.

В настоящее время создано большое разнообразие средств обнаружения, многие из которых используются в системах охраны РВСН. Их классификация приведена на рисунке 2.1.3.

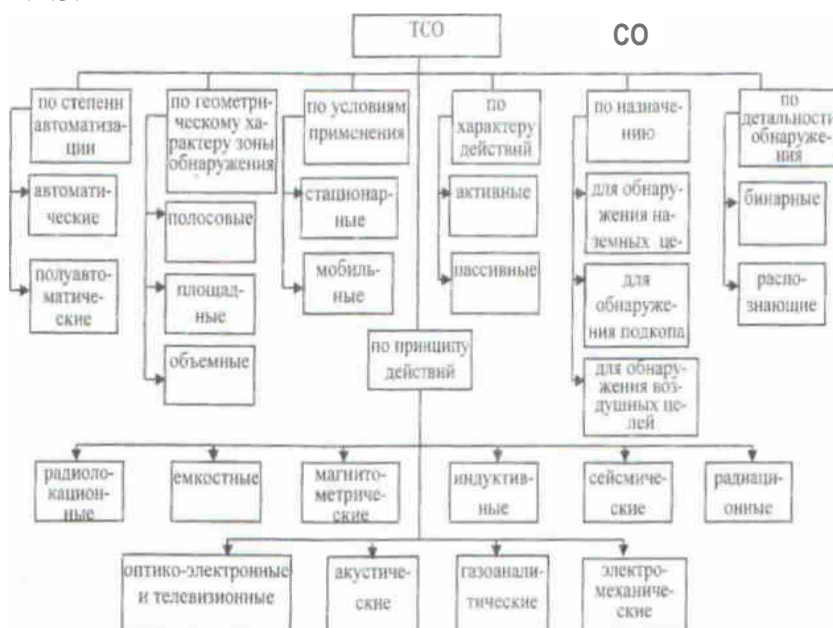


Рис. 2.1.3. Классификация средств обнаружения

Основным принципом, положенным в основу классификации, является деление по наиболее существенным, установившимся и оправданным практикой признакам: по степени участия оператора в обработке сигналов либо то же самое, по степени автоматизации обработки сигналов. В данном случае СО делятся на средства с автоматической обработкой, когда решение о наличии или отсутствии объекта вторжения принимается решающим устройством или без непосредственного участия оператора, а также с полуавтоматической обработкой, когда решение об обнаружении принимает оператор.

СО с полуавтоматической обработкой сигналов является как бы продолжением в пространстве органов чувств оператора (зрения, слуха), обеспечивая наблюдение в местах, не доступных естественным органам чувств.

В новом поколении СО возможности автоматической обработки значительно возрастут благодаря созданию и внедрению малогабаритных быстродействующих микропроцессоров.

Первичные преобразователи, как отмечалось выше, могут размещаться в грунте или над землей, но наиболее показательным является не место их размещения, а целевое

назначение: для обнаружения подкопа, обнаружения наземного объекта вторжения или объекта вторжения, передвигающегося по воздуху.

Многие известные принципы действия, используемые в отдельности, позволяют создать СО, способные обнаруживать объект вторжения во всех трех случаях.

Для первичных преобразователей наиболее характерным признаком деления является принцип действия.

С первичными преобразователями связан еще один признак СО – геометрические характеристики зоны обнаружения. Относительность классификации по этому признаку проявляется в наибольшей степени. По форме зоны обнаружения СО принято делить на точечные, полосовые, площадные и объемные.

СО с точечной зоной – технические устройства, имеющие в качестве чувствительного элемента любой электрический контакт.

СО с полосовой зоной – технические устройства, имеющие сигнальную нить или провод. Они могут фиксировать нарушителя в одной, строго определенной линии, длиной  $l$ .

СО с площадной зоной – технические устройства, которые фиксируют воздействие нарушителя при проникновении его через какую-либо плоскость: вертикальную, горизонтальную или наклонную длиной  $l$ , высотой  $h$ .

СО с объемной зоной – технические устройства, блокирующие объем помещения или участки местности с длиной  $l$ , высотой  $h$  и шириной  $a$ .

Полосовые средства обычно рассчитываются на обнаружение объекта вторжения во время пересечения некоторого рубежа.

Площадные СО позволяют обнаруживать объект вторжения при попадании его в любую точку поверхности с заданными геометрическими размерами. Одни и те же СО могут быть и полосовыми, и площадными.

Одни СО нашли применение как полосовые (емкостные, фотолучевые, радиационные и др.), другие могут быть только объемными (например, газоаналитические).

Скрытность СО зависит в основном от двух конструктивных особенностей: наличия активных и излучающих устройств и типа линейной части (наземная или подземная).

СО с радиопередатчиками, световыми, инфракрасными, рентгеновскими и гамма-излучателями относятся к числу активных. В ряде случаев сюда необходимо относить и СО с источниками низкочастотных электрических полей (менее нескольких десятков килогерц).

По условиям применения наиболее сильно отличаются СО для охраны стационарных объектов от СО для охраны мобильных (подвижных) объектов. Основное требование, предъявляемое к мобильности СО, – это их работоспособность на любой местности без какой-либо подготовки ее с целью обеспечения наилучших условий применения средств. Другим требованием к мобильным СО является малое время развертывания и свертывания.

Классификация СО может быть продолжена путем привлечения дополнительных признаков, таких, как степень унификации и стандартизации, уровень ТТХ данного типа средства и др.

В целом ТСО как вид аппаратуры отличаются большим разнообразием принципов действия, конструктивного исполнения и условиями применения. С другой стороны, предпринимаются реальные меры по упорядочению существующей структуры создания и эксплуатации ТСО. Оба процесса со временем приведут к необходимости корректировки

приведенной здесь классификации, отражая тем самым диалектику развития научно-технического прогресса.

## Занятие 2.2. Принцип действия емкостных ТСО.

Ёмкостное средство обнаружения – это техническое устройство, позволяющее обнаруживать объект обнаружения по вызываемому им изменению электрической ёмкости чувствительного элемента.

Работа ёмкостных средств обнаружения основана на преобразовании в электрический сигнал изменения ёмкости чувствительного элемента, возникающего при воздействии на него объекта обнаружения.

В общем случае, под чувствительным элементом понимается часть средства обнаружения, на которую первоначально воздействует нарушитель и где происходит преобразование его воздействия в электрический сигнал.

Применительно к ёмкостным средствам обнаружения, чувствительный элемент имеет определенную электрическую ёмкость относительно земли, а также ёмкость между отдельными компонентами и представляет собой, с физической точки зрения, конденсатор с «воздушным» диэлектриком между обкладками или по-другому, электростатическую систему под которой понимается совокупность заряженных проводников и окружающих их диэлектрических сред.

Конденсатор электрический (рис. 2.2.1) – система из двух или более подвижных или неподвижных электродов (обкладок), разделённых диэлектриком (бумагой, слюдой, воздухом и др.).

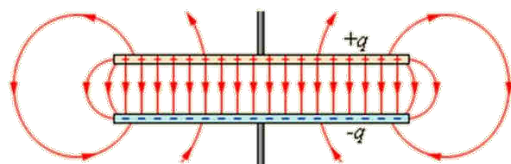


Рис. 2.2.1. Схематичное представление конденсатора

Главное свойство электрического конденсатора: накопление электрического заряда на обкладках и возникновение при этом разности потенциалов между ними.

Активная поверхность чувствительного элемента ёмкостного СО образована двумя сориентированными электродами, которые можно представить как электроды развернутого электрического конденсатора (рис. 2.2.2).

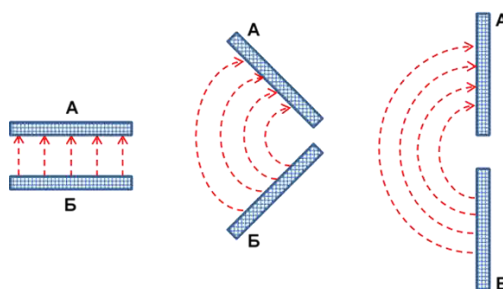


Рис. 2.2.2. Развернутый конденсатор.

Поверхности электродов А и Б образуют антенную систему, на которую подается напряжение от высокочастотного генератора, и которые включаются в цепь измерительного устройства. Приближение объекта к электродам вызывает удлинение электрического поля перед поверхностью электродов, благодаря чему повышается емкость между пластинами А и Б (рис. 2.2.3).

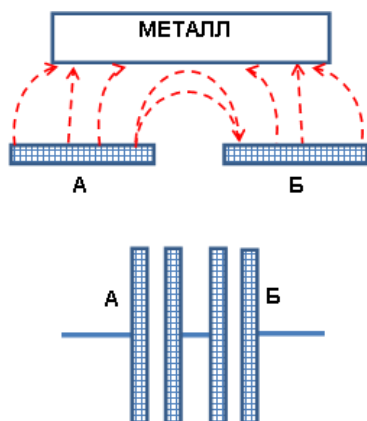


Рис. 2.2.3. Влияние проводника на конденсатор.

Важной особенностью такого чувствительного элемента является то, что они срабатывают не только на приближение металлических предметов, но и диэлектриков, таких как бумага, пластмасса, резина, дерево, а также человека (рис. 2.2.4).

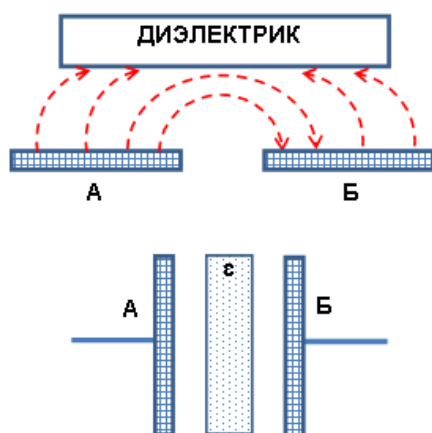


Рис. 2.2.4. Влияние диэлектрика на конденсатор.

В первом случае (рис. 2.2.3.), объекты из электропроводящих предметов образуют относительно активных поверхностей ёмкостного чувствительного элемента своеобразный противозлектрод. Таким образом, формируется две соединенные параллельно ёмкости, следовательно, ёмкость антенной системы возрастает, что приводит к срабатыванию средства обнаружения. Если к антенной системе приближается непроводящий (диэлектрический) материал, т.е. в пространство между электродами вносится диэлектрик с диэлектрической проницаемостью, отличной от диэлектрической проницаемости воздуха, то это приводит к изменению (увеличению) ёмкости конденсатора, в зависимости от диэлектрической проницаемости материала. Кроме того, необходимо учитывать, что чем больше диэлектрическая проницаемость объекта, тем больше расстояние зоны

чувствительности антенной системы. Более подробно суть данного физического явления будет рассмотрена ниже.

Диэлектрическая проницаемость среды используется для характеристики изоляционных свойств вещества. Она оценивает соотношение силы взаимодействия между двумя точечными зарядами при двух различных условиях: в вакууме и рабочей среде (таблица 2.1).

Таблица 2.1

Диэлектрическая проницаемость веществ

| Материал            | Диэлектрическая проницаемость, $\epsilon$ |
|---------------------|---|
| Воздух              | 1   |
| Бумага              | 2,3                                       |
| Бумага промасленная | 4   |
| Кварцевое стекло    | 3,7                                       |
| Древесина           | 2...7                                     |
| Полиэтилен          | 2,3                                       |
| Полистирол          | 3   |
| Стекло              | 5   |
| Эбонит              | 4   |
| Фторопласт          | 2   |
| Пористая резина     | 2,3                                       |
| Вода                | 80  |

Особо следует отметить влияние воды на ёмкостные СО, что связано с наличием большого количества воды в человеческом теле. За счёт значительной степени диссоциации воды на ионы  $H^+$  (ион гидроксония ( $H_3O^+$ )) и  $OH^-$  (гидроксид ионов), значение диэлектрической проницаемости воды очень большое ( $=80$ ) и поэтому ёмкостные датчики хорошо чувствуют приближение человека.

Предположим, что ладонь человека полностью заполняет пространство между пластинами конденсатора, тогда оказывается, что внесение ладони вызывает увеличение тока через конденсатор в 81 раз. Это очень большое значение, которое несложно зафиксировать с помощью измерительных приборов.

Таким образом, имея устройство, способное измерять величину электрической емкости антенной системы мы сможем обнаружить изменение её величины на величину  $\Delta C$  при приближении человека к антенне, то есть зафиксировать подход нарушителя к охраняемому объекту.

На рисунке 2.2.7 схематично представлено устройство емкостного средства обнаружения.

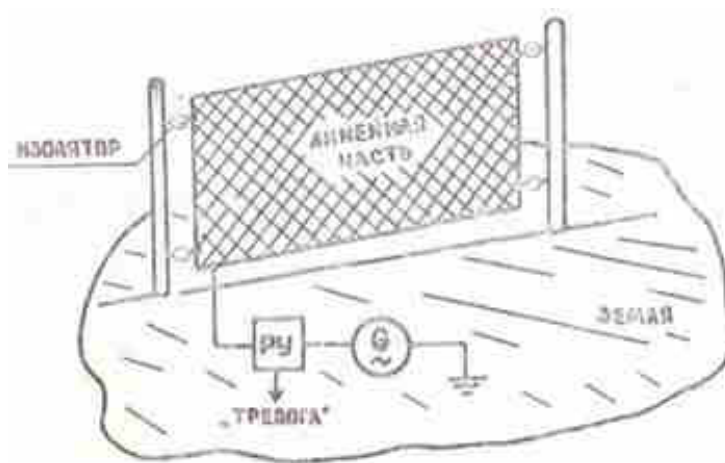


Рис. 2.2.7. Устройство емкостных средств обнаружения

Эта простая схема лежит в основе всех современных емкостных средств обнаружения. Одна из обкладок конденсатора представлена обычно в виде проводящей сетки (антенны линейной части ТСО), роль второй выполняет земля. Изменения протекающего тока фиксируются с помощью регистрирующего устройства, которое в случае превышения входным сигналом некоторого порога формирует тревожный сигнал. Однако в реальных условиях такая схема практически не работоспособна по причине очень малых изменений емкости, вносимых нарушителем при приближении к антеннам (в отличие от рассмотренного выше примера площадь проекции тела человека на антенну гораздо меньше площади самой антенны, которые в современных ТОО достигают длины до 100 м и высоты 3 м), и большого количества мощных источников помех, превышающих зачастую уровень полезного сигнала. Только использование полного комплекса способов борьбы с помехами позволяет добиться устойчивой работы емкостных ТСО.

### Занятие 2.3. Принцип действия радиолучевых ТСО

Широкое применение в современных системах охраны нашли радиотехнические средства обнаружения (РтСО), к которым прежде всего следует отнести различные радиолучевые, радиолокационные и другие СО.

В основу действия радиотехнических средств обнаружения положены принципы прямолинейности и постоянства скорости распространения электромагнитных радиоволн, а также явления рассеивания (поглощения) нарушителем излученных средством обнаружения электромагнитных колебаний.

Под радиотехническими средствами обнаружения понимаются радиотехнические устройства или совокупность устройств, обеспечивающих получение информации о нахождении в их электромагнитном поле подвижного объекта обнаружения.

В радиотехнике в основном применяются электромагнитные волны с частотой от 3 кГц до 300 ГГц (таблица 2.2). По условиям распространения радиоволны принято делить на сверхдлинные, длинные, средние, короткие и ультракороткие.

Диапазон волн в радиотехнике

| Наименование радиоволн | Диапазон частот в Гц                              | Диапазон длин волн (в вакууме) в м |
|------------------------|---|------------------------------------|
| Сверхдлинные           | $< 3 \cdot 10^4$                                  | $> 10\,000$                        |
| Длинные                | $3 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$                     | $10\,000 - 1000$                   |
| Средние                | $3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^6$                     | $1000 - 100$                       |
| Короткие               | $3 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^7$                     | $100 - 10$                         |
| Ультра-короткие        | метровые $3 \cdot 10^7 - 3 \cdot 10^8$            | $10 - 1$                           |
|                        | дециметровые $3 \cdot 10^8 - 3 \cdot 10^9$        | $1 - 0.1$                          |
|                        | сантиметровые $3 \cdot 10^9 - 3 \cdot 10^{10}$    | $0.1 - 0.01$                       |
|                        | миллиметровые $3 \cdot 10^{10} - 3 \cdot 10^{11}$ | $0.01 - 0.001$                     |

Резкой границы между диапазонами не существует и один диапазон волн плавно переходит в другой.

Радиотехнические средства обнаружения, как правило, работают в диапазоне СВЧ радиоволн (от 3 ГГц до 30 ГГц) соответствующим длинам волн от 1 до 10 см, поэтому его называют также диапазоном сантиметровых волн.

Объясняется это особенностями распространения радиоволн этого диапазона, возможностью получения необходимой направленности излучения и приема радиоволн, устойчивостью связи, удобством конструктивных антенных устройств и схемных решений.

Радиотехнические устройства, использующие в своей работе СВЧ радиоволны, имеют сравнительно небольшие размеры, что позволяет сравнительно просто решать вопросы, связанные с их размещением и маскировкой их. Радиотехнические средства обнаружения, устанавливаемые на периметрах объектов, обычно работают в диапазоне сантиметровых волн.

Антенны сантиметрового диапазона волн позволяют обеспечить остронаправленное излучение и приём радиоволн. Кроме благоприятных условий использования радиоволн сантиметрового диапазона есть и отрицательные моменты их использования, так радиоволны поглощаются и рассеиваются дождем, градом, снегом, туманом. Кроме того, волны длиной 1,3 см поглощаются парами воды, а длиной 0,5 и 0,25 см – кислородом воздуха. Особенно заметно влияние осадков на распространение радиоволн короче 3 см. Поэтому радиотехнические средства обнаружения, устанавливаемые на периметре объекта, обычно работают в 3-х см диапазоне волн.

Важной характеристикой всех радиотехнических ТСО является диаграмма направленности антенны, которая характеризует форму электромагнитного поля, создаваемого антенной.

Диаграмма направленности (ДН) – это зависимость напряженности поля, создаваемого антенной на достаточно большом расстоянии, от углов наблюдения в пространстве. В объеме диаграмма направленной антенны может выглядеть так, как показано на рисунке 2.3.1.

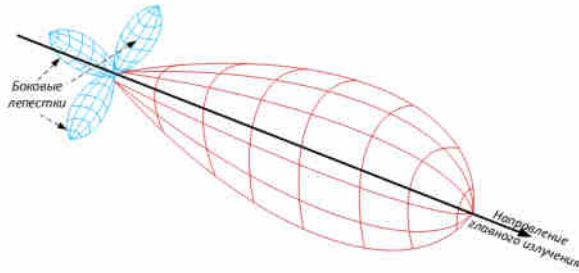


Рис. 2.3.1. Пример диаграммы направленности.

Изображенную на рис. 2.3.1 фигуру называют пространственной диаграммой направленности, которая является поверхностью объема и может иметь несколько максимумов. Главный максимум, выделенный на рисунке красным цветом, называется главным лепестком диаграммы и соответствует направлению главного излучения (или приёма). Соответственно первые минимальные или (реже) нулевые значения напряженности поля вокруг главного лепестка определяют его границу. Все остальные максимальные значения поля называются боковыми лепестками.

Для удобства изображения (и технического применения) ДН принято рассматривать в двух перпендикулярных плоскостях. Как правило, это плоскости электрического вектора  $\vec{E}$  и магнитного вектора  $\vec{H}$  (которые друг другу в большинстве сред перпендикулярны). Они показывают относительные величины и направления в данный момент напряженности электрического и магнитного полей. Направление движения электромагнитной волны указывает вектор  $\vec{V}$  вдоль оси  $x$ .

В любой электромагнитной волне (рис. 2.3.2) векторы напряженности электрического поля  $\vec{E}$ , индукции магнитного поля  $\vec{H}$  и вектор скорости волны  $\vec{v}$  образуют взаимно перпендикулярную тройку векторов:  $\vec{E} \perp \vec{H} \perp \vec{v}$ .

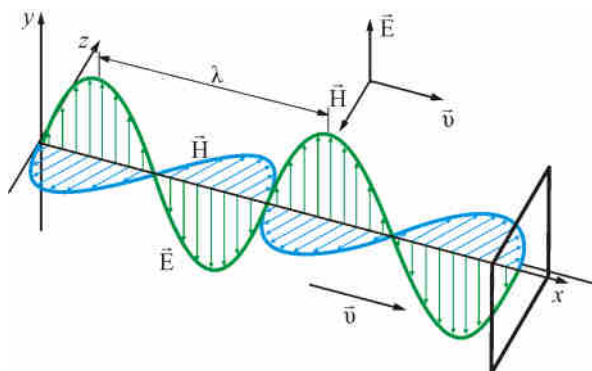


Рис. 2.3.2. Структура электромагнитной волны

Поскольку при распространении волны вектора  $\vec{H}$  и  $\vec{E}$  всегда взаимно перпендикулярны, то они изменяются в пространстве одинаковым образом, описывая одинаковые по форме кривые, но во взаимно перпендикулярных плоскостях. Поэтому достаточно знать, как изменяется в пространстве один из этих векторов, а поведение другого будет аналогичным. В любой точке пространства электрическое и магнитное поля изменяются по гармоническому закону, причём фазы поля в различных точках неодинаковы. Вследствие движения радиоволны картина распределения полей непрерывно меняется.

Наиболее простыми из всех видов РТСО являются радиолучевые средства обнаружения, принцип действия которых основан на явлении рассеивания ж затенения нарушителем электромагнитной энергии луча, сформированного передающей и приемной антеннами.

На рис. 2.3.3 показан один из возможных вариантов построения радиолучевого средства обнаружения, состоящего из разнесенных в пространстве передатчика и приемника. Выработанная передающим устройством электромагнитная энергия в дециметровом или миллиметровом диапазонах излучается антенной в виде узкого луча. Таким образом между антеннами (А) передатчика и приемника формируется зона обнаружения.

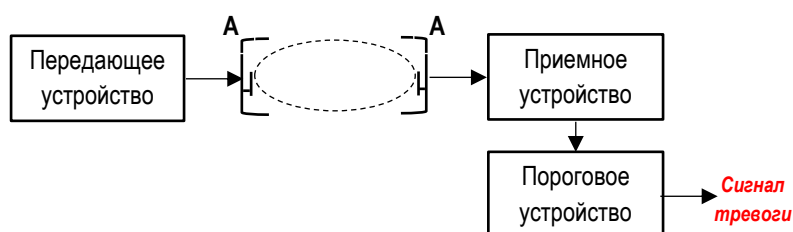


Рис. 2.3.3. Радиолучевое средство обнаружения

Когда в зону обнаружения входит нарушитель то, как показано на рисунке 2.3.4, в антенну приемного устройства дополнительно попадают отраженные от него радиоволны.

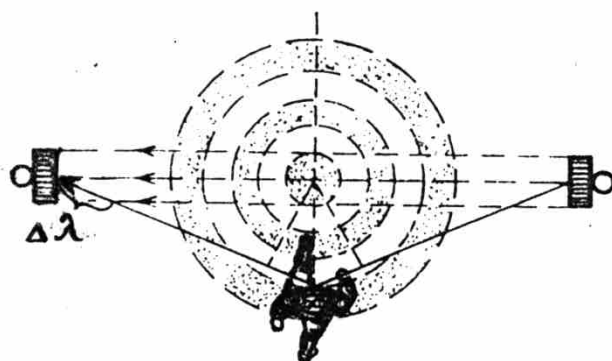


Рис. 2.3.4. Влияние нарушителя на распространение радиоволн

В приемной антенне отраженные и прямые волны либо складываются, либо вычитаются (рис. 2.3.5). Все зависит от разности хода прямых и отраженных радиоволн. Если эта разность равна целому четному числу длин волн, то фазы радиоволн совпадают и радиоволны складываются т.е. амплитуда радиосигналов на входе приемного устройства возрастает и наоборот, если разность хода радиоволн равна нечетному числу. Т.е. в зоне обнаружения существуют области пространства, в которых появление нарушителя приводит к увеличению и уменьшению амплитуды радиосигналов.

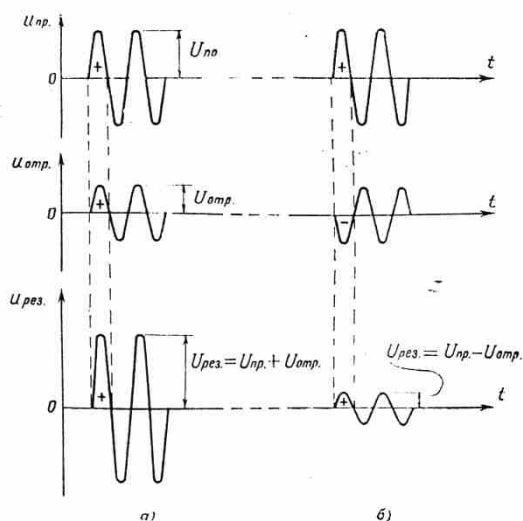


Рис. 2.3.5. Схема обработки сигнала в приемнике

Изменение амплитуды результирующих радиоимпульсов в приемной антенне с появлением нарушителя в зоне обнаружения и является первичным электрическим сигналом о входе нарушителя в зону обнаружения.

Нарушитель может, также и затенять или перекрывать радиолуч своим телом в непосредственной близости от приемного или передающего устройства. В этом случае всегда происходит значительное уменьшение амплитуды импульсов в приемной антенне.

Радиолучевые средства обнаружения сравнительно просты, однако имеют недостатки, снижающие их эффективность. К основным недостаткам следует отнести неспособность к обнаружению ползущего нарушителя, активный характер работы, необходимость в тщательной планировке трассы, периодическом удалении растительности. Посредством радиолучевых ТСО трудно организовать контролируемые периметры сложной конфигурации, что обусловлено формой зоны чувствительности.

На рисунке 2.3.6 представлена возможная зона чувствительности, формируемая радиолучевым ТСО.



Рис. 2.3.6. Зона обнаружения радиолучевого СО

Исходя из физических особенностей распространения электромагнитных волн, формируемой зоны чувствительности, можно выделить отдельные зоны, так называемые «мертвые зоны», в которых возможности СО по выявлению объекта нарушения будут снижены.

Мертвой зоной называются участки пространства в зоне обнаружения или разрывы в зоне обнаружения, где вероятность обнаружения меньше заданной.

Во избежание образования мертвых зон радиолучевых СО смежных зон охраны размещают с некоторым перекрытием (2...5 м) в продольном направлении (рис. 2.3.7).

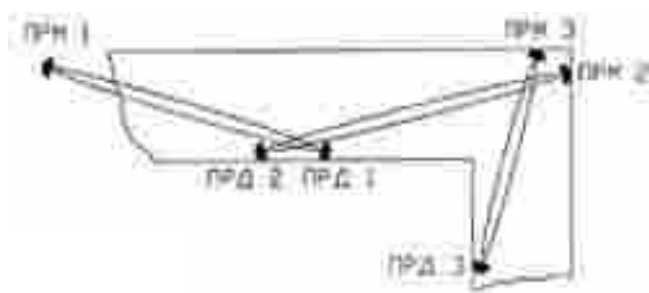


Рис. 2.3.7. Размещение приемников и передатчиков радиолучевых СО для исключения мертвых зон

#### Занятие 2.4. Принцип действия обрывных ТСО

Обрывные ТСО относятся к классу электромеханических средств обнаружения.

Электромеханическое средство обнаружения (Эм СО) – это устройство, резко (ступенчато) меняющий величину тока цепи при определенном механическом воздействии на него.

Средства обнажения данного типа стали использоваться для защиты и распознавания проникновения ранее всех остальных электрических и электронных охранных приборов и тот факт, что различные их разновидности используют и поныне свидетельствует о наличии у них достоинств в определенных ситуациях.

Основное достоинство электромеханических СО – определенность его действия. Электромеханическое СО может быть однозначно «закрыто» (через него идет ток) или «открыто» (ток не идет). Переход между этими рабочими состояниями однозначен настолько, что электромеханическое СО не реагирует на случайные помехи и обеспечивает вероятность обнаружения нарушителя на уровне  $0,4 \div 0,7$ .

Структурная схема электромеханического средства обнаружения представлена на рис. 2.4.1.

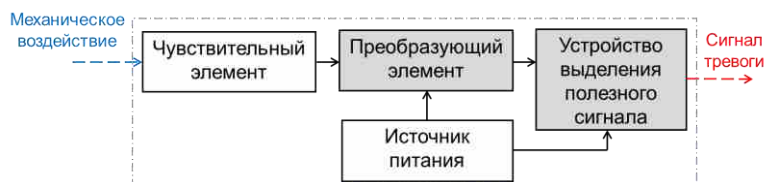


Рис. 2.4.1. Структурная схема электромеханического СО

Электромеханическое СО содержит в себе (как правило) следующие составные элементы:

- чувствительный элемент;
- преобразующий элемент;
- источник питания;
- устройство выделения полезного сигнала.

Ранее, при рассмотрении структурных схем средств обнаружения, принцип действия которых основан на других физических принципах, было определено, что составные элементы, за исключением ЧЭ, образуют блок преобразования сигнала (БОС). В данном случае в состав БОС входят следующие структурные элементы – преобразующий элемент и устройство преобразования полезного сигнала.

Рассмотрим, применительно к электромеханическим СО предназначение основных элементов.

Чувствительный элемент (ЧЭ) воспринимает механическое воздействие, создаваемое нарушителем при преодолении им охраняемого рубежа.

ЧЭ представляет собой контактный однопредельный преобразователь механического перемещения в замкнутое (разомкнутое) состояние контактов электрической цепи.

Преобразующий элемент преобразует механическое воздействие в соответствующее изменение величины выходных электрических параметров.

Устройство выделения полезного сигнала фиксирует величину изменения параметров преобразующего элемента и формирует необходимые сигналы о нарушении охраняемого рубежа.

Источник питания предназначен для питания элементов Эм СО.

Рассмотрим более подробно составной элемент средства обнаружения – чувствительный элемент (рис. 2.4.1).

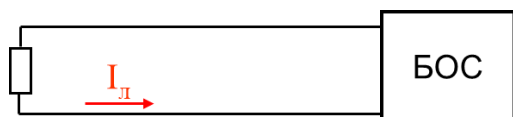
В качестве ЧЭ могут использоваться:

- ЧЭ точечной чувствительности (кнопки и концевые выключатели);
- ЧЭ линейной чувствительности (легко рвущийся тонкий провод, привод концевых выключателей в виде проволоки);
- ЧЭ плоскостной чувствительности (заборы из колючей или гладкой проволоки различной конструкции или легко рвущийся провод в виде сетки).

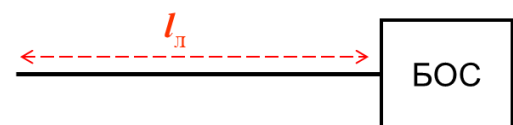
Исходя из особенностей построения чувствительного элемента электромеханические СО по принципу действия делятся на два типа:

- а) прямоконтактные:  
электродконтактные;  
магнитоконтактные (герконовые);
- б) натяжные:  
проводные (необрывные);  
микропроводные (обрывные).

Рассмотрим более подробно каждый из них, а также физические принципы, используемые в обрывных средствах обнаружения (рис. 2.4.2 а), б)).



а) контроль тока линии (электрического параметра линии);



б) контроль длины линии (физического параметра линии).

Рис. 2.4.2. Принципы построения обрывных средств обнаружения

В случае, представленном на рис. 2.4.2. а), по сигнальной цепи (линии) протекает электрический ток определенной величины и преобразующий элемент отслеживает его величину. Принцип действия такого СО основан на замыкании или размыкании электрической цепи при непосредственном воздействии на ЧЭ. Для их создания, как правило, используется легко рвущийся провода с усилием на обрыв  $0,11 \div 0,14$  кг.см. Как правило, данный тип СО используется для блокирования местности быстро разворачиваемыми СО.

В качестве ЧЭ применяется обмоточный провод типа ПЭВ, ПЭВ-2 (диаметром  $0,01 \div 0,2$  мм) или микропровод специальной конструкции (диаметром  $0,05$  мм).

Вторым физическим принципом, положенным в основу построения электромеханических СО, является принцип контроля длины линии (см. рис. 2.4.2. б)).

Данный физический принцип реализуется путем применения сложных электронных устройств, реализующих рефлектометрический метод измерения. Физические процессы контроля длины проводника, положенные в основу работу данных средств обнаружения, представлены на рисунке 2.4.3.

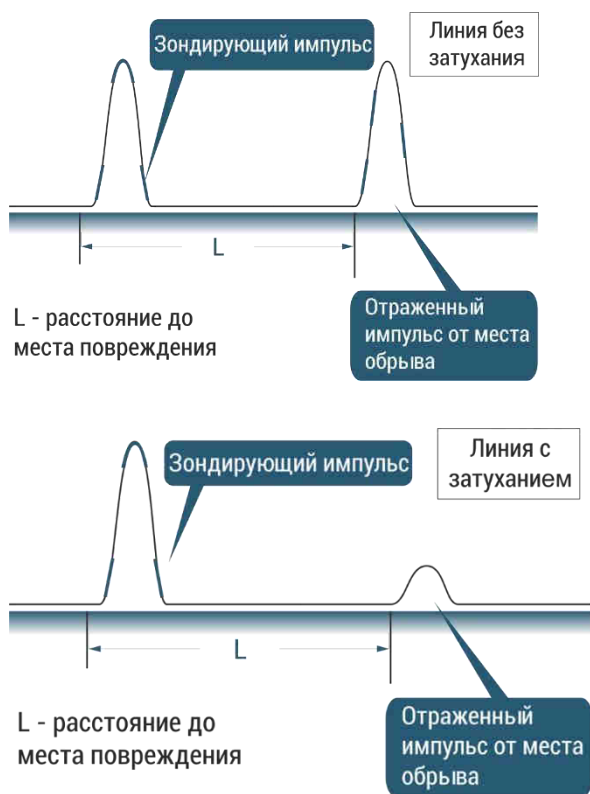


Рис. 2.4.3. Принцип контроля длины проводника

Сущность состоит в том, что распространении вдоль линии импульсный сигнал затухает, то есть уменьшается по амплитуде. Затухание линии определяется ее геометрической конструкцией и выбором материалов для проводников и изоляции и является частотно-зависимым. Следствием частотной зависимости является изменение зондирующих импульсов при их распространении по линии: изменяется не только амплитуда, но и форма импульса – длительности фронта и среза импульса увеличиваются

(«расплывание» импульса). Чем длиннее линия, тем больше «расплывание» и меньше амплитуда импульса.

Вид отраженного сигнала зависит от характера повреждения или неоднородности (рис. 2.4.4.).



Рис. 2.4.4. Вид отраженного сигнала.

Например, при обрыве отраженный импульс имеет ту же полярность, что и зондирующий, а при коротком замыкании отраженный импульс меняет полярность.

Длительность импульса тока равна времени распространения электромагнитной волны до свободного конца линии и обратно и пропорциональна длине линии:

$$t_n = 2 \times L / V$$

где,  $V$  – скорость света ( $C$ ), для провода с изоляцией  $V \leq C$ .

## Занятие 2.5. Принцип действия теле и тепловизионных ТСО

Зрение человека, с каких бы позиций его ни рассматривали, является поистине уникальным творением природы. Обеспечивается данный вид чувствительности безупречно устроенным зрительным анализатором. С его помощью люди способны воспринимать информацию с окружающей среды путем преобразования света в нервные импульсы и формирования в головном мозге зрительных образов.

От 70 до 90% информации человек получает благодаря именно зрению, на остальные органы чувств приходится от 10 до 30 %. Именно поэтому становится понятно, почему здоровое зрение так важно для каждого из нас.

Основные параметры зрения человека:

глаз воспринимает световые лучи в диапазоне 0,38-0,78 мкм, причем максимум его спектральной чувствительности в светлое время суток приходится на голубой цвет (0,51 мкм), в темноте – на зеленый (0,55 мкм) (Стоит знать!!! Сетчатка может воспринимать и более короткие электромагнитные волны (ультрафиолетового спектра), но хрусталик глаза не пропускает это разрушительное излучение, тем самым защищая сетчатку от негативного воздействия ультрафиолета);

порог контрастности различимого объекта по отношению к фону составляет днем 0,01-0,03, ночью – 0,6;

диапазон освещенности объектов наблюдения, к которым адаптируется глаз, достигает 60-70 дБ;

при освещенности менее 0,1 лк (в безоблачную лунную ночь) глаз перестает различать цвет;

Угловое поле зрения:

- в горизонтальной плоскости 65-95°;

- в вертикальной плоскости 60-90°;

- резкого изображения 30°;

расстояние наилучшего зрения – 250 мм;

время удержания взглядом изображения – 0,06 с.

Документальная история средств, позволяющих человеку видеть на расстоянии, уходит к временам эпохи Возрождения. Считается, что впервые оптический прибор для наблюдения отдаленных предметов – так называемую зрительную трубу – стали использовать голландцы в конце XVI начале XVII веков. На основе конструкции зрительной трубы построены все современные оптико-механические приборы: телескопы, бинокли, перископы, дальномеры, прицелы, а также различные оптико-электронные системы – телевизионные камеры, тепловизоры и т.д.

Сущность физических процессов, определяющих функционирование оптико-электронных систем, заключается в преобразовании одного вида энергии в другой и, в частности, энергии излучения оптического диапазона спектра в электрическую.

Таким образом действие оптико-электронных систем основано на приеме электромагнитного излучения во всей оптической области спектра, которая включает диапазон длин волн от 1 нм до 1 мм. В последнем выделяют участки ультрафиолетового (0,01-0,38 мкм), видимого (0,38-0,78 мкм) и инфракрасного (0,78-1000 мкм) излучения (см. рис. 2.5.1).

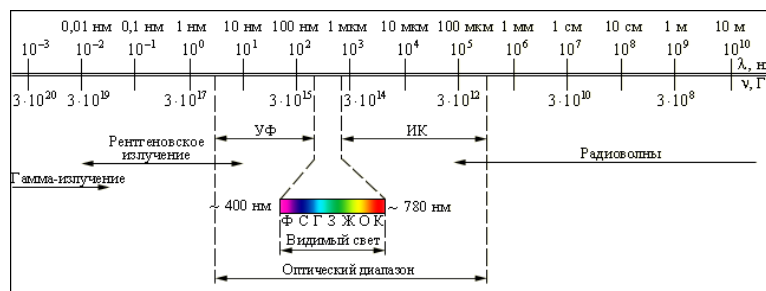


Рис. 2.5.1. Структура оптической области спектра

Инфракрасное, световое, включая ультрафиолетовое, излучения составляют оптическую область спектра электромагнитных волн в широком смысле этого слова. Близость участков спектра перечисленных волн обусловило сходство методов и приборов, применяющихся для их исследования и практического применения.

Верхняя граница оптического диапазона определяется длинноволновой границей инфракрасного диапазона, а нижняя коротковолновой границей ультрафиолета.

Основным источником электромагнитных волн оптического диапазона является солнце. Значительная доля энергии Солнца попадает на Землю в виде ИК излучения. Солнечный свет, достигающий Землю на уровне моря, имеет мощность более 1 кВт/м<sup>2</sup>. При этом 527 Вт приходится на ИК излучение, 445 Вт на видимый диапазон и 32 Вт есть УФ излучение.

Однако для практического применения не все области спектра оказываются равноценными. Так, в земных условиях ультрафиолетовое излучение не проходит сквозь атмосферу земли, оно почти полностью поглощается ею.

Основу систем телевизионного наблюдения составляют телевизионные камеры – оптико-электронные устройства, осуществляющие преобразование оптического изображения в видеосигнал. Рассмотрим более подробно основы построения и функционирования систем телевизионного наблюдения.

Основной задачей системы телевизионного наблюдения (СТН) является наглядное представление видеoinформации об оперативной обстановке на контролируемом объекте. Это позволяет в реальном масштабе времени получать полную и достоверную информацию о ситуации на охраняемом объекте.

На сегодняшний день СТН является неотъемлемой частью систем физической защиты любого объекта. Грамотное использование возможностей современных систем телевизионного наблюдения позволяет поднять уровень безопасности объектов на качественно новую ступень. Системы телевизионного наблюдения позволяют сократить количество сотрудников служб охраны и безопасности и существенно снизить степень их риска.

Основные устройства СТН можно разделить по выполняемым функциям следующим образом:

- устройства получения видеoinформации: телекамеры и их неотъемлемая часть – объективы;
- устройства отображения видеoinформации: видеомониторы, видеопринтеры, мониторы персональных компьютеров (ПК);
- средства передачи видеосигнала;
- устройства обработки видеосигнала: коммутаторы, мультиплексоры, квадраторы, видеодетекторы движения, ПК;
- устройства регистрации и хранения видеoinформации: специальные видеоманитофоны, системы цифровой записи;

устройства удаленного управления: пульта управления (ПУП) телекамерами, ПУП поворотными устройствами и коммутаторами, ПК.

Также имеется ряд дополнительных вспомогательных устройств, к которым можно отнести:

- блоки питания;
- светофильтры;
- дежурное освещение;
- кожухи и устройства крепления для телекамер и средств освещения.

Основными и центральными элементами всех СТН являются телекамеры (ТК) от выбора которых зависит качество передаваемой информации. Если необходимо не только наблюдать общую обстановку на объекте, но и проводить идентификацию, то к выбору телекамер следует подходить с большим вниманием. В большинстве случаев нелегко разобраться в многообразии представленных ТК и выбрать именно те телекамеры, которые будут оптимально подходить для выполнения поставленной задачи.

В телевизионных камерах (см. рис. 2.5.2) оптическое изображение проецируется объективом камеры 1 на фотоприёмник 2, осуществляющий преобразование светового потока в электрический сигнал. Полученный электрический сигнал обрабатывается электронными устройствами 3, 4 и после усиления отправляется посредством аппаратуры передачи сигнала на монитор и систему обработки видеoinформации. Таким образом, можно заключить, что телевизионная камера состоит из трех основных функциональных элементов:

- фотоприёмника;
- объектива;
- устройства формирования и усиления видеосигнала.

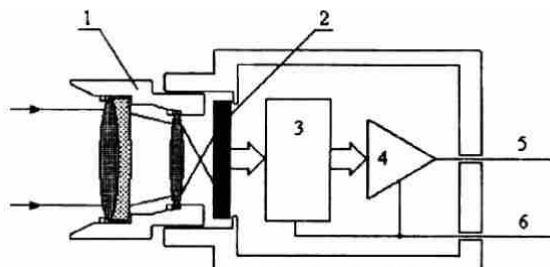


Рис. 2.5.2. Функциональные элементы телевизионной камеры:

1 – объектив; 2 – фотоприемник; 3,4 – устройство формирования и усиления видеосигнала; 5 – выход видеосигнала; 6 – электропитание

Важнейшим функциональным элементом видеокамеры является фотоприёмник. От его основных параметров, таких как разрешающая способность и чувствительность, главным образом зависят параметры всей системы охранного телевидения в целом.

В первых телевизионных камерах в качестве фотоприёмника использовались так называемые передающие телевизионные трубки (видиконы, плумбиконы и др.), представляющие из себя достаточно громоздкие и капризные в использовании электровакуумные приборы.

В настоящее время они практически не используются, поскольку полностью вытеснены полупроводниковыми приборами с зарядовой связью (ПЗС-матрицами). ПЗС-матрицы по сравнению с телевизионными трубками значительно меньше по размеру и легче,

механически прочнее и надежнее, потребляют мало энергии и готовы к работе немедленно после включения.

Фотоприемник, ранее строившийся на базе исключительно ПЗС (CCD), теперь может содержать и сенсор типа CMOS.

Основной характеристикой, определяющей свойства фотоприёмника на основе ПЗС-матрицы, является число входящих в него светочувствительных элементов – пикселей. Как правило, их количество составляет 512x576 или 768x576 пикселей, поскольку определяется действующими телевизионными стандартами. Для специальных целей выпускаются и матрицы со значительно большим количеством пикселей – до 4096x4096.

От числа элементов ПЗС-матрицы напрямую зависит один из основных параметров телекамеры – разрешение (или разрешающая способность). На разрешение камеры, кроме этого, влияют параметры электронной схемы обработки сигнала и параметры объектива.

Разрешением телевизионной камеры называется максимальное количество черных и белых полос, которые могут быть переданы камерой и различимы системой регистрации на предельно обнаруживаемом контрасте.

За единицу измерения разрешения в телевизионных системах принимается так называемая телевизионная линия (ТВЛ). Это означает, что камера позволяет рассмотреть  $N/2$  темных вертикальных штрихов на светлом фоне, уложенных во вписанный поле изображения квадрат, если в паспорте камеры указано, что ее разрешение составляет  $N$  телевизионных линий.

Разрешение по вертикали у всех камер практически одинаково, ибо ограничено телевизионным стандартом – 625 строк телевизионной развертки и они по этой координате не могут передать больше 625 объектов. Телевизионные камеры различаются по горизонтальному разрешению – именно оно обычно указывается в технических описаниях.

Разрешение цветных камер несколько хуже, чем черно-белых. Это является следствием того, что структура пиксела ПЗС-матриц, применяемых в цветном телевидении, отличается от структуры пиксела черно-белых матриц. Образно говоря, пиксел цветной матрицы состоит из комбинации трех пикселей, каждый из которых регистрирует свет либо в красной (Red), либо в зеленой (Green), либо в голубой (Blue) части оптического спектра. Таким образом, с каждого элемента цветной ПЗС-матрицы снимается три сигнала (RGB-сигнал). У цветных матриц разрешение меньше, так как размер их пиксела по сравнению с размером пиксела аналогичной черно-белой матрицы в полтора раза меньше, что в результате приводит к ухудшению разрешения всего лишь на 30-40 %. Негативной стороной этого является снижение чувствительности цветных матриц, поскольку эффективная площадь регистрации элемента изображения становится существенно меньше.

Чувствительность фотоприемника является другим важнейшим параметром, определяющим свойства телевизионной камеры. При разработке систем охранного телевидения и описании свойств телевизионной камеры под чувствительностью понимают минимальную освещенность на объекте, при которой можно различить переход от черного к белому, или минимальную освещенность на фотоприемнике. Эти величины отличаются, поскольку свет, попадающий на объект наблюдения, отражается предметами не полностью, ослабляется атмосферой и оптикой объектива до того, как он достигнет фотоприемника.

Первый параметр достаточно неоднозначен, так как коэффициенты отражения света у разных объектов могут отличаться более чем на порядок, однако для разработчиков систем безопасности удобнее работать именно с чувствительностью телевизионной камеры,

связанной с освещенностью объекта наблюдения (сцены), которую можно заранее определить.

Освещенность измеряется в люксах. Люкс – это освещенность, создаваемая точечным источником в одну международную свечу (канделу) на расстоянии в один метр на поверхности, перпендикулярной к лучам света.

Очень важно правильно подобрать объектив для ТВ камеры. Если установить объектив неграмотно, то это приведет к ухудшению характеристик всей системы наблюдения.

При выборе объектива возникают вопросы:  
какую территорию необходимо обзирать;  
насколько мелкие детали изображения нужно различать;  
как компенсировать изменения освещенности.

Чтобы ответить на эти вопросы, необходимо определить, требования к оборудованию, к объективам, в частности. Для правильного подбора объектива необходимо рассмотреть технические характеристики используемых объективов. Ранее отмечалось, что основными характеристиками оптических приборов, а к ним относятся и объективы, являются фокусное расстояние и угол обзора.

Фокусное расстояние (ФР) измеряется в миллиметрах и связано с углом получаемого поля обзора телекамеры. Объективы с маленьким ФР обладают широким углом обзора, а объективы с большим ФР обладают меньшим углом обзора. На рисунке 2.5.3 показано, как зависит угол обзора объектива от его фокусного расстояния.

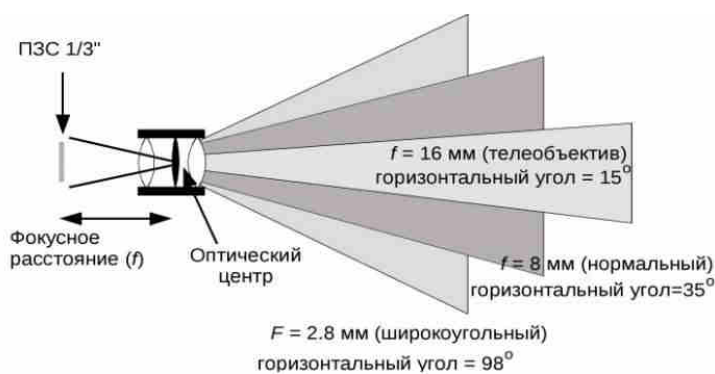


Рис. 2.5.3. Зависимость угол обзора объектива от его фокусного расстояния

В зависимости от задач применяют объективы с углом обзора от нескольких градусов (концентрация внимания на удаленном объекте) до  $180^\circ$  (для обзора большой территории). В системах телевизионного наблюдения, как правило, применяют объективы с фокусным расстоянием от 2,8 мм (широкоугольные) до 12 мм. Необходимо отметить, что угол обзора телекамеры зависит не только от фокусного расстояния применяемого с телекамерой объектива, но и от размера ПЗС-матрицы в телекамере. Это означает, что при выборе объектива для телекамеры необходимо обратить внимание на формат объектива и соответствие его формату ПЗС-матрицы, используемой в телекамере. Формат объектива должен быть равен либо больше формата матрицы. При использовании объектива форматом меньшим, чем формат телекамеры, на мониторе получится «эффект туннеля» – часть поля останется черным. Применение объективов форматом большим формата матрицы уменьшает угол зрения.

В настоящее время выпускается множество моделей телекамер, которые можно классифицировать по следующим параметрам:

- по способу обработки сигнала – аналоговые и цифровые;

- по характеру изображения – черно-белые и цветные;
- по разрешающей способности – стандартного разрешения (около 380 линий для черно-белого изображения и 330 – для цветного) и высокого разрешения (около 580 линий для черно-белого изображения и 450 – для цветного);
- по размеру фотоприемника – с форматом матрицы 1/4, 1/3, 1/2 и 2/3 дюйма;
- по климатическому исполнению – для установки внутри помещений и вне помещений;
- по способу установки – для открытого наблюдения и для скрытого наблюдения.

По светочувствительности (минимальной рабочей освещенности объекта съемки) телевизионные камеры делятся на 5 классов:

- камеры, которые могут работать только при нормальном дневном освещении (при уровне освещенности порядка 50 лк);
- камеры, которые могут работать при низкой освещенности вплоть до наступления сумерек (освещенность порядка 4 лк);
- камеры, предназначенные для работы при лунном свете (освещенность до 0,4 лк);
- камеры, способные работать при освещенности, создаваемой беззвездным небом в безоблачную ночь (освещенность 0,02-0,0007 лк);
- камеры, предназначенные для работы с дополнительным источником ИК-освещения в условиях полного отсутствия естественного освещения.

Ранее было отмечено, что из широкого диапазона спектра оптического излучения (от 0,001 до 1000 мкм) человеческий глаз воспринимает очень узкий участок от 0,38 до 0,78 мкм, да и то, начиная с определенного уровня освещенности: при освещенности менее 0,01 люкс глаз человека не воспринимает цвета и различает только крупные близлежащие объекты. С целью обеспечения возможности ведения наблюдения в условиях низкой освещенности или ее полного отсутствия используются оптико-электронные приборы, получившие название – приборы ночного видения.

Приборы ночного видения (ПНВ) предназначены для ведения наблюдения за объектами в условиях малой освещенности, позволяя «видеть» в принципиально невидимых для человека ультрафиолетовом (УФ) и инфракрасном (ИК) диапазонах, а также усиливать во много раз яркость ночного изображения. По сути своей, приборы ночного видения, это усилители яркости изображения наблюдаемого объекта.

Любой объект излучает электромагнитные волны в очень широком диапазоне частот, в том числе и волны в инфракрасном спектре, так называемое «тепловое излучение». При этом интенсивность теплового излучения напрямую зависит от температуры объекта, и лишь в очень малой степени зависит от условий освещенности в видимом диапазоне. Таким образом, при помощи тепловизионного прибора о любом наблюдаемом объекте может быть собрана и визуализирована дополнительная информация, недоступная человеческому глазу и приборам.

Тепловизор – устройство, позволяющее визуализировать картину теплового излучения наблюдаемого объекта.

Излучение тепловой энергии присуще всем без исключения телам на земле и в космосе, температура которых отличается от абсолютного нуля по шкале Кельвина (-273°C). Современные тепловизоры позволяют обнаруживать объекты, имеющие температурные контрасты до десятых и даже сотых долей градусов, в том числе в условиях тумана, дождя, снегопада и искусственных помех – задымления и применения маскирующих аэрозольных образований днем и ночью, формируют изображение в телевизионном или близком к

телевизионным стандартам и находят, в связи с этим широкое применение в промышленности, медицине и военном деле.

Факторы, определяющие создание тепловизионной аппаратуры:

- опыт боевого применения пассивных ПНВ показал, что эти приборы не сохраняют дальность наблюдения в плохую погоду и, обладая высокой чувствительностью, теряют видимость при попадании в поле зрения ярких источников света: факелов осветительных и сигнальных ракет, вспышек выстрелов, прожекторов и фар видимого и ИК-излучения;

- невозможность применения ПНВ в боевых действиях в закрытых помещениях, глубоких траншеях, подземных коммуникациях городов, ущельях, где уровень освещенности крайне недостаточен или отсутствует вообще;

- диапазон работы ПНВ охватывает небольшой участок спектра электромагнитного излучения – от видимого до ближнего ИК (тепловидение занимает значительный диапазон в средней и дальней областях ИК-спектра с длинами волн 3-5 и 8-14 мкм);

- пассивные ПНВ работают на принципе многократного усиления слабого света, испускаемого звездами как в видимой, так и в ближней ИК-области до длины волны 0,9 мкм (тепловидения использует совершенно иной источник информации, недоступный невооруженному глазу человека, – собственное излучение нагретых тел, не зависящее от уровня освещенности и времени суток).

Принцип действия современных тепловизоров основан на способности некоторых материалов фиксировать излучение в инфракрасном диапазоне. Посредством оптического прибора, в состав которого входят линзы, изготовленные с применением редких материалов, прозрачных для инфракрасного излучения (таких как германий), тепловое излучение объектов проецируется на матрицу датчиков, чувствительных к инфракрасному излучению. Далее сложные микросхемы считывают информацию с этих датчиков, и генерируют видеосигнал, где разной температуре наблюдаемого объекта соответствует разный цвет изображения. Шкала соответствия цвета точки на изображении к абсолютной температуре наблюдаемого объекта может быть выведена поверх кадра. Также возможно указание температур наиболее горячей и наиболее холодной точки на изображении. В зависимости от модели тепловизоры различаются по величине шага измеряемой температуры. Современные технологии позволяют различать температуру объектов с точностью до 0,05-0,1 К.

Типовая структурная схема тепловизора любого назначения представлена на рисунке 2.5.4.

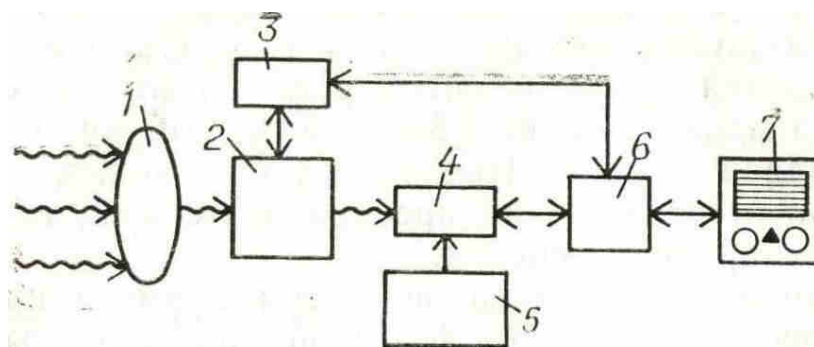


Рис. 2.5.4. Структурная схема тепловизора

1 – объектив; 2 – сканер; 3 – сервопривод сканера; 4 – фотоприемник; 5 – система

охлаждения; 6 – блок электронной памяти и обработки сигнала; 7 – видеоконтрольное устройство и блок управления прибором.

Объектив 1 представляет собой линзу или несколько линз, изготовленных из материалов с большим коэффициентом пропускания ИК-излучения в области 3-5 и 8-14 мкм - германия, кремния или оптической керамики.

Сканер 2 состоит из колеблющихся или вращающихся оптических зеркал, линз и призм, материалы которых должны иметь высокий коэффициент отражения (зеркала) или пропускания (линзы и призмы).

Сервопривод 3 сканера предназначен для приведения в колебательное или вращательное движение зеркал, линз и призм с высокой стабильностью скорости вращения с целью обеспечения развертки изображения без искажений.

Фотоприемник 4, являющийся последним этапом на пути ИК-излучения, представляет собой линейку из  $n$  или матрицу из  $n \times s$  элементов, размер которых выбирается в соответствии с заданной дальностью действия, зависящей от их линейного разрешения и чувствительности.

Система охлаждения 5 выбирается в зависимости от типа фотоприемника, т.е. его спектрального диапазона.

Блок электронной памяти и обработки сигнала 6, в который входят предусилители и усилители сигналов, поступающих от детекторов, производит усиление и обработку сигналов изображения синхронно со сканером, с которым этот блок имеет обратную связь, и направляет их на видеоконтрольное устройство (ВКУ).

Блок ВКУ 7 обеспечивает наблюдение в реальном масштабе времени.

В настоящее время существуют две тенденции в развитии тепловизионных приборов. К первой группе приборов относятся тепловизоры, в которых для преобразования оптического сигнала ИК-диапазона в электрический сигнал используется принцип оптико-механического сканирования (ОМС), а ко второй группе приборов – тепловизоры с электронным сканированием. В тепловизорах первого типа используются одноэлементные или многоэлементные ИК приёмники излучения (ПИ) мгновенного действия, а в тепловизорах второго типа в качестве ПИ используются ИК видиконы, пириконы, а сейчас уже и матричные приемники излучения, так называемые фокальные матрицы, работающие в режиме накопления зарядов и основанные на различных физических принципах.

Большинство используемых в настоящее время тепловизионных приборов относятся к первой группе, но в связи с успехами в технологии производства матричных приемников излучения, появились приборы без оптико-механического сканирования, которые не только не уступают, но даже превосходят приборы первого типа по потребительским свойствам.

**Тема 3. Введение в предпрофессиональную подготовку**  
**Занятие 3.1. Профессия защитника Отечества. Последовательность освоения программы, текущая и итоговая аттестация**

Многочисленные народные предания гласят о том, что родная земля может накормить человека хлебом, напоить водой из своих родников, обеспечить ему нормальную жизнь, но защищать себя она не может. Защита родной земли – это святое дело тех, кто ест ее хлеб, пьет ее воду, дышит ее воздухом и проникается ее красотой. Вот почему профессия воина, защитника своей земли, своего Отечества, всегда была, есть и будет, священной и почетной на Руси.

На протяжении многих веков русскому народу приходилось вести борьбу с чужеземными захватчиками, поработителями, за свое самобытное существование и независимость. Это стало национальной традицией и сказалось на становлении характеров людей, сформировало отношение россиян к своим защитникам и к военной службе в целом. В нашем Отечестве воины издревле пользовались неизменной любовью народа, а трудная и опасная профессия – Родину защищать, – всегда считалась одной из самых благородных.

Наиболее ярким носителем профессии защитника Отечества является офицерский состав. Известно, что офицерский корпус – это стержень любой армии. Именно на офицерах, их выдержке, стойкости, преданности Отечеству держалась во все времена и держится сегодня боеготовность, управляемость и сплоченность современных Вооружённых Сил.

В современных Вооружённых Силах существует большое количество военных профессий, получить которые можно в военных учебных учреждениях, а основы военной профессии – обучаясь в кадетском классе.

Военные профессии предполагают владение определенными знаниями, умениями применения техники, строгую иерархию и определенный образ жизни.

Военная профессия зависит от типа войск, которые вы для себя выберете. Если вы планируете служить в Военно-Морском Флоте, там будет один перечень профессий, а в РВСН – другой.

Военные профессии подойдут не всем. Чтобы служить в армии нужно соответствовать нескольким критериям:

иметь высшее или среднее профессиональное образование или отслужить по призыву не менее трех месяцев;

возраст от 18 до 40 лет (до 30 для иностранцев);

не иметь неснятой или непогашенной судимости;

пройти психологическое тестирование;

сдать нормы физической подготовки и иметь категорию годности к службе А или Б.

От результатов тестирований и проверок будет зависеть, в каких войсках вы сможете служить.

Несмотря на сложность военного дела и меняющуюся политическую ситуацию в стране и мире, многие продолжают выбирать военные профессии, потому что у них есть ряд преимуществ.

Рассмотрим основные из них:

Во-первых: Престиж некоторых профессий.

Служба в некоторых войсках считается сложной и малодоступной, например – в РВСН, а военно-технические специальности связаны с интересными, часто инновационными и уникальными разработками.

Во-вторых: Относительно высокие зарплаты.

В зависимости от должности и профессии вы будете получать разную зарплату, но в случае успешного карьерного роста она будет стабильно выше средней по стране.

В-третьих: Ранний выход на пенсию и размеры выплат.

Военные раньше выходят на пенсию. При выслуге не менее 12,5 лет при общем рабочем стаже не менее 25 лет в возрасте не менее 45 лет можно уволиться и получать пенсионное обеспечение в размере оклада по последней должности, плюс оклад по последнему званию, плюс выплата за выслугу лет. По этой сложной схеме пенсия все равно получается выше, чем у многих гражданских специалистов, имеющих тот же стаж.

В-четвертых: Социальная защищенность.

У военных есть масса льгот и привилегий, например: возможность получить бесплатное жилье, санаторно-оздоровительные услуги, транспортные льготы.

Рассмотрев плюсы, необходимо упомянуть и минусы профессии защитника Отечества.

Во-первых: Не всегда высокие оклады и пенсии.

У низших чинов оклады могут исчисляться в размере всего несколько тысяч рублей в месяц. Так что далеко не сразу и не на любой позиции вы сможете получать высокую зарплату. Если вы прослужите недостаточное количество лет, на большую пенсию тоже не придется рассчитывать.

Во-вторых: Риск для здоровья и жизни.

Военные могут направляться в горячие точки, работать на местах чрезвычайных происшествий, в опасных условиях. Можно серьезно пострадать и даже погибнуть на службе.

В-третьих: Стресс и тяжелые условия.

Военные, работающие в полевых условиях, часто проживают там же, терпят дискомфорт и отсутствие привычных ежедневных удобств. Сами по себе военные действия оказывают тяжелое и неизгладимое воздействие на психику.

В-четвертых: Строгая иерархия подчиненности.

Служа в армии, вы не принадлежите себе вполне. Вы обязаны строго подчиняться уставу и старшим по званию, а обжаловать решения последних придется в специальных военных правоохранительных органах и судах.

В-пятых: Разъездной образ жизни.

Это можно отнести и к минусам, и к плюсам, если вы любите менять место жительства и обстановку. Однако постоянные переезды достаточно неудобны, если у вас есть семья и дети. Это большой стресс для всех, не всем членам семьи такой образ жизни подойдет, а долгие командировки могут отрицательно сказаться на семейном климате.

## Тема 4. Топографические основы размещения СФЗ объектов РВСН

### Занятие 4.1. Определение топоосновы размещения СФЗ объектов РВСН

Топографическая карта является основой организаторской и технической деятельности командиров и штабов. По карте изучается и оценивается обстановка, принимается решение на бой, ставятся задачи подчиненным, организуется взаимодействие и осуществляется управление. Изучение топографических карт – один из главных разделов предмета военной топографии. Процесс чтения карты полностью базируется на твёрдом знании условных знаков и сущности изображения рельефа горизонталями.

**Картой** называется уменьшенное обобщенное изображение земной поверхности на плоскости, выполненное по определенному математическому закону и показывающее размещение, сочетания и связи природных и общественных явлений. Совокупность показанных на карте элементов и объектов местности и сообщаемых о них сведений называется **содержанием карты**. Существенными особенностями карты является её наглядность, измеримость и высокая информативность.

Все карты, изображающие поверхность Земли, в том числе и моря, океаны, называются **географическими картами** (рис. 4.1.1). По своему содержанию географические карты подразделяются на общегеографические и тематические.



Рис. 4.1.1. Пример географической карты

К общегеографическим картам относят географические карты, на которых отображается совокупность основных элементов местности без выделения каких – либо из них. Подробность изображения рельефа, гидрографии, растительного покрова, населенных пунктов, дорожной сети и других топографических элементов местности на общегеографических картах зависит от их масштаба.

К общегеографическим картам относят и **топографические карты** – это подробные, единые по содержанию, оформлению и математической основе географические карты, отображающие основные природные и социально-экономические объекты (рельеф, растительность, населенные пункты, дороги, хозяйственные объекты и т.п.). Пример топографической карты приведен на рис. 4.1.2.



Рис. 4.1.2. Пример топографической карты

Топографические карты строятся на жесткой геодезической основе (опорной геодезической сети) и стабильной системе условных обозначений (знаков). В России издаются топографические карты масштаба 1:1000000 и крупнее. Они служат основой для составления карт более мелкого масштаба. Топографические карты создаются различных масштабов.

**Масштабом карты** называется отношение, показывающее, во сколько раз уменьшены все линии местности при изображении их на карте. В качестве основных масштабов топографических карт приняты: 1:25 000 (в 1 см – 250 м); 1:50 000 (в 1 см – 500 м); 1:100 000 (в 1 см – 1 км); 1:200 000 (в 1 см – 2 км); 1:500 000 (в 1 см – 5 км); 1:1 000 000 (в 1 см – 10 км).

Расстояние в метрах (или километрах) на местности, соответствующему одному сантиметру на карте, называется **величиной масштаба**.

Полнота, подробность и точность изображения местности на карте зависит от её масштаба. Чем крупнее масштаб карты, тем подробнее на ней будет изображена местность.

Топографические карты в зависимости от их использования в войсках (по масштабу и назначению) можно разделить на три группы (см. таблицу 4.1): тактические (точные измерительные, крупномасштабные), оперативно-тактические (среднемасштабные) и оперативные (мелкомасштабные).

Таблица 4.1

| Группы топографических карт |                    |                         |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Масштаб карты               | Классификация карт |                         |
|                             | По масштабу        | По основному назначению |
| 1:25 000<br>1:50 000        | крупномасштабные   | тактические             |
| 1:100 000<br>1:200 000      | среднемасштабные   | оперативно-тактические  |
| 1:500 000<br>1:1 000 000    | мелкомасштабные    | оперативные             |

**Карта масштаба 1:25 000** – самая подробная и точная, предназначена для детального изучения и оценки отдельных небольших участков местности командирами подразделений и частей при форсировании водных преград, высадке воздушных и морских десантов,

ведении боевых действий в городах, строительстве инженерных сооружений. Она используется для точных измерений и расчетов при планировании и выполнении мероприятий по инженерному оборудованию местности и топогеодезической подготовки стрельбы.

**Карта 1:50 000** предназначена для изучения и оценке местности, ориентирования, целеуказания и используется, как правило, подразделениями и частями в различных видах боя, особенно при организации обороны. В наступлении она используется для изучения и оценке местности при прорыве обороны противника, преодолении водных преград, высадке морских и воздушных десантов, а также при ведении боевых действий за населенные пункты. Эта карта используется также для топогеодезической подготовки стрельбы, проектировании инженерных сооружений и выполнении расчетов по инженерному оборудованию местности.

**Карта 1:100 000** предназначена для изучения местности и оценке её тактических свойств при планировании боя, организации взаимодействия и управления войсками, ориентирования на местности и целеуказания, топогеодезической привязки элементов боевых порядков войск, определения координат объектов (целей) противника, а также используется при проектировании инженерных сооружений и выполнении мероприятий по инженерному оборудованию местности.

**Карта 1:200 000** предназначена для изучения и оценки местности. Она используется при планировании боевых действий войск и мероприятий по их обеспечению, управлении войсками. Карта широко используется в качестве дорожной, т.к. наглядно и достаточно полно отображает дорожную сеть и её пригодность для передвижения боевой и другой техники. Кроме дорожной сети на этой карте хорошо отображены общий характер рельефа, основные водные преграды, крупные лесные массивы и населенные пункты. Поэтому она используется для изучения проходимости местности вне дорог, её защитных и маскирующих свойств.

**Карта 1:500 000** предназначена для изучения и оценки общего характера местности при подготовке и ведении операций. Она используется при организации взаимодействия и управления войсками, для ориентирования при передвижении войск и целеуказания, а также для нанесения общей боевой обстановки.

**Карта 1:1 000 000** предназначена для общей оценке местности и изучения природных условий крупных географических районов, военно-географической оценки ТВД, управления войсками и решения других задач.

При работе с картой, планами или аэрофотоснимками местности пользуются различными масштабами: *численным или графическими (линейным, пропорциональным, поперечным).*

**Численный масштаб** – масштаб длин, выраженный отвлеченным числом, в котором числитель – единица, а знаменатель – число, показывающее, во сколько раз уменьшены линейные размеры карты:

$$\frac{1}{M} = \frac{d}{D} = \frac{1}{D/d}$$

где:  $M$  – знаменатель масштаба карты;

$d$  – длина линии на карте;

$D$  – длина этой линии на местности.

Масштаб карты или плана определяет подробность изображения на них элементов местности. Чем больше значение знаменателя численного масштаба  $M$ , тем больше степень уменьшения горизонтальных проекций линий местности и тем мельче масштаб плана или карты, и менее подробно изображены элементы местности. И наоборот, чем знаменатель  $M$  меньше, тем масштаб будет крупнее, тем с большей подробностью и детальностью могут быть показаны на них элементы местности.

Например, численный масштаб 1:50 000 является более мелким, чем масштаб 1:25 000, но более крупным, чем 1:100 000.

Для удобства знаменатель численного масштаба принимают равным круглому числу: 1:500, 1:1 000, 1:2 000, 1:5 000 и 1:10 000 – для планов, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000 – для топографических карт. Указанные отношения показывают, что горизонтальные проекции линий местности уменьшены соответственно в 500, 1000, 2000 и так далее раз, то есть отрезку в 1 см на плане соответствуют на местности длины: 500 см или 5 м; 1000 см или 10 м; 2000 см или 20 м и т.д.

Расстояние на местности в метрах или километрах, соответствующее 1 см карты или плана, называется **величиной масштаба**. Численный масштаб и величина масштаба размещаются под южной стороной рамки листа карты.

Численный масштаб – безразмерная величина, поэтому им можно пользоваться при измерениях в любых линейных мерах (метрах, милях и т.д.). Величина отношения  $1:M$  сохраняет силу для всех линий плана или карты. Следовательно, масштаб является постоянной величиной.

Графические масштабы.

**Линейным масштабом** называется графическое изображение численного масштаба в виде прямой линии с делениями для отсчета расстояний. Для построения линейного масштаба на прямой линии откладывают ряд отрезков одинаковой длины, называемой основанием линейного масштаба (рис. 4.1.3). Основание масштаба обычно соответствует целому числу километров или сотен метров.

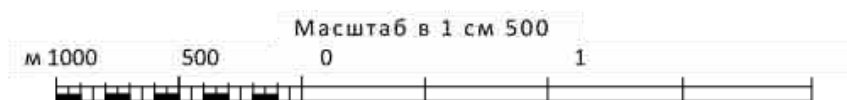


Рис. 4.1.3. Линейный масштаб

Для повышения точности измерения первое основание разделено на более мелкие части. Для карты 1:50 000 (см. рис. 4.1.3) наименьшее деление на линейном масштабе будет соответствовать 50 м.

## Занятие 4.2. Определение координат размещения СФЗ объектов РВСН

Рассмотрение учебного материала начнем с определением понятия – система координат, ее назначение и использование, порядка определения сокращённых прямоугольных координат.

Система координат представляет собой совокупность линий и плоскостей, ориентированных определенным образом в пространстве, относительно которых определяют положение точек (объектов, целей). Линии, принятые за начальные, служат осями координат, а плоскости—координатными плоскостями. Угловые и линейные величины, которыми определяется в той или иной системе координат положение точек на линии, поверхности или в пространстве, называются координатами.

Положение точек на поверхности Земли в зависимости от характера решаемых задач и требуемой точности чаще всего определяют в следующих системах координат:

- географических;
- плоских прямоугольных;
- полярных и биполярных.

Системой географических координат (рис. 4.2.1) называется система, в которой положение точки на земной поверхности определяется угловыми величинами (широтой и долготой) относительно плоскостей экватора и начального (нулевого) меридиана. В России и в большинстве других государств за начальный принят Гринвичский меридиан. Счет географических координат ведется от точки его пересечения с экватором.

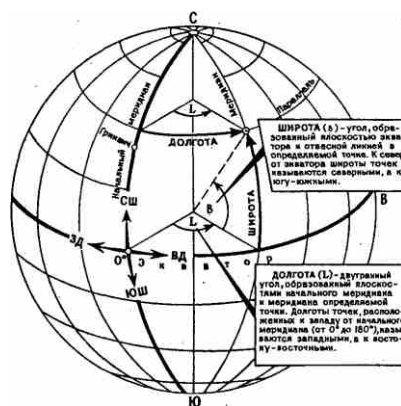


Рис. 4.2.1. Система географических координат

Система плоских прямоугольных координат (рис. 4.2.2) является зональной. В каждой шестиградусной зоне, на которые делится вся поверхность Земли при ее изображении на карте в проекции Гаусса, устанавливается система плоских прямоугольных координат. Осями координат служат осевой меридиан зоны и экватор. Каждая зона принимается за плоскость.

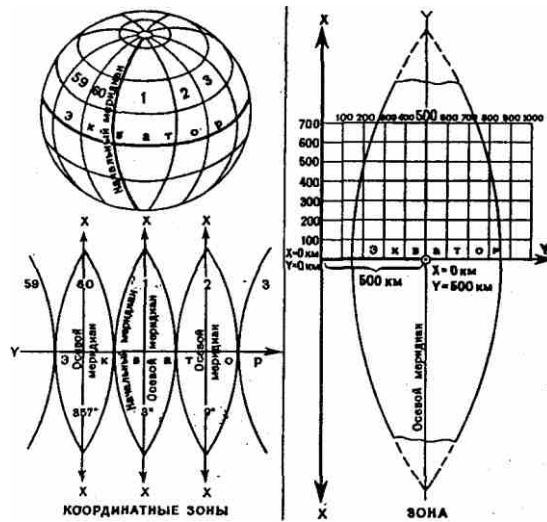


Рис. 4.2.2. Система плоских прямоугольных координат

Плоскими прямоугольными координатами (рис. 4.2.3) в топографии называются линейные величины – абсцисса  $X$  и ордината  $Y$ , определяющие положение точки на плоскости (карте), на которой отображена по определенному математическому закону (в проекции Гаусса) поверхность земного эллипсоида.

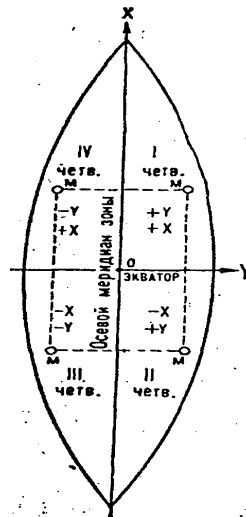


Рис. 4.2.3. Плоские прямоугольные координаты

Положение любой точки в каждой зоне относительно начала координат, например, точки  $M$  (см. рис. 4.2.4), определяется кратчайшими расстояниями до осей координат, то есть по перпендикулярам.

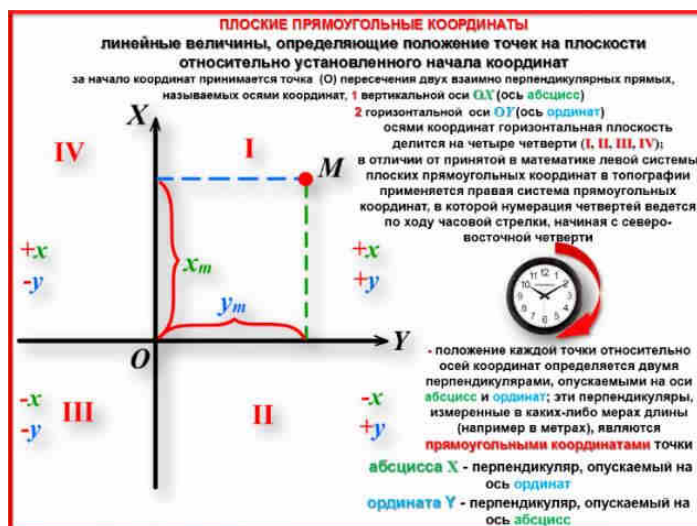


Рис. 4.2.4. Определение сокращенных прямоугольных координат по карте

Ширина любой координатной зоны (см. рис. 4.2.5) составляет на экваторе примерно 670 км, на широте  $40^\circ$  - 510 км, на широте  $50^\circ$  - 430 км. В Северном полушарии Земли (I и IV четверти зон) знаки абсцисс положительные. Знак ординаты в IV четверти отрицательный. Чтобы не иметь отрицательных значений ординат при работе с топографическими картами, в точке начала координат каждой зоны величина ординаты принята равной 500 км. Таким образом ось X как бы переносится к западу от осевого меридиана на 500 км.

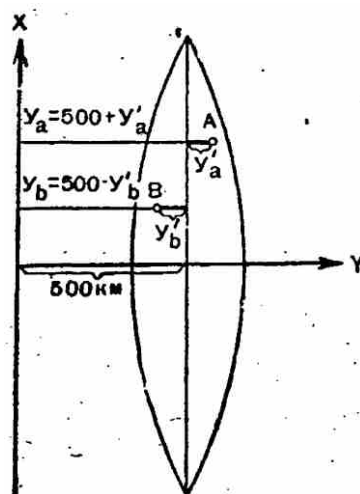


Рис. 4.2.5. Координатные зоны

Порядок определения сокращённой координаты X (см. рис. 4.2.6).

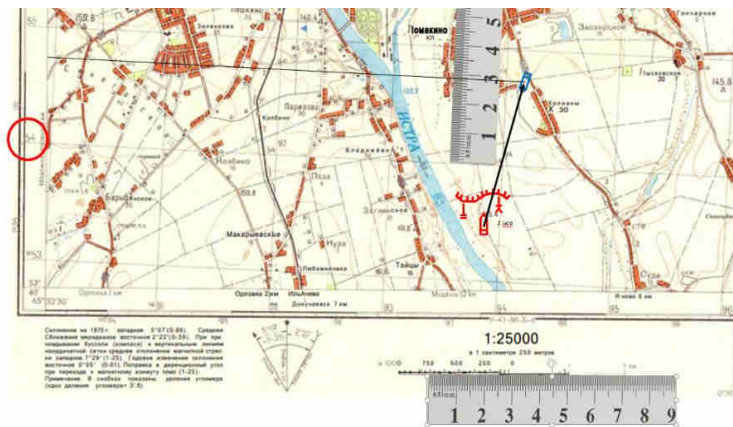


Рис. 4.2.6. Определение сокращенной координаты X

Для определения  $x$  цели, проводим перпендикуляр от центра БМП противника на границу вертикальной (на рисунке влево) координатной сетки (на ось абсцисс).

Наблюдаем номер квадрата куда пришёл перпендикуляр (обведён на рисунке 11 красным кругом). Итак  $x = 54\dots$ . Теперь определяем на сколько метров удалена БМП противника (её центр) от начала 54 квадрата. Получили 2,9 сантиметра. Прикладываем линейку к линейному масштабу смотрим на сколько метров удалена цель от начала 54 квадрата. Получили 725 м.

Таким образом,  $x_{\text{бмп}} = 54\ 725$ .

Порядок определения сокращённой координаты Y (см. рис 4.2.7).

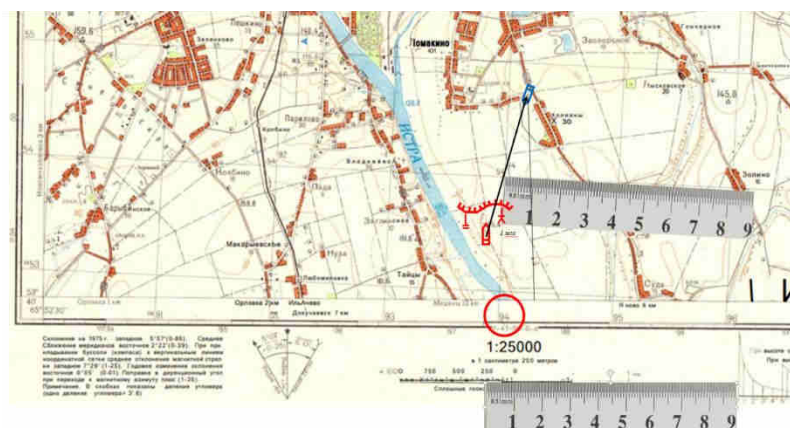


Рис. 4.2.7. Определение сокращенной координаты Y

Для определения Y цели, проводим перпендикуляр от центра БМП противника на границу горизонтальной (на рисунке вниз) координатной сетки (на ось ординат). Наблюдаем номер квадрата куда пришёл перпендикуляр (обведён на рисунке 12 красным кругом). Итак  $Y = 94\dots$ . Теперь определяем на сколько метров удалена БМП противника (центр знака) от начала 94 квадрата. Получили 0,7 сантиметра. Прикладываем линейку к линейному масштабу смотрим на сколько метров удалена цель от начала 94 квадрата. Получили 175 м.

Таким образом,  $y_{\text{бмп}} = 94\ 175$ .

Таким образом, сокращённые прямоугольные координаты цели противника будут:  $x_{\text{бмп}} = 54\ 725$ ;  $y_{\text{бмп}} = 94\ 175$ .

## Тема 5. Элементы и устройства СФЗ объектов РВСН

### Занятие 5.1. Основы информационной безопасности при эксплуатации СФЗ объектов РВСН

Под безопасностью автоматизированных систем обработки информации (АСОИ) понимают защищенность систем от случайного или преднамеренного вмешательства в нормальный процесс их функционирования, а также от попыток хищения, изменения или разрушения их компонентов.

Одним из основополагающих понятий в информационной безопасности (ИБ) является понятие доступа к информации.

Под доступом к информации понимается ознакомление с ней, ее обработка, в частности копирование, модификация и уничтожение.

Понятие доступа к информации неразрывно связано с понятиями субъекта и объекта доступа (рис. 5.1.1).



Рис. 5.1.1. Субъект и объект доступа

Субъект доступа – это активный компонент системы, который может стать причиной потока информации от объекта к субъекту или изменения состояния системы (пользователь, процесс, прикладная программа и т. п.).

Объект доступа – это пассивный компонент системы, хранящий, принимающий или передающий информацию (файл, каталог и т.п.).

Зачастую один и тот же компонент системы может являться и субъектом, и объектом различных доступов.

В информационной безопасности различают два типа доступа – санкционированный и несанкционированный.

Санкционированный доступ к информации – это доступ, не нарушающий установленные правила разграничения доступа.

Несанкционированный доступ (НСД) к информации – это доступ, нарушающий установленные правила разграничения доступа.

Субъект, осуществляющий НСД, является нарушителем правил разграничения доступа. НСД является наиболее распространенным видом нарушений безопасности информации.

С точки зрения информационной безопасности выделяют следующие свойства информации: конфиденциальность, целостность и доступность.

Конфиденциальность информации – это ее свойство быть известной только допущенным и прошедшим проверку (авторизованным) субъектам системы. Для остальных субъектов системы эта информация должна быть закрытой (рис 5.1.2).



Рис. 5.1.2. Авторизация субъекта

Проверка субъекта при допуске его к информации может осуществляться путем проверки знания им некоторого секретного ключа, пароля, идентификации его по фиксированным характеристикам и т. п.

Целостность информации – ее свойство быть неизменной в семантическом смысле при функционировании системы в условиях случайных или преднамеренных искажений, или разрушающих воздействий.

Доступность информации – ее свойство быть доступной для авторизованных законных субъектов системы, готовность служб к обслуживанию запросов.

Целью злоумышленника является реализация какого-либо рода действий, приводящих к невыполнению (нарушению) одного или нескольких из свойств конфиденциальности, целостности или доступности информации.

Потенциальные возможности реализаций определенных воздействий на АСОИ, которые прямо либо косвенно могут нанести ущерб ее безопасности, называются угрозами безопасности АСОИ.

Уязвимость АСОИ – некоторое неудачное свойство системы, которое делает возможным возникновение и реализацию угрозы.

Атака на компьютерную систему – это непосредственная реализация злоумышленником угрозы безопасности.

Цель системы защиты информации – противодействие угрозам безопасности в АСОИ.

По цели воздействия выделяют три основных типа угроз безопасности АСОИ.

1. Угрозы нарушения конфиденциальности информации.
2. Угрозы нарушения целостности информации.
3. Угрозы нарушения работоспособности системы (отказы в обслуживании).

Угрозы нарушения конфиденциальности информации направлены на перехват, ознакомление и разглашение секретной информации.

При реализации этих угроз информация становится известной лицам, которые не должны иметь к ней доступ. Угроза нарушения конфиденциальности имеет место всякий раз, когда получен НСД к некоторой закрытой информации, хранящейся в компьютерной системе или передаваемой от одной системы к другой. Большие возможности для реализации злоумышленником данного типа угроз существуют в открытых локальных сетях, сетях Internet в связи со слабой защищенностью протоколов передачи данных и возможностью прослушивания канала передачи (сниффинга) путем перевода сетевой платы в «смешанный режим» (promiscuous mode).

Угрозы нарушения целостности информации, хранящейся в компьютерной системе или передаваемой по каналу связи, направлены на ее изменение или искажение, приводящее к нарушению ее качества или полному уничтожению.

Угрозы нарушения работоспособности (отказ в обслуживании) направлены на создание таких ситуаций, когда определенные преднамеренные действия либо снижают работоспособность АСОИ, либо блокируют доступ к некоторым ее ресурсам. Атаки, реализующие данный тип угроз, называются также DoS-атаками (Denied of Service – отказ в обслуживании). При реализации угроз нарушения работоспособности может преследоваться цель нанесения ущерба, либо может являться промежуточной целью при реализации угроз нарушения конфиденциальности и целостности (нарушение работоспособности системы защиты информации).

При реализации угроз безопасности злоумышленник может воспользоваться самыми различными каналами реализации угроз – каналами НСД, каналами утечки.

Под каналом утечки информации понимают совокупность источника информации, материального носителя или среды распространения, несущего указанную информацию сигнала и средства выделения информации из сигнала или носителя. Средство выделения информации из сигнала или носителя может располагаться в пределах контролируемой зоны, охватывающей АСОИ или вне ее.

Применительно к АСОИ выделяют следующие основные каналы утечки информации.

1. Электромагнитный канал.
2. Виброакустический канал.
3. Визуальный канал.
4. Информационный канал.

Не останавливаясь на первых трех физических каналах утечки информации, рассмотрим последний, который связан с возможностью локального или удаленного доступа злоумышленника к элементам АСОИ, к носителям информации, к программному обеспечению, к линиям связи. Данный канал условно может быть разделен на следующие каналы:

- коммутируемых линий связи;
- выделенных линий связи;
- локальной сети;
- машинных носителей информации;
- терминальных и периферийных устройств.

Информационные системы требуют защиты именно потому, что обрабатываемая информация бывает ценной независимо от происхождения. В денежном выражении затраты на защиту не должны превышать возможные потери.

Под ценностью информации понимается ее свойство, характеризующее потери собственника данной информации при реализации определенной угрозы, выраженное в стоимостном, временном либо ином эквиваленте.

Среди подходов к построению моделей защиты ИС, основанных на понятии ценности информации, наиболее известными являются: оценка, анализ и управление рисками ИБ, порядковые шкалы ценностей, модели решетки ценностей.

Далеко не всегда возможно и нужно давать денежную оценку ценности информации. Например, оценка личной информации, политической информации или военной информации не всегда разумна в денежном исчислении. В этом случае предпочтительнее использовать подход, связанный со сравнением ценности отдельных информационных элементов между собой и введением порядковой шкалы ценностей.

Пример. При оценке ценности информации в государственных структурах используется линейная порядковая шкала ценностей. Всю информацию сравнивают

экспертным путем и относят к различным уровням ценности. В этом случае документам, отнесенным к некоторому уровню по шкале, присваиваются соответствующие грифы секретности. Сами грифы секретности образуют порядковую шкалу, например:

- несекретно;
- конфиденциально;
- секретно;
- совершенно секретно;
- особой важности.

Более высокий класс имеет более высокую ценность и поэтому требования по его защите от несанкционированного доступа более высокие.

По способам осуществления все меры обеспечения безопасности компьютерных систем подразделяют на:

- правовые (законодательные);
- морально-этические;
- организационно-административные;
- физические;
- аппаратно-программные.

Остановимся на аппаратно-программных мерах защиты. К ним относятся различные электронные устройства и специальные программы, которые реализуют самостоятельно или в комплексе с другими средствами следующие способы защиты:

- идентификацию и аутентификацию субъектов АСОИ;
- разграничение доступа к ресурсам АСОИ;
- контроль целостности данных;
- обеспечение конфиденциальности данных;
- аудит событий, происходящих в АСОИ;
- резервирование ресурсов и компонентов АСОИ.

Характеристика способов защиты компьютерной информации.

Доступ к любой компьютерной информации в АСОИ, обладающей какой-либо ценностью, должен быть разрешен только определенному кругу лиц, предварительно прошедших регистрацию и подтвердивших свою подлинность на этапе идентификации и аутентификации, который и является первым краем обороны АСОИ. Основным требованием к его реализации является стойкость к взлому путем подбора или подмены информации, подтверждающей подлинность пользователя (пароля, ключа и т.д.). Информация, подтверждающая подлинность пользователя, должна храниться в секрете, лучше – на внешнем аппаратном устройстве, максимально защищенном от НСД.

Одним из основных требований к реализации подсистемы разграничения доступа является разработка политики безопасности, адекватной защищаемой информации, и отсутствие возможностей у злоумышленника совершить НСД в обход подсистемы разграничения доступа.

Обеспечение конфиденциальности данных основано на применении, наряду с подсистемой разграничения доступа к ресурсам, различных криптографических преобразований защищаемой информации.

Использование криптографических преобразований позволяет скрыть защищаемую информацию  $M$  путем перевода ее в нечитаемый вид  $C$ . При этом чтение информации возможно только после дешифрования сообщения  $C$  на секретном ключе  $K$ , известном

легальным пользователям и неизвестном злоумышленнику. Стойкость криптографических преобразований основана только на секретности ключа дешифрования  $K$ .

Существует два подхода к криптографической защите — симметричное шифрование и асимметричное шифрование (шифрование с открытым ключом). Симметричные криптосистемы используют для шифрования и дешифрования информации один и тот же ключ  $K$  (рис. 5.1.3). Асимметричные криптосистемы шифруют информацию на общедоступном (открытом) ключе  $OK$ , а дешифруют информацию на парном ему секретном ключе  $СК$ .

Обеспечение целостности обрабатываемой информации реализуется с помощью технологии электронно-цифровой подписи и функций хеширования. Кроме этого, электронно-цифровая подпись позволяет реализовать подтверждения авторства получаемых сообщений. Реализация технологии электронно-цифровой подписи осуществляется в рамках использования асимметричных криптосистем.



Рис. 5.1.3. Система симметричной криптосистемы

Под аудитом безопасности в АСОИ понимают постоянное отслеживание событий, связанных с нарушением безопасности, контроль, наблюдение за ними, в целях своевременного обнаружения нарушений политики безопасности, а также попыток взлома. Правильно построенный аудит позволяет не только выявлять нарушения безопасности, но также обнаруживать действия, являющиеся начальным этапом взлома, с целью своевременной корректировки политики безопасности, принятия контрмер, что очень важно при обеспечении безопасности АСОИ.

Резервирование ресурсов и компонентов АСОИ является одним из способов защиты от угрозы отказа доступа к информации. Один из наиболее действенных и эффективных методов, обеспечивающих восстановление системы при аварии, резервное копирование данных и использование дисковых массивов.

## **Занятие 5.2. Основы функционирования емкостных элементов СФЗ объектов РВСН.**

Поскольку, в самом общем виде, периметровое емкостное СО представляет собой протяженный чувствительный элемент, называемый также «антенной системой», то он должен размещаться по периметру охраняемого объекта. Нередко антенную систему оборудуют в виде «козырька» из проводов над оградой объекта.

Все антенные системы емкостного СО конструктивно делятся по длине на две равные части (два фланга). Каждый фланг должен быть хорошо изолирован от земли, но электрически соединяться с входом блока обработки сигналов (БОС), поэтому блок обработки сигнала всегда располагается в середине антенной системы.

При появлении человека вблизи антенной системы (чувствительного элемента) или при его касании, емкость системы меняется, что приводит к изменению электрического сигнала в БОС. Измененный электрический сигнал после соответствующей обработки вызывает сигнал тревоги.

Конструкции чувствительных элементов могут быть самыми различными.

В качестве чувствительных элементов ЕСО (антенных систем) используются:

- специально сооружаемые в виде заборов или козырьков ограждения, представляющие собой полотно из металлической сетки или проводов, подвешенных с помощью изоляторов к опорам;

- электропроводящие поверхности непосредственно охраняемых предметов (сейфов, приборов, установок и т.д.), электрические изолированные от земли;

- специальные металлические проводники, располагаемые (обычно укрытые) вблизи или на поверхности охраняемого предмета.

Основная часть стоимости оснащения периметра емкостными средствами обнаружения (от 50 до 55%) приходится на изготовление и монтаж металлоконструкций антенной части (решеток, кронштейнов, изоляторов). Декоративно-секционный козырьковый вариант дороже на 25% проволочного, но при этом значительно выигрывает в эстетике и в трудозатратах на техническое обслуживание в процессе эксплуатации.

В качестве антенного полотна для антенных систем применяются:

- колючая проволока;

- проволока из коррозионной стали;

- биметаллическая проволока БСМ-1 или БСМ-2 (Проволока биметаллическая БСМ-1 состоит из стального сердечника, в оболочке из меди марки М1.

Проволока БСМ имеет два класса:

- БСМ-1 первый класс проводимости;

- БСМ-2 второй класс проводимости.

- металлическая сетка типа КШО или КШОП (цельнопаянная).

Применяемые на практике чувствительные элементы (антенные устройства), устанавливаемые в запретных зонах объектов выполняются в виде сеточного или проволочного полотна, изолированного от земли. В случае проволочного полотна все изолированные провода соединяются между собой.

Допускается применение нецельнопаянных сеток других типов, в которых каждая нить полотна плетется непрерывно по всей длине сетки.

Сетка типа КШО выпускается шириной до 3 метров и длиной рулона от 50 до 200 метров. Сетка типа КШОП выпускается шириной от 0,5 до 0,9 метров и длиной рулона 50-

70 метров. Допускается применение различных металлических, сварных, литых и других декоративных решеток, привариваемых непосредственно к опорам или металлическим рамкам.

В общем случае антенная система включает в свой состав (рис. 5.2.1) комплект изолированных опор с расположенных на специальных изоляторах чувствительных элементах.

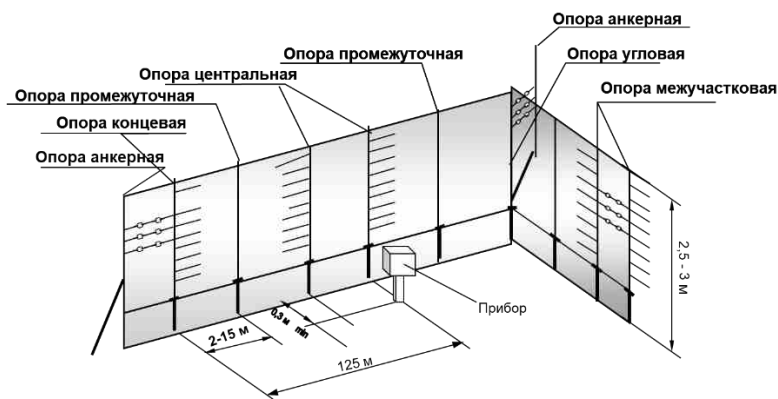


Рис. 5.2.1. Состав антенной системы

Расстояние между опорами должно быть порядка 2-15 м и определяется расчетным путем в зависимости от климатических условий, выбранного варианта антенной системы, материала антенного полотна и длины применяемого цоколя.

Центральные опоры устанавливаются в центре участка антенной системы.

Промежуточные опоры – в промежутках между центральными межузастковыми, угловыми и концевыми.

Межузастковые – в местах стыка антенных систем двух блоков электронных.

Угловые – в местах поворота антенной системы

Анкерные – в местах изгибов антенного полотна и на концах участков для восприятия усилия натяжения антенного полотна.

Концевые – в местах разрыва или окончания антенной системы.

Схема расположения (состав) козырьковых антенных систем представлена на рисунке 5.2.2.

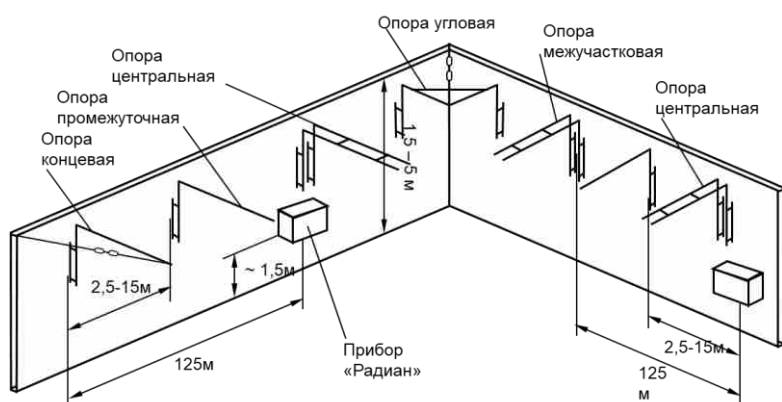


Рис. 5.2.2. Состав козырьковых АС

Особенности эксплуатации ёмкостных периметровых средств обнаружения.

На надежность и безотказность функционирования емкостных СО большое влияние оказывают природно-климатические помехи, вызываемые следующими факторами:

- изменениями параметров окружающего воздуха (влажности, давления и температуры);
- осадками (дождь, снег, иней);
- ветром;
- растительным покровом (трава, деревья, кустарник и т.п.);
- грозовыми разрядами.

Изменения параметров окружающего воздуха сопровождаются изменением диэлектрической проницаемости воздуха. Диапазон этих изменений сравнительно невелик и редко превышает 1,5-2 %.

Скорость таких изменений достаточно низкая. Поэтому спектр наводимых помех лежит в пределах  $10^{-5}$ - $10^{-2}$  Гц.

Как правило, эти факторы не вызывают ложных срабатываний. Тем не менее, они могут послужить причиной снижения чувствительности ЕСО.

Воздействие осадков в виде дождя.

Сами по себе капли дождя ложных срабатываний не вызывают. Однако, в начале возникновения дождя резко изменяются значения реактивной и активной составляющих сопротивления чувствительного элемента. Например, экспериментально установлено, что намокание до этого сухих деревянных опор дает приращение емкости в несколько десятков пикофарад в течение нескольких минут.

Скорость изменения лежит в пределах 1-2 пФ/с.

Ливень может привести к изменению емкости чувствительного элемента до нескольких сотен пикофарад.

Скорость изменений лежит в этом случае в пределах до 10 пф/с, т.е. почти на порядок выше, чем при обыкновенном дожде.

Поэтому начало дождя и особенно ливня в принципе могут быть причиной ложных срабатываний. Частотный спектр помех от дождя лежит в пределах  $10^{-1}$ -10 Гц.

Воздействие снега.

Снегопад существенного влияния на чувствительный элемент не оказывает. Частотный спектр помех при этом лежит в пределах  $10^{-3}$ - $10^{-1}$  Гц.

Снежный покров зимой также не оказывает существенного влияния. Однако весной (реже осенью) при плюсовых температурах происходят разломы наста. Это вызывает колебания проводов линейной части. Еще сильнее возникает помеха в том случае, когда нижние провода вырываются из снега, ранее осевшего и натянувшего при этом нижние провода. Поэтому нужно своевременно очищать нижнюю часть антенных устройств ЕСО от снега.

Воздействие ветра и растительного покрова.

Если расстояние между опорами антенного устройства не превышает 6 м, то помех от ветра, как правило, не возникает. Это объясняется тем, что провода чувствительного элемента под воздействием ветра колеблются с частотой существенно более высокой, чем частотный спектр полезного сигнала. Однако, при наличии растительности возможны помехи, вызванные ее ветровыми колебаниями. Так, например, касание полотна веткой дерева и даже одним листом дает мгновенное приращение от 15 пФ.

Ветки деревьев, колеблемые ветром, наводят помехи в частотном спектре  $10^{-1}$  -  $10^2$  Гц.

Касание провода чувствительного элемента стеблем травы вызывает приращение емкости от 7 до 30 пФ.

Поэтому наличие растительного покрова вблизи полотна чувствительного элемента недопустимо.

Электрические помехи.

Наиболее мощными источниками электрических помех являются следующие:

а) линии электропередач (ЛЭП), проходящие параллельно запретной зоне, т.е. параллельно проводам ЧЭ и соединительным линиям. Гармоники переменного тока лежат в пределах  $10^2$ - $10^5$  Гц. Коронирующие разряды вызывают помехи в пределах до  $10^6$  Гц;

б) контактные провода электрифицированных дорог. Спектр наводок от проходящих локомотивов (электровозов) лежит в пределах  $10^2$ - $10^7$  Гц;

в) сварочные агрегаты дают спектр наводок в пределах  $10^5$ - $10^6$  Гц.

Все перечисленные источники наводят в основном импульсные помехи, в моменты коммутации силовых цепей.

В заключение рассмотрим аппаратные помехи. Источником таких помех являются процессы, протекающие в устройствах обработки сигналов (аппаратуре). К таким процессам относятся:

внутренние тепловые шумы;

изменение напряжения питания;

дрейф параметров электрорадиоэлементов.

Как правило, аппаратные помехи имеют несущественное значение. Это объясняется тем, что их уровень на два порядка ниже уровня помех от внешних источников. Это, однако, относится, главным образом, к тепловым шумам во входных цепях.

Нестабильность напряжения питания, если не принять мер по его стабилизации, может привести к ложным срабатываниям ЕСО. Такие случаи нередко наблюдаются, когда специалисты своевременно не принимают мер по устранению неисправностей стабилизатора напряжения, питающего емкостную систему обнаружения.

### **Занятие 5.3. Основы функционирования радиолучевых элементов СФЗ объектов РВСН**

Ранее было определено, что между передающим и приемным устройствами радиолучевого СО создается электромагнитное поле определенной энергии, уровень которой должен оцениваться на определенном расстоянии от излучателя. Электромагнитные волны могут отражаться от земли или от поверхностей, обладающих электропроводностью, поглощаться и рассеиваться в среде распространения. В радиолучевых средствах обнаружения все перечисленные явления используются для обнаружения нарушителя, оказывающего влияние на условия распространения электромагнитного поля между излучающим и приемным устройствами.

На радиолучевые СО, эксплуатируемые на открытом пространстве, воздействуют различные помехи, а именно:

- колебания крон деревьев, кустов и травы;
- вибрация металлических предметов (сетка «рабица»);
- пролет птиц в ближней зоне;
- пересечение зоны мелкими животными;
- проезд транспортных средств за пределами зоны обнаружения;
- метеосадки (дождь, град, снег);
- порывы ветра до 30 м/с.

Радиолучевые СО предназначены для непрерывной круглосуточной работы и не требуют дополнительной защиты от воздействий, перечисленных выше.

Однако, необходимо обслуживать зону обнаружения, если вырастает трава или увеличивается снежный покров выше допустимой нормы. Типовая зона обнаружения радиолучевого СО изображена на рисунке 5.3.1.

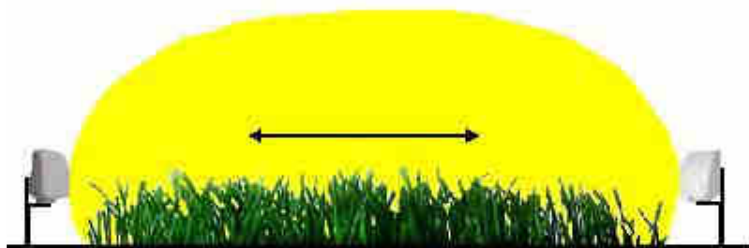


Рис. 5.3.1. Типовая зона обнаружения радиолучевого СО

С целью обеспечения надежной реализации функции обнаружения нарушителей необходимо скашивать траву высотой более 0,3 м, а также убирать снег, если высота сугробов более 0,5 м (см. рис. 5.3.2.)



Рис. 5.3.2. Влияние сугробов на работоспособность ТСО

Радиолучевые СО не выдает ложные тревоги от воздействия таких помех, как пересечение периметра мелкими животными, пролет через зону птиц. Допускается перемещение через зону обнаружения мелких животных весом до 10 кг (рис. 5.3.3а) или пролет небольших стай птиц (от трех до пяти птиц типа голубь, ворона) и одиночных крупных птиц (утка, гусь) (рис. 5.3.3б).



а)



б)

Рис. 5.3.3. Влияние мелких животных на РлСО

Но перемещения в зоне обнаружения животных весом более 10 кг может вызвать формирование ложной тревоги (рис. 5.3.4).



Рис. 5.3.4. Влияние крупных животных на РлСО

Так как высота объекта будет соответствовать человеку, перемещающемуся ползком (рис. 5.3.5).

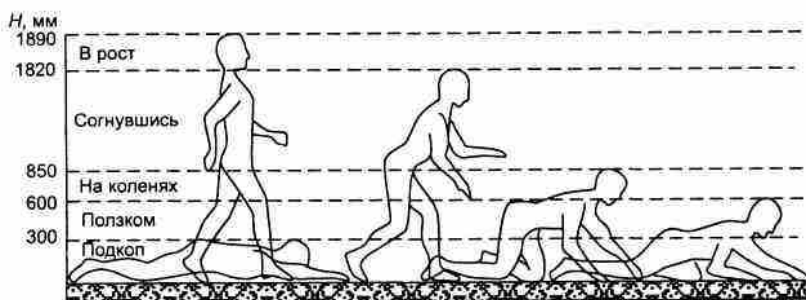


Рис. 5.3.5. Высота человека при различных способах перемещения

Поэтому рекомендуется ограничивать попадание животных в зону обнаружения с помощью установки радиолучевого СО вдоль ограждения с внутренней стороны периметра и изолировать ее небольшим забором от территории охраняемого объекта.

Рекомендации по обеспечению устойчивого функционирования линейных радиолучевых СО.

При установке передатчика на определенной высоте от земли сигнал на антенне приемника формируется двумя потоками (лучами) радиоволн, исходящих от передатчика: прямой луч и луч, отраженный от грунта. Сумма энергии этих лучей будет составлять величину напряжения на выходе детектора приемника, которое сильно зависит от фазы распространяемого в лучах электромагнитного поля. В свою очередь, фаза зависит от высоты установки приемника и передатчика, рельефа и состояния грунта. По результатам ранее проведенных испытаний выработаны требования к состоянию охраняемого

периметра и требования к размещению оборудования на нем. Для обеспечения устойчивой работы ПРД и ПРМ должны быть установлены на высоте от 0,8 до 1,6 м.

Для обеспечения устойчивой работы радиолучевых СО требуется выполнение следующих условий:

- неровность грунта в зоне не должна превышать  $\pm 0,3$  м на расстоянии до 5 м;
- высота травяного покрова должна составлять не более 0,3 м, снежного покрова – 0,5 м;
- отсутствие в зоне посторонних предметов, не пропускающих СВЧ энергию (металлические контейнеры, автомобили, кирпичные постройки);
- не допускается наличие в зоне обнаружения зарослей кустов, крон деревьев, в том числе не допускается оставлять в зоне обнаружения отдельные кусты с кроной диаметром более 1 м (рис. 5.3.6), не допускается попадание кроны деревьев в зону обнаружения СО (рис. 5.3.7).



Рис. 5.3.6. Влияние на зону обнаружения радиолучевого СО крупных кустарников

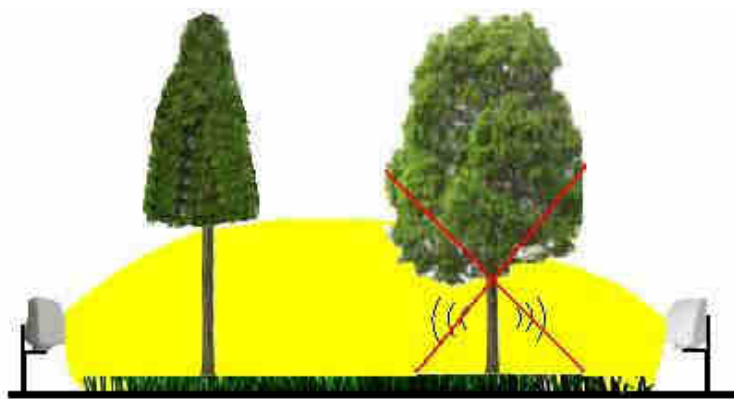


Рис. 5.3.7. Влияние на зону обнаружения радиолучевого СО кроны деревьев

Если участок соответствует указанным требованиям, то отношение сигнал/шум оптимально и достаточно для стабильной работы приемно-передающего оборудования при сезонных изменениях внешней среды. При отклонениях поверхности участка от плоскости, превышающих 0,3 м, характеристики обнаружения могут ухудшаться. В таких случаях вопрос о допустимости применения радиолучевого ПТСО в данных условиях определяется опытным путем.

Не допускается размещение радиолучевого ПТСО на объекте в непосредственной близости к ограждению, вблизи вибрирующего ограждения (плохо закрепленная сетка «рабица»), вблизи зарослей кустов, углов дома, что может привести к росту количества ложных тревог, пропуску нарушителя, к неработоспособности. Этот эффект возникает за

счет интерференции радиоволн от передатчика и радиоволн, отраженных от предметов, расположенных в зоне отторжения.

Также не допускается устанавливать блоки радиолучевого ПСО ближе 5 м от мест, где возможен ливневый сток воды (рис. 5.3.8) или обрушение снега в зоне обнаружения (рис. 5.3.9).

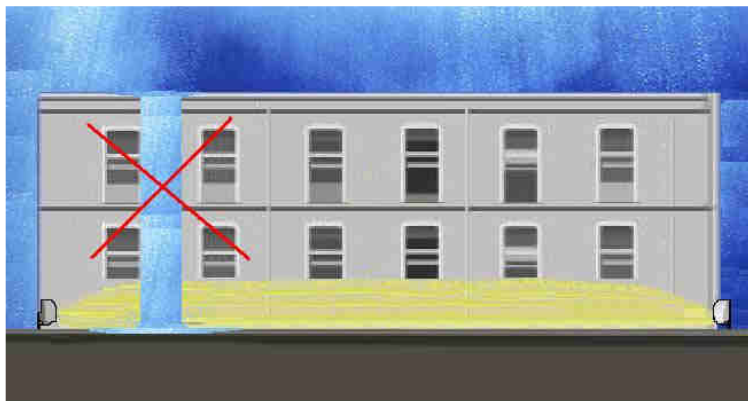


Рис. 5.3.8. Влияние на зону обнаружения радиолучевого СО ливневого стока



Рис. 5.3.8. Влияние на зону обнаружения радиолучевого СО обрушения снега

Недостатком радиолучевых ПСО является наличие «мертвых» зон вблизи передатчика и приёмника величиной от 3 до 5 м при пересечении этих участков способом «согнувшись».

«Мертвые» зоны – это участки зоны обнаружения, при пересечении которых возможен пропуск нарушителя.

Кроме «мертвых» зон вблизи ПРД и ПРМ могут возникать «мертвые» зоны в других местах, если не соблюдать ограничений (отсутствие зарослей кустов, крупных металлических предметов, углов зданий), предъявляемых к зоне отчуждения.

Во-первых, вблизи передатчика и приёмника радиоволновый барьер еще полностью не сформировался. Поэтому на данных участках возможен проход нарушителя в положении «согнувшись» (ниже высоты 0,8 м).

Во-вторых, если максимальная обнаруживаемая скорость радиолучевого ПТСО менее 7 м/с, то пересечение луча на максимально большой скорости может быть воспринято оборудованием как помеха (кратковременное перекрытие луча), без выдачи извещения о тревоге.

Для устранения указанного недостатка ПРД и ПРМ рекомендуется устанавливать с перекрытием зон обнаружения (на длину «мертвых» зон). Этот способ можно применять при охране замкнутого периметра или при блокировании участка двумя и более комплектами оборудования (при последовательной установке нескольких приемников и

передатчиков) для исключения преодоления зоны обнаружения над местом установки блоков.

Для исключения взаимного влияния излучения передатчика одного ТСО (РПД 1 – РПМ 1) на приёмник другого ТСО (РПД 2 – РПМ 2) включать ТСО необходимо в последовательности, как было указано ранее на рисунке 2.3.7.

#### **Занятие 5.4. Основы функционирования обрывных элементов СФЗ объектов РВСН**

Основы функционирования обрывных средств обнаружения рассмотрим на примере средства обнаружения «ТРОС», применяемым для охраны мобильных объектов РВСН.

Прибор «Трос» является электромеханическим автономным быстро разворачиваемым средством обнаружения обрывного принципа действия, который позволяет обеспечивать блокирование рубежа произвольной конфигурации в условиях лесной, степной, горной, пустынной местности без ее предварительной инженерной подготовки.



Рис. 5.4.1. Электромеханическое средство обнаружения «Трос»

Технические характеристик прибора.

|  |             |
|--|-------------|
| Габариты прибора, мм                                 | 53x260      |
| Вес, кг  | 0.8         |
| Габариты кассеты, мм                                 | 46x90       |
| Вес, кг  | 0.25        |
| Питание автономное от элемента питания типа А373, шт | 1           |
| Диапазон рабочих температур, С                       | (-50...+50) |
| Относительная влажность воздуха при t=35С, %         | до 98       |

|  |         |
|--|---------|
| Гарантирована работоспособность в неблагоприятных погодных условиях, м/с | до 10   |
| Разрывное усилие, г  | 100-120 |
| Гарантия, лет  | 5       |

Основные тактико-технические характеристики:

|   |              |
|---|--------------|
| Максимальная длина охраняемого рубежа, м                                | 1500-2000    |
| Скорость развертывания микропровода одним человеком, не более, м/с      | 3            |
| Время готовности после включения, не более, с                           | 5            |
| Электропитание от элемента типа В                                       | 373, 1,5     |
| Время непрерывной работы без смены источника питания, не более, месяцев | 6            |
| Диапазон рабочих температур, С  | + -50        |
| Относительная влажность воздуха при температуре +35С                    | Не более 98% |
| Наработка на отказ, не менее, час                                       | 12500        |

Комплектация прибора характеризуется количеством кассет П12К, закладываемых в комплект запасных частей:

для Ш1ППК4 – 3 шт.;

для Ш1ППК4-01 – 12 шт.

Прибор предназначен для решения следующих задач:

- усиления охраны мест постоянной дислокации подразделений, локальных объектов кратковременного базирования;

- блокирование заслоном отдельных рубежей и направлений при проведении операций;

- прикрытия мест постоянного несения службы войсковыми нарядами.

Состав СО (рис. 5.4.2):

1. Блок П12БМ (рис. 5.4.3).
2. Кассета П12К с микропроводом (сменная).
3. Переходник.
4. Элемент 373 (питание).
5. Техническое описание (ТО) и инструкция по эксплуатации (ИЭ).
6. Паспорт



Рис. 5.4.2. Состав СО «Трос»



Рис. 5.4.3. Внешний вид блока П12БМ

Блок П12БМ предназначен для осуществления непрерывного контроля за целостностью линейной части, звуковой индикации режимов работы прибора, размещения в нем источника питания и подсоединения к нему кассеты, непосредственно или через переходник.



Рис. 5.4.4. Состав блока П12БМ

1 - Кассета. 2 - Кольцевой переключатель. 3 – Защелка. 4 - Источник питания. 5 – Кожух. 6 – Жажим. 7 - Звуковой сигнализатор. 8 – Корпус.

В состав блока П12БМ входят:

Кассета П12К с микропроводом (сменная) представлена на рисунке 5.4.5.



Рис. 5.4.5. Кассета П12К

Кассета П12К предназначена для обеспечения свободного разматывания микропровода при его развертывании на местности, обеспечения легкого и быстрого соединения микропровода с блоком, размещения в ней катушки с микропроводом и защиты ее от механического повреждения, воздействия пыли или воды.

Нанесенная на корпус кассеты буква «З» означает, что провод зеленого цвета. Так же бывает провод белого цвета и соответственно буква «Б». Эти катушки используются для лета и зимы соответственно.

Микропровод прокладывается на охраняемом рубеже. Блок П12БМ осуществляет непрерывный контроль целостности микропровода и обеспечивает выдачу прерывистого звукового сигнала при его обрыве.

Проверка работоспособности блока П12БМ осуществляется автоматически при каждом его включении.

Переходник (рис. 5.4.5) предназначен для обеспечения легкого и быстрого соединения кассеты с блоком при его установке на расстоянии до 10 м.



Рис. 5.4.5. Внешний вид переходника

Прибор имеет два режима работы:

1. «Дежурный», обеспечивающий контроль целостности его линейной части;
2. «Генерации», обеспечивающий индикацию обрыва линейной части.

В приборе предусмотрена звуковая индикация двух видов:

- кратковременный одиночный звуковой сигнал, индицирующий нормальную работоспособность прибора и его установку в режим работы «Дежурный»;
- прерывистый звуковой сигнал, индицирующий установку прибора в режим работы «Генерация» - «Тревога».

Прибор обеспечивает при включении самоконтроль нормальной работоспособности и его установки в режим работы «Дежурный».

Прибор обеспечивает режим работы «Дежурный» непосредственно с начала развертывания его линейной части на местности.

Элемент А373 обеспечивает работоспособность прибора при интенсивной эксплуатации в течение 6 месяцев.

Закрепление микропровода не требует специальных приспособлений - производится на деревьях, кустах, траве, колышках.

Запас микропровода 1500 м, что обеспечивает многократное использование кассеты.

Меры безопасности при эксплуатации:

- при приближении или во время грозы категорически запрещается разворачивать прибор на местности, а также прикасаться к уже развернутому на местности прибору.

- при развертывании прибора на местности необходимо избегать близкого расположения линейной части параллельно высоковольтным линиям электропередач, а также исключить возможность непосредственно или через проводящие электрический ток объекты (например, деревья) касания линейной части прибора токонесущих проводов и конструкций.

- с целью исключения взаимного магнитного влияния блоков друг на друга при их групповом размещении, расстояние между ними должно быть не менее 5 см.

- запрещается располагать блок вблизи сильных магнитов или других источников магнитных полей.

Прибор не требует какой-либо специальной подготовки обслуживающего персонала кроме ознакомления с ТО или показа прибора в действии инструктором.

Работа прибора, в том числе и разворачивание его на местности может осуществляться одним человеком.

Оборванный микропровод дальнейшему использованию не подлежит.

Подготовка прибора к использованию.

1. Установка источника питания в блок:

Убедиться, что кольцевой переключатель находится в положении ОТКЛЮЧЕНО.

Отвернуть кожух от корпуса, в соответствии со стрелкой

Вставить источник питания между контактами Б1 "-" и Б1 "+" блока.

Одеть защелку на блок питания поверх источника питания.

Завернуть кожух на блок.

2. Проверка работоспособности блока без кассеты:

Включить питание блока, повернув кольцевой переключатель в положение ВКЛЮЧЕНО.

Убедиться в наличии прерывистого звукового сигнала.

Отключить питание блока, повернув кольцевой переключатель в положение ОТКЛЮЧЕНО.

3. Проверка работоспособности прибора с кассетой:

Ввести кассету в корпус блока.

Освободить место выхода микропровода из кассеты от крышки.

Вытянуть из кассеты микропровод на длину 3-5 см.

Подвести к концу микропровода пламя спички и добиться образования на конце микропровода, в результате его оплавления, небольшого шарика.

Включить питание блока.

4. Заваривание конца микропровода кассеты:

Освободить место выхода микропровода из кассеты от крышки.

Вытянуть из кассеты микропровод на длину 3-5 см.

Подвести к концу микропровода пламя спички и добиться образования на конце микропровода небольшого шарика.

Развертывание на местности.

Доставить прибор к месту развертывания.

Развернуть микропровод на местности.

Установить блок в выбранном месте.

Установить прибор в режим работы «Дежурный».

## **Занятие 5.5. Основы функционирования теле и тепловизионных элементов СФЗ объектов РВСН.**

Периметр объекта охраны, помимо рубежей, оснащенных техническими средствами обнаружения, оснащается и техническими средствами наблюдения – видеокамерами и тепловизионными камерами.

Тепловизионные камеры используются как для наблюдения за периметром объекта охраны, так и для осуществления прицеливания дистанционно управляемых средств поражения как в условиях ограниченной видимости (ночью), так и в условиях плохой видимости (отрицательные метеоусловия – дождь, снег и т.д.).

Технические средства наблюдения, входящие в состав современных автоматизированных систем охраны объектов РВСН, предназначены прежде всего для верификации событий, произошедших в охраняемых зонах объекта, оборудованных системами визуального контроля.

Основными функциями систем визуального контроля являются:

- непрерывный визуальный контроль в зонах видеонаблюдения телевизионных камер;
- передача, регистрация, хранение видеоизображения в автоматическом режиме и по команде оператора;
- запись выбранных видеофрагментов на портативные носители информации;
- автоматический контроль, регистрация, отображение работоспособности оборудования комплекта;
- отображение электронной БД событий, зафиксированных оборудованием;
- архивирование видеоинформации тревожных и претревожных ситуаций;
- автоматический вывод на экран мониторов АРМ изображений зон видеонаблюдения, в которых произошло срабатывание средств обнаружения;
- возможность администратора осуществлять контроль состояния и защиты от несанкционированного доступа оборудования СТН, контроль действий операторов.

Современными системами, реализующими выше отмеченные функции, являются цифровые системы телевизионного наблюдения. Данные системы обеспечивают:

- сбор, обработку и отображение информации от телевизионных камер;
- постановку под охрану и снятие с охраны участков (объектов) телевизионного наблюдения;
- автоматический учет событий;
- автоматический и ручной дистанционный контроль состояния устройств системы;
- управление системой и внесистемными устройствами;
- представление информации оператору в графической и буквенно-цифровой форме;
- отображение графических планов объекта;
- регистрация, хранение и возможность воспроизведения всей поступающей информации;
- контроль действий оператора и защита от несанкционированного доступа к аппаратуре;
- ввод и корректировка данных параметрирования системы.

В состав типовой системы телевизионного наблюдения могут входить следующие элементы:

1. Видеосервер и сервер резервного копирования.
2. Автоматизированные рабочие места (АРМ) администратора, оператора СТН.

3. Автоматизированное рабочее место оператора локального объекта СТН.
4. Сетевой коммутатор.
5. Консольный переключатель.
6. Передатчики и приемники видеосигнала.
7. Телекамеры (уличные, внутренние, уличные управляемые).
8. Комплект ЗИП.

Количество составных частей определяется проектом для каждого конкретного охраняемого объекта.

Рассмотрим предназначение каждого элемента.

Видеосервер предназначен для сбора, обработки и накопления видеoinформации от подключенных к нему телекамер, а также передачи тревожных сообщений.

Сервер резервного копирования позволяет создать долговременный архив видеоданных или иметь локальную запись от непосредственно подключенных телекамер.

Автоматизированное рабочее место оператора предназначено для конфигурирования системы, просмотра оперативных и долговременных видеоархивов, выборочного контроля зон наблюдения.

Автоматизированное рабочее место оператора предназначено для телевизионного наблюдения контролируемых зон, просмотра оперативных видеоархивов и обеспечивает:

- многоканальный вывод изображения от выбранных телекамер в режимах полноэкранный и полиэкранного изображения;
- просмотр видеоархива событий, хранящихся на серверах системы;
- отображения графических планов контролируемого объекта с местами установки телевизионных камер;
- эффективную индикацию событий путем автоматического предоставления «предтревожного» и «тревожного» видео.

Рабочее место оператора локального поста – является рабочим местом оператора, контролирующего состояние объекта охраны. Осуществляется непосредственное наблюдение с любой телекамеры локальной зоны.

Телекамеры наблюдения предназначены для формирования стандартного телевизионного сигнала.

Коммутационное оборудование предназначено для организации локальной вычислительной сети и подключения периферийного оборудования.

Электропитание системы должно предполагать возможность подключение к двум независимым фидерам напряжением 220В.

Для обеспечения бесперебойного электропитания аппаратуры системы применяются АБП, обеспечивающие сохранение работоспособности системы при пропадании напряжения на обоих фидерах 220 В.

Источники электропитания (ИП) должны обеспечивать подачу электропитания 12/24/42 В на телевизионные камеры.

Аппаратура системы телевизионного наблюдения размещается в аппаратной, пультовой и в других помещениях караульного сооружения объекта (помещениях объекта):

- а) в помещении аппаратной размещаются:
  - видеосервер;
  - серверы резервного копирования;
  - АБП;
  - ИП;

- коммутационное оборудование.

б) в помещении пультовой размещаются АРМ СТН;

в) в помещениях объекта размещаются внутренние ТК, дополнительные ИП, АРМ, АБП, коммутационное оборудование;

г) вне помещений (на территории объекта охраны) размещаются уличные ТК, дополнительное коммутационное оборудование и элементы системы освещения.

Рассмотрим более подробно размещение элементов СТН и системы освещения на периметре охраняемого объекта.

По периметру охраняемого объекта (см. рис. 5.5.1) устанавливается на стойках 1 заграждение 16, на котором размещаются средства обнаружения, соответственно «левого» и «правого» флангов периметра, следующие друг за другом и создающие непрерывный рубеж охраны. На стыке средств обнаружения 6 и 17 вблизи заграждения устанавливается опора 15. Телекамера 14 представляет собой высокоскоростную поворотную купольную телекамеру, размещаемую на опоре 15 на высоте 4-10 м и позволяющую наблюдать территорию периметра с заданной протяженностью. Вблизи стыка средств обнаружения 6 и 17 устанавливается шкаф видеонаблюдения 12, содержащий аппаратуру обработки информации со средств обнаружения 6 и 17, аппаратуру для приема и трансляции сигналов с телекамеры 14 и устройства электропитания средств обнаружения 6 и 17 и телекамеры 14.

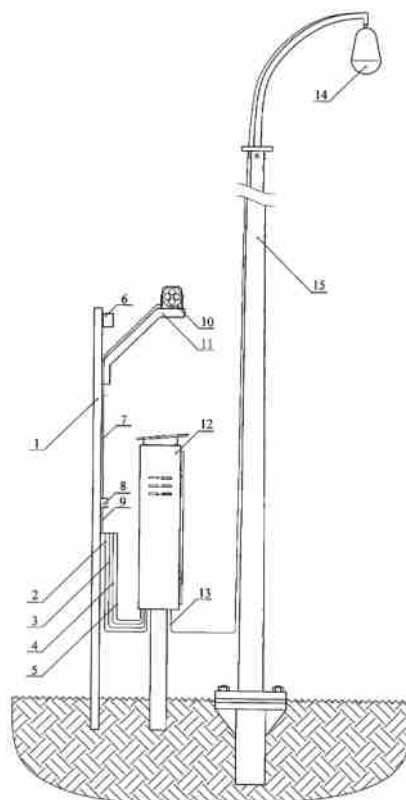


Рис. 5.5.1. Вариант конструктивного исполнения системы телевизионного наблюдения периметра охраняемого объекта.

Для подачи электропитания и сигналов управления и съема видеосигнала предназначен кабель 13, соединяющий телекамеру 14 со шкафом видеонаблюдения 12. Передача сигналов управления и видеосигналов от шкафа видеонаблюдения 12 к системе сбора и обработки информации осуществляется по магистральному кабелю связи 2.

Электропитание шкафа видеонаблюдения 12 осуществляется по магистральному кабелю электропитания 3. Связь средств обнаружения 6 и 17 со шкафом видеонаблюдения 12 производится по кабелям связи 4 и 5 соответственно.

На стойках 1 заграждения (см. рис. 5.5.2) с помощью кронштейнов 11 по верху заграждения размещаются группы прожекторов 10 и 19 подсистемы охранного освещения. Группа прожекторов 10 предназначена для освещения «левого» участка периметра.

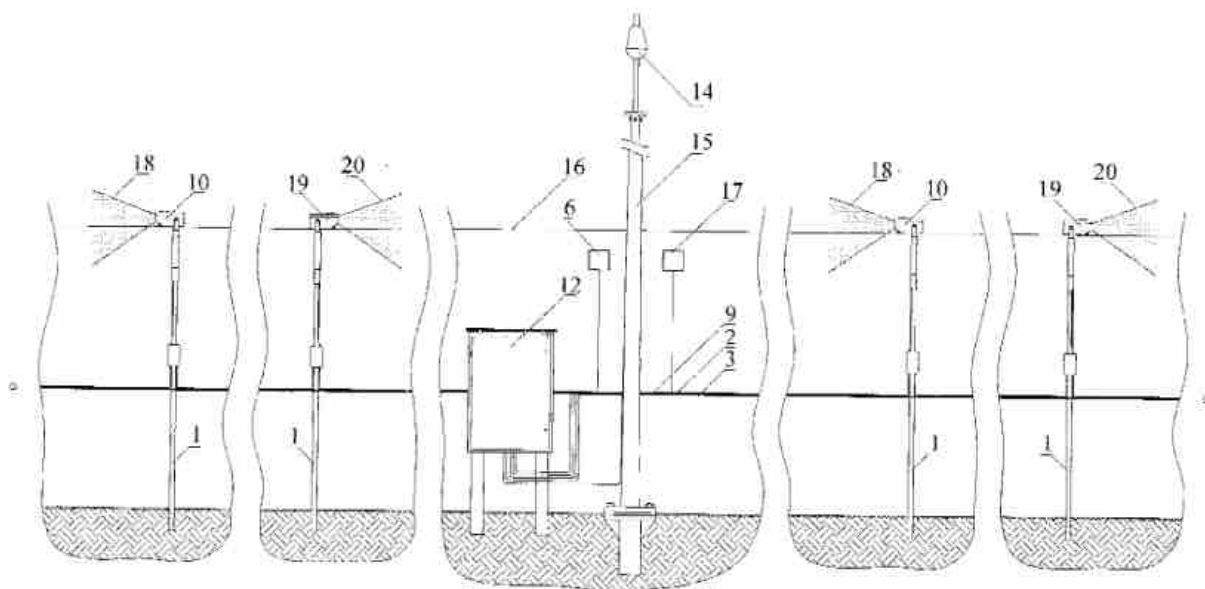


Рис. 5.5.2. Вариантов конструктивного исполнения СТН и элементов системы освещения периметра.

Первый прожектор этой группы устанавливается с правой стороны от опоры 15 на заданном расстоянии от нее, его световой поток 18 направляется в левую сторону. Последующие прожекторы данной группы устанавливаются друг за другом вдоль «левого» фланга периметра на расстояниях, при которых световые потоки 18, ориентированные в левую сторону, обеспечивают достаточную для функционирования телекамеры освещенность всего «левого» фланга периметра.

Группа прожекторов 19 предназначена для освещения «правого» фланга периметра. Первый прожектор этой группы устанавливается с левой стороны от опоры 15 на заданном расстоянии от нее, его световой поток 20 направляется в правую сторону. Последующие прожекторы данной группы устанавливаются друг за другом вдоль «правого» фланга периметра на расстояниях, при которых световые потоки 20, ориентированные в правую сторону, обеспечивают достаточную для функционирования телекамеры освещенность всего «правого» фланга периметра. Электропитание прожекторов 10 и 19 осуществляется по магистральному кабелю 9 через коробки распределительные 8 и кабели электропитания прожекторов 7.

Система телевизионного наблюдения периметра объекта работает следующим образом.

При попытках проникновения нарушителя на охраняемую территорию через заграждение 16 на «левом» фланге периметра средство обнаружения 6 «левого» фланга вырабатывает сигнал срабатывания, который по магистральному кабелю связи 2 от шкафа

видеонаблюдения 12 передается в систему сбора и обработки информации, которая производит анализ поступающих сигналов срабатывания и в соответствии с заданным алгоритмом посылает по магистральному кабелю связи 2 через шкаф видеонаблюдения 12 и далее по кабелю 13 сигнал управления на телекамеру 14.

По сигналу управления производится автоматическое наведение телекамеры 14 на тревожный «левый» фланг рубежа охраны с прилегающей к нему территорией «правого» фланга периметра, при этом общая протяженность зоны телевизионного наблюдения 21 периметра увеличивается, что обеспечивает возможность наблюдения цели в любом месте зоны обнаружения 23, в том числе, на ее краях. Видеосигнал с телекамеры 14 в реальном времени передается по кабелю 13, через шкаф видеонаблюдения 12 и далее по магистральному кабелю связи 2 в систему сбора и обработки информации. Видеоинформация с тревожного «левого» фланга рубежа охраны отображается на экранах мониторов системы сбора и обработки информации, что позволяет оператору системы объективно оценивать тревожную ситуацию.

При попытках проникновения нарушителя на охраняемую территорию через заграждение 16 на «правом» фланге периметра средство обнаружения 17 «правого» фланга вырабатывает сигнал срабатывания, который по магистральному кабелю связи 2 от шкафа видеонаблюдения 12 передается в систему сбора и обработки информации, которая производит анализ поступающих сигналов срабатывания и в соответствии с заданным алгоритмом посылает по магистральному кабелю связи 2 через шкаф видеонаблюдения 12 и далее по кабелю 13 сигнал управления на телекамеру 14. По сигналу управления производится автоматическое наведение телекамеры 14 на тревожный «правый» фланг рубежа охраны с прилегающей к нему территорией «левого» фланга периметра, при этом общая протяженность зоны телевизионного наблюдения 22 периметра увеличивается, что обеспечивает возможность наблюдения цели в любом месте зоны обнаружения 24, в том числе, на ее краях. Видеосигнал с телекамеры 14 в реальном времени передается по кабелю 13, через шкаф видеонаблюдения 12 и далее по магистральному кабелю связи 2 в систему сбора и обработки информации. Видеоинформация с тревожного «правого» фланга рубежа охраны отображается на экранах мониторов системы сбора и обработки информации, что позволяет оператору системы объективно оценивать тревожную ситуацию.

Таким образом, система телевизионного наблюдения позволяет с помощью одной высокоскоростной поворотной телекамеры оценивать тревожную ситуацию на участке периметра заданной протяженностью, обеспечивая этим телевизионное наблюдение периметра охраняемого объекта в широком диапазоне по протяженности наблюдаемого рубежа охраны.

При наступлении темного времени суток и уменьшении освещенности рубежа охраны ниже установленного уровня, система сбора и обработки информации автоматически включает подсистему охранного освещения путем подачи электропитания по магистральному кабелю 9 через коробки распределительные 8 и кабели 7 на прожекторы 10 и 19. Прожекторы 10 создают световые потоки 18, направленные влево от телекамеры и освещающие «левый» фланг рубежа охраны с прилегающей к нему территорией «правого» фланга периметра и обеспечивают зону освещенности на всем протяжении зоны обнаружения 21 «левого» фланга периметра. Прожекторы 19 создают световые потоки 20, направленные вправо от телекамеры и освещающие «правый» фланг рубежа охраны с прилегающей к нему территорией «левого» фланга периметра и обеспечивают зону освещенности на всем протяжении зоны обнаружения 22 «правого» фланга периметра. В

месте установки телекамеры 14 зоны освещенности «левого» и «правого» флангов периметра накладываются друг на друга с целью недопущения недостаточной освещенности территории, расположенной под телекамерой 14.

Таким образом, создается зона освещенности всего участка периметра, наблюдаемого с помощью телекамеры 14, при этом световые потоки 18 и 20 простираются вдоль рубежа охраны ниже уровня установки телекамеры 14, а их направление согласовано с направлением от телекамеры на рубеж охраны, что создает условия для телевизионного наблюдения в темное время суток, при которых отсутствует встречная засветка телекамеры 14 световыми потоками прожекторов 10 и 19 и обеспечивается высокое качество видеосигнала, передаваемого телекамерой, в широком диапазоне по протяженности наблюдаемого рубежа охраны.

## **Раздел 2. Основы функционирования роботизированных (дистанционно-управляемых) систем физической защиты объектов РВСН.**

### **Тема 6. Основы построения АСО РВСН.**

#### **Занятие 6.1. Основные сведения об автоматизированных системах охраны РВСН и порядке их функционирования.**

С середины 60-х годов начали организовываться части с одиночными подземными пусковыми установками и командными пунктами. Новая структура позиционного района, высокая степень защищенности и рассредоточенность объектов потребовали создания принципиально новой системы охраны. Она появилась во второй половине 60-х годов. Эта система содержала основные характерные черты современных автоматизированных систем охраны. Она имела пункт управления, размещенный на позиции командного пункта и связанный с охраняемыми объектами проводными линиями связи. Вокруг объекта выделялась запретная зона, огораживаемая предупредительными заграждениями. По периметру запретной зоны устанавливались антенны емкостных средств обнаружения (Зона-1М), которые образовывали зону обнаружения. Зона воздействия создавалась электризуемым заграждением. Внутри запретной зоны размещалось караульное помещение с огневым сооружением, где нес службу часовой дежурной смены-караула. В караульном помещении были установлены пульт оператора и аппаратура проводной связи. Взаимодействие между пунктом управления системой охраны и объектами осуществлялось только по телефону.

В начале 70-х годов с развитием ракетной техники на вооружение была принята и новая автоматизированная система охраны, получившая обозначение 15В86. Система 15В86 имела более высокую степень автоматизации. Аппаратура управления и контроля системы построена на высоконадежной феррит-транзисторной элементной базе. В качестве технических средств обнаружения (ТСО) применяются более совершенные емкостные ТСО «Щит» и «Радан». Для непосредственной охраны основного сооружения наряду с электризуемым заграждением используется управляемое минно-взрывное заграждение. Караульное помещение имеет усиленную защиту и оборудовано башенной пулеметной установкой. Взаимодействие между объектом и пунктом управления помимо телефонной связи осуществляется с помощью телемеханической системы. Здесь впервые были использованы (прослеживаются) простейшие алгоритмы функционирования.

Во второй половине 70-х годов на смену системе В86 пришла автоматизированная система охраны В86И, с широким использованием микросхем в своей элементной базе, что существенно позволило повысить надежность и быстродействие, снизить энергопотребление. В 90-е годы на вооружение стали поступать системы охраны, управление которыми осуществлялось с использованием микропроцессоров, что

значительно расширило их повысило качество решения задач охраны объектов. Аппаратура управления и контроля, построенная на микропроцессорной технике, резко увеличила функциональные возможности системы и степень автоматизации процессов.

Находящиеся в настоящее время на вооружении системы охраны ракетных комплексов являются автоматизированными. Процессы идентификации объекта вторжения, принятия решения, управления техническими средствами поражения выполняются под непосредственным управлением человека-оператора. Процессы же обнаружения, сигнализации, приема и передачи информации выполняются автоматически, что высвобождает оператора от рутинных операций.

Системы охраны и обороны можно классифицировать по следующим признакам:

- принадлежности к виду комплекса;
- уровню организации охраны;
- степени централизации и автоматизации процессами охраны.

По принадлежности к виду комплекса системы делятся на СОиО стационарных и подвижных объектов.

По уровню организации охраны различается два класса систем: объектовые системы и системы охраны, включающие в себя объектовые СОиО в качестве элемента.

По степени централизации и автоматизации управления процессами охраны все объектовые СО можно разделить на пять классов:

1. Системы, в которые охрана и оборона объектов ведется традиционными методами с использованием часовых и караульных сторожевые постов.

2. Системы, в которых охрана и оборона осуществляется л/с с применением ТСО и воздействия, причём управление ими осуществляется вручную с отдельных пультов управления.

3. Системы, в которых управление техническими средствами осуществляется оператором с центрального пульта управления.

4. Системы, в которых функции охраны и обороны осуществляются автоматически. Оператор выполняет только контрольные функции, непосредственно участвует в обороне охраняемого объекта в случае возникновения боевых ситуаций и осуществляет допуск личного состава на объект.

5. Системы, в которых все функции охраны и обороны, управления и контроля выполняются техническими устройствами без непосредственного участия человека.

Системы первого и второго классов определяются как децентрализованные, системы третьего класса – централизованные неавтоматизированные, системы четвертого и пятого классов – как автоматизированные и автоматические соответственно.

Автоматизированная система охраны – индексированный и сертифицированный интегрированный комплекс инженерно-технических средств охраны, прошедший испытания и принятый на вооружение в составе ракетного комплекса стратегического назначения, с учебно-тренировочными средствами и средствами обеспечения эксплуатации АСО.

Обобщенная структура АСО представлена на рисунке 6.1.1.

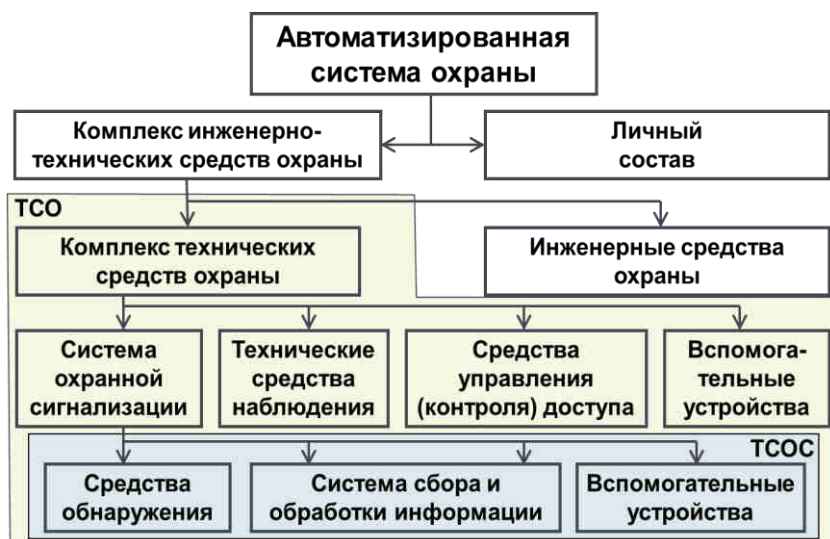


Рис. 6.1.1. Структура АСО

Комплекс инженерно-технических средств охраны – совокупность технических средств охраны, инженерных заграждений и сооружений на постах и других технических средств, функционально связанных между собой и используемых в системе охраны при решении комплекса задач по охране и обороне объекта.

Технические средства охраны (ТСО) – вид специальной техники (средства и устройства), применяемой в системе охраны объектов в целях повышения надежности их охраны и сокращения численности личного состава караула гарнизонного и суточного наряда.

С учетом ранее рассмотренного материала состав ТСО представлен на рисунке 6.1.2.

Инженерные средства охраны в данном учебном пособии рассматриваться не будут.

Комплекс технических средств охраны – совокупность технических средств охраны, инженерных заграждений и сооружений на постах и других технических средств, функционально связанных (частично связанных или не связанных) между собой и используемых в системе охраны при решении комплекса задач по охране и обороне объекта.

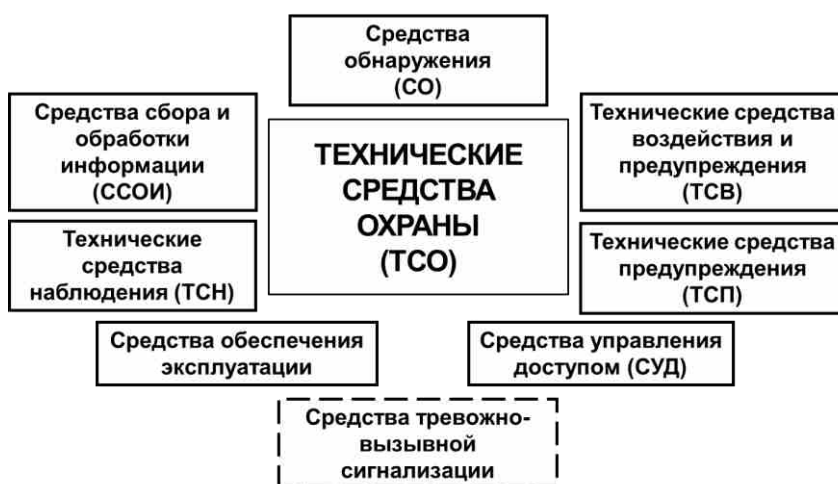


Рис. 6.1.2. Состав технических средств охраны

Средство обнаружения (СО) – устройство, предназначенное для автоматической выдачи сигнала тревоги в случае несанкционированного действия в зоне его обнаружения.

Технические средства воздействия (ТСВ) – устройства воздействия на нарушителя, затрудняющие (исключающие) возможность преодоления им зоны обнаружения (проникновения на объект охраны).

Технические средства наблюдения (ТСН) – это средства, предназначенные для визуального контроля обстановки в заданной области пространства.

Средства сбора и обработки информации (средства СОИ) – это устройства, осуществляющие прием, обработку, отображение и регистрацию информации, поступающей от средств обнаружения, а также формирование команд управления и контроля работоспособности ТСО.

Средства управления доступом (СУД) – это технические средства, предназначенные для контроля и управления доступом физических лиц, транспортных средств и другой техники на объект охраны.

Технические средства предупреждения – устройства, предупреждающие о запрете преодоления зоны обнаружения и проникновения на объект.

Автоматизированная система охраны структурно состоит из подсистем, каждая из которых выполнять отдельную функцию системы.

К ним относятся:

1. Аппаратура управления, предназначенная для объединения элементов в систему и обеспечения функционирования системы в соответствии с заданными алгоритмами на всех этапах эксплуатации.

2. Комплекс технических средств обнаружения, предназначенный для обнаружения объекта вторжения.

3. Комплекс технических средств воздействия (ТСВ), предназначенный для воздействия на объект вторжения с целью недопущения его к охраняемому объекту.

4. Аппаратура электропитания, предназначенная для производства электрической энергии, передачи и распределения ее между потребителями.

5. Кабельная сеть, представляющая собой совокупность кабельных линий и вводных защитных устройств и предназначенная для объединения технических средств и аппаратуры в единую систему;

6. Дежурная смена охраны и обороны – караул, предназначенная для несения дежурства по охране и обороне;

## Занятие 6.2. Особенности построение АСО стационарных РК

Структура автоматизированной системы охраны (АСО) стационарных ракетных комплексов (РК) определяется структурой самого РК, а именно количеством входящих в его состав пусковых установок и пунктов управления, взаиморасположением пусковых установок и пунктов управления (расстоянием между ними).

На рисунке 6.2.1. представлена возможная структура РК состоящего из одного пункта управления (командного пункта – КП) и N-го количества охраняемых объектов с размещенными на них пусковыми установками (ПУ) и развернутыми системами охраны.

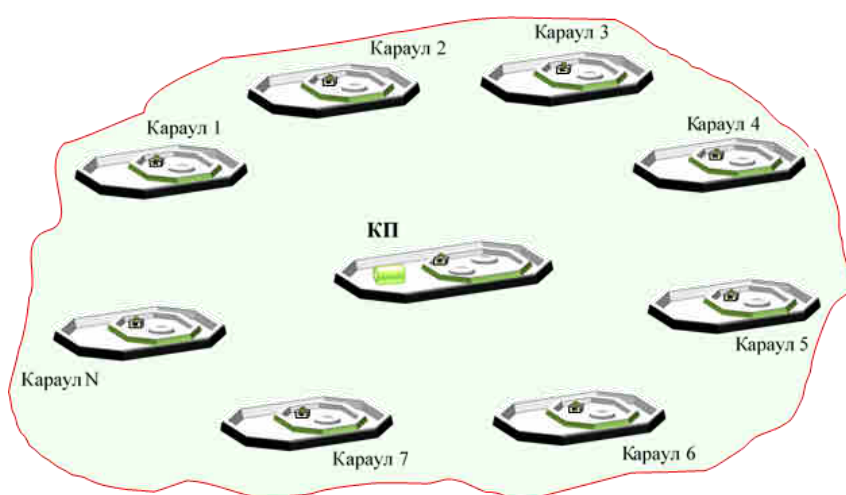


Рис. 6.2.1. Структура района развертывания РК

В месте расположения КП, как правило, размещается пост управления автоматизированной системой охраны РК – пост управления системой охраны (ПУСО) с пультом дистанционного управления СО (ПДУ). Кроме того, позиция КП также является охраняемым объектом (охраняемой территорией), оснащаемым системой охраны. На позиции охраняемого объекта оборудуется караульное помещение системы охраны, управление которыми осуществляется с пульта оператора (ПО). По периметру охраняемого объекта развертываются средства обнаружения работа которых основана на трех различных физических принципах, а также инженерные и электризуемое заграждения. Вся остальная аппаратура системы охраны монтируется в караульном помещении.

Автоматизированные системы охраны РК должны обеспечивать решение следующих задач:

- охрану объектов с внешними периметрами протяжённостью до 2500 м;
- предупреждение посторонних лиц о запрете прохода на охраняемую территорию установкой внешнего предупредительного ограждения из стальной сетки высотой 2,2 м;
- исключение проникновения на охраняемый объект подручными средствами стремянка, лестница, инструмент для «перекусывания» металлического прутка и проволоки.
- обнаружение нарушителей средствами обнаружения (СО);
- сдерживание (уничтожение) нарушителей с помощью технических средств воздействия (ЭЗ, БПУ и минно-взрывных средств);
- безопасность личного состава от поражения ЭЗ;
- отображение состояния СО, аппаратуры управления на пульте оператора (ПО) в карауле (на объекте) и на посту управления системой охраны (ПУСО) на пульте дистанционного управления (ПДУ);
- обработку поступающей информации и передачу команд и донесений между ПУСО и ПО объектов;
- регистрацию информации, поступающей на ПУСО и передаваемой с ПУСО.

В общем случае под системой охраны объекта понимается совокупность автоматизированной системы охраны (АСО), специальных сооружений (агрегатов) и личного состава (дежурные расчеты), предназначенных для защиты объектов ракетного комплекса от диверсий и исключения возможности проникновения посторонних лиц к охраняемым объектам.

Рассмотрим типовой состав и размещение элементов автоматизированной системы охраны на объектах РК.

На рисунке 6.2.2. представлен типовой состав оборудования системы охраны позиции пункта управления. Он содержит следующие составные элементы: систему электропитания (СЭП), пульт дистанционного управления (ПДУ), стойку пульта дистанционного управления (СПДУ), блок коммутации (БК), устройство вводное (УВ).

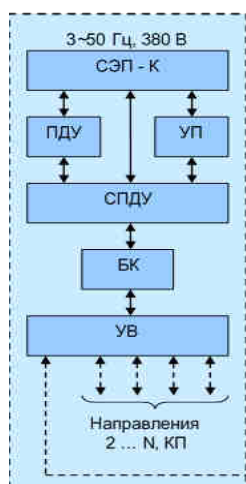


Рис. 6.2.2. Состав СО на пункте управления.

Устройство вводное (УВ) предназначено для подключения линий связи, соединяющих пост управления охраной с охраняемыми объектами (караулами), количество которых определяется конкретным видом РК.

На рисунке 6.2.3. представлен типовой состав оборудования системы охраны и его расположение на охраняемом объекте.

Система охраны содержит следующие составные элементы:

- в караульном помещении – система электропитания (СЭП), пульт оператора (ПО), стойка пульта оператора (СПО), блок коммутации (БК), устройство вводно-защитное (УВЗ), башенно-пулеметная установка (БПУ), кодовые замковые устройства (КЗУ), концевые выключатели (КВ), аппаратуру электропитания и контроля электризуемого заграждения.

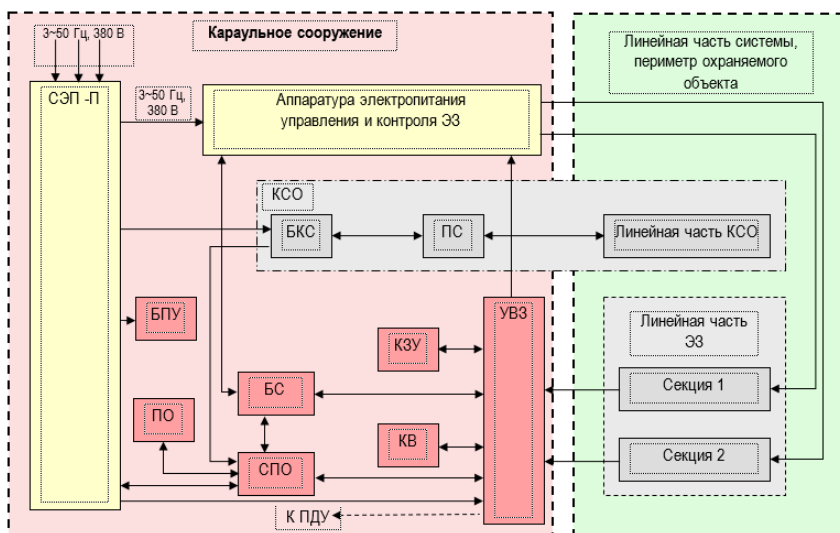


Рис. 6.2.3. Состав СО охраняемой позиции.

- на периметре охраняемого объекта – линейная часть средств обнаружения (СО), линейная часть электризуемого заграждения (ЭЗ), коммутационные шкафы СО и ЭЗ.

Новым шагом в развитии автоматизированных систем охраны стало применение комбинированных технических средств обнаружения, значительно повышающих эффективность работы системы в части помехозащищенности и сохранения работоспособности в неблагоприятных условиях.

Комбинированное средство обнаружения «Протва-4» предназначено для охраны периметров, объектов и протяженных рубежей (до 4 км), локальных зон, расположенных на территории этих объектов и шлюзовых проходов для проезда автотранспортных средств, в составе систем физической защиты объектов.

Отличительные особенности средства:

- многорубежность – возможность подключения от одного до трех СО;
- разные физические принципы СО и возможность их объединения в сложную логику для повышения надежности обнаружения и времени наработки на ложную тревогу;
- возможность сбора информации с периметровых линейных блоков, отображения и документирования информации, создания базы данных;
- возможность работы с другими системами в составе комплекса;
- возможность реализации в средстве дополнительных функций, а именно: управление телевидением, подключение до двух дополнительных датчиков на один КЛЧ;
- возможность «наращивания» средства, т.е. подключения дополнительных участков периметра или локальных зон.

Технические характеристики КТСО и входящих в него средств обнаружения:

1. Средство обеспечивает обнаружение нарушителя,двигающегося через охраняемый рубеж: в полный рост, согнувшись, ползком и подкопом на глубину до 0,5 м.

2. Средство обеспечивает охрану прохода (проезда) на объект.

3. Аппаратура КЛЧ сохраняет работоспособность:

- на открытом воздухе в диапазоне температур от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ;
- в условиях повышенной относительной влажности окружающего воздуха до 98% при  $25^{\circ}\text{C}$ ;

- в условиях воздействия инея и росы;

- при воздействии ветра со скоростью до 25 м/с;

- при дожде интенсивностью до 40 мм/ч;

- в условиях воздействия пыли;

- при высоте травы  $< 0,5$  м;

- при средней глубине снежного покрова  $< 1$  м;

4. Средство сохраняет работоспособность при отказе одного СО, обеспечивая выдачу

сигнала срабатывания по логике «2 по ИЛИ» на аппаратуру управления (см. рис. 6.2.5).

5. Средство сохраняет работоспособность при отказе двух СО на одном участке, обеспечивая выдачу сигнала «Авария» и сигнала срабатывания при преодолении рубежа охраны оставшегося СО.

6. Средство передает на блок контроля и синхронизации (БКС) следующие сигналы:

- обобщенный сигнал срабатывания по логике два из трех, с указанием номера участка;

- сигналы срабатывания от каждого СО для управления системой телевизионного наблюдения (см. занятие 10.4);

- сигналы «Неисправность» при отказе одного СО, либо сигналы «Авария» при отказе двух СО с указанием номеров участков, выданных по сигналу «Контроль» с блока БКС как в ручном режиме, так и в процессе внутреннего контроля;

- сигналы от тревожно-вызывных средств.

Блок БКС транслирует эти сигналы на центральный пульт системы.

В любом случае проникновения на объект, нарушитель попадает в зону обнаружения двух СО. Схематично форма зон обнаружения СО и их геометрические размеры представлена на рисунке 6.2.4.

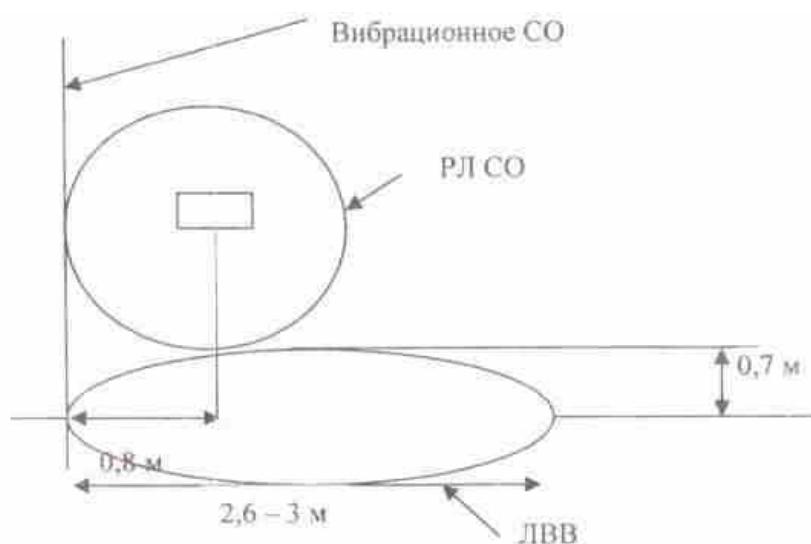


Рис. 6.2.4. Зоны обнаружения КСО

Логика работы КСО – формирование сигнала «Тревога» происходит при срабатывании двух СО из трех (рис. 6.2.5).

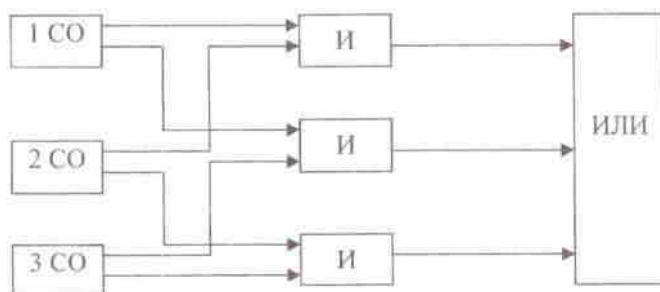


Рис. 6.2.5. Логика работы комбинированного средства обнаружения

Представленные на рисунке 6.2.4. зоны обнаружения СО, соответственно вибрационного (ТР), рудииолучевого (РЛ) и линии выбегающей волны (ВВ), закрывают два участка периметра длиной от 50 до 125 м и образуют левый и правый фланги участка обнаружения (общая протяженность от 100 до 250 м.).

Работа системы на каждом участке (фланге) состоит в комбинированном

использовании трех различных СО: СОРЛ, СОВВ, СОТР. Каждое СО образует на участке зону обнаружения, при пересечении которой человеком или группой людей выдается сигнал срабатывания СО. Зоны обнаружения СО в поперечном сечении участка показаны на рис. 6.2.6.

СОРЛ предназначено для формирования зоны обнаружения в средней части сетчатого ограждения с целью предотвращения преодоления его сверху.

Принцип действия СОРЛ основан на регистрации изменения напряженности электромагнитного поля в раскрыве приемной антенны при пересечении нарушителем зоны обнаружения.

СОВВ предназначено для создания зоны обнаружения в непосредственной близости внизу от сетчатого ограждения с целью предотвращения подхода к нему или подкопа под ним.

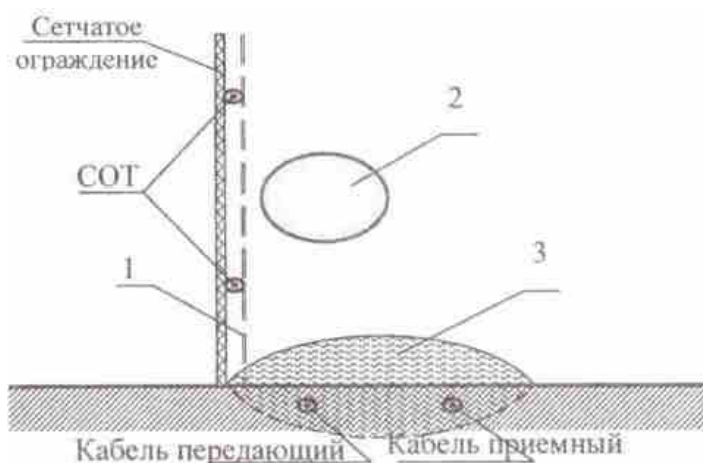


Рис. 6.2.6. Зоны средств обнаружения в поперечном сечении участка: 1 - зона СОТР; 2 - зона СОРЛ; 3 - зона СОВВ

Принцип действия СОВВ заключается в формировании протяженной зоны обнаружения посредством двух излучающих кабелей, уложенных параллельно вдоль контролируемого рубежа и грунт на глубине до 25...30 см и на расстоянии 2,8...3 м друг от друга. Зона обнаружения формируется вокруг излучающих кабелей вдоль всей их длины (рис. 6.2.7).

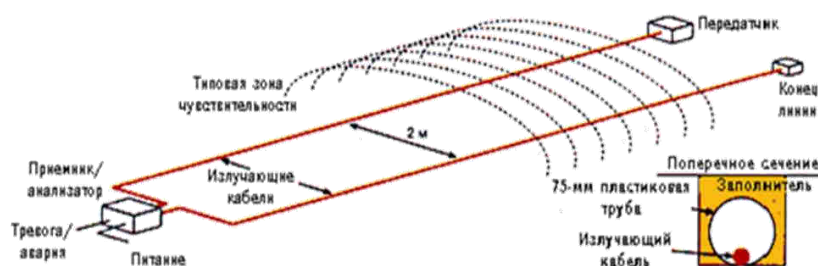


Рис. 6.2.7. Средство обнаружения ВВ.

Один из излучающих кабелей, соединенный с передатчиком, называется передающим, создает вдоль контролируемого рубежа электромагнитное поле, изменение которого при пересечении рубежа регистрируется посредством другого излучающего Кабеля, соединенного с приемником и называемого приемным.

Изменение электромагнитного поля выделяется приемником в виде электрического сигнала, по результатам анализа которого в блоке линейном формируется сигнал срабатывания СОВВ.

СОТР предназначено для создания зоны обнаружения на сетчатом ограждении.

Принцип действия СОТР основан на регистрации появления электрических зарядов в кабеле (ЧЭ), закрепленном на сетчатом ограждении вследствие контактной электризации, возникающей при механическом воздействии на кабель при преодолении ограждения.

Общий сигнал срабатывания участка при пересечении нарушителем зоны обнаружения может вырабатываться БЛ по алгоритму:

- два сработавших СО из трех и два сработавших из четырех (в случае подключения дополнительного СО);
- два сработавших СО из двух («И»);
- одно сработавшее СО из двух («ИЛИ»).

При отказе одного из СО на участке БЛ формируется сигнал «Неисправность» участка. При этом логика работы БЛ определяется по срабатыванию любого из основных СО (режим «ИЛИ»).

Отказ (неисправность) каждого из основных СО формируется по результатам:

- внутреннего функционального контроля СО;
- анализа ответа на контрольный сигнал блока БКС-М, выдаваемый в автоматическом или ручном режимах.

КТСО позволяет оборудовать сетчатое ограждение калитками и воротами. При открытии ворот и калитки формируется сигнал, позволяющий определить их положение (открыто, закрыто).

Средство позволяет оборудовать каждый КЛЧ кнопками:

- вызова усиленного наряда;
- отметки наряда при контрольном обходе охраняемого периметра.

### **Занятие 6.3. Особенности построение АСО подвижных РК**

Подвижные грунтовые ракетные комплексы РВСН составляют основу потенциала ядерного сдерживания крупномасштабной агрессии против Российской Федерации. Их основным боевым свойством является высокая степень живучести, что достигается созданием для противника неопределенности относительно своего местоположения. Использование больших площадей, обладающий большой маскировочной емкостью, а именно лесных массивов, для маневра способствует качественному решению задач маскировки элементов РК. Вместе с тем низкая защищенность агрегатов от воздействия *дрф* предопределяет необходимость принятия на вооружения таких образцов АСО, которые позволили бы выявить и воспрепятствовать их подходу к агрегатам комплекса в любых условиях обстановки как в мирное время (при нахождении комплексов в местах постоянной дислокации), так и в военное – в условиях непосредственной угрозы воздействия противника.

В настоящее время для охраны подвижных комплексов РВСН нашли широкое применение системы охраны, которые, с учётом специфики функционирования подвижного РК, имеют отличную от автоматизированных систем охраны стационарных РК структуру, но обеспечивают решение стоящих задач с требуемой эффективностью.

Система охраны подвижного РК предназначена для обнаружения проникновения нарушителей на полевую позицию подразделения и должна решать следующие задачи:

- создание охраняемой зоны по периметру ПП;
- обнаружение нарушителей, проникающих в охраняемую зону, на периметре ПП.

Система должна обеспечивать:

а) контроль периметра охраняемого объекта и обнаружение проникновения нарушителей в охраняемую зону вне зависимости от расположения агрегатов на полевых позициях;

б) определение времени и места проникновения нарушителей на охраняемый объект с точностью до участка обнаружения;

в) визуальное наблюдение оператором пункта управления системы за подступами к ПП подразделения подвижного РК;

г) контроль положения дверей сейфов с оружием и боеприпасами в агрегатах, в которых несут дежурство дежурные смены охраны и обороны;

д) передачу сигналов срабатывания по радиоканалу от системы охранной и тревожной на аппаратуру управления, сбора и обработки информации;

е) передачу данных по кабелям между аппаратурой пунктов управления системы;

ж) контроль технического состояния всех СОТС;

и) архивирование событий.

Рассмотрим основы построения охраны подразделения подвижного РК на примере системы охраны Ц37.

Система Ц37 предназначена для обнаружения и передачи информации на пульт оператора о проникновении нарушителя в охраняемую зону.

По функциональному назначению система подразделяется на следующие составные части:

1. Средства обнаружения, действующие на различных физических принципах (СО радиолучевое – два комплекта «Витим» и СО проводнообрывное – восемь средств П12М);

2. Система сбора обработки и отображения информации (блоки БСТ-М, П33С, П34, ВБИ);

3. Система электропитания (АБ – для электропитания средств обнаружения, устройство разрядно зарядное РЗУ-12, 220 В для питания стационарной части).

Система работоспособна в диапазоне температур от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и влажности 98% при температуре  $25^{\circ}\text{C}$  в условиях лесистой, равнинной и среднепересеченной местности без предварительной инженерной подготовки (допускается обрезка отдельных ветвей) в любое время года и суток.

| №   | Характеристика  | Величина |
|-----|---|----------|
| 1.  | Масса, кг, не более                                       | 372      |
| 2.  | Суммарный объем, м <sup>3</sup> , не более                | 1,0      |
| 3.  | Количество л/с участвующего в развертывании (свертывании) | 5        |
| 4.  | Трудоемкость развертывания, чел.-4, не более              | 20       |
| 5.  | Трудоемкость свертывания, чел.-4, не более                | 2        |
| 6.  | Потребляемая мощность по переменному току, Вт, не более   | 300      |
| 7.  | Величина блокируемого периметра, м, не более              | 1000     |
| 8.  | Длина кабеля катушки БОПИ-КТ, м, не более                 | 425      |
| 9.  | Количество контролируемых участков, шт.                   | 8        |
| 10. | Длина участков обнаружения, м, не более                   | 125      |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 11. | Электропитание системы от агрегата: переменным током частотой 50Гц напряжением, В. | 220 |
| 12. | Время готовности системы после подачи электропитания на блок ПЗЗС, сек, не более.  | 60  |
| 13. | Время непрерывной работы от одного комплекта АБ, сутки                             | 6   |

#### Технические данные системы.

Принцип действия системы охраны основан на фиксации и измерении изменений электрических и электромагнитных параметров СО с последующим формированием сигнала «Тревога» и определением места (рубежа) воздействия нарушителя на СО.

При пересечении рубежа обнаружения и срабатывания хотя бы одного СО, сигнал срабатывания по радиолучу от ПРП к ПРП передается на конечный ПРП (ПРП 8 или ПРП 9) и далее через блок БОПИ – передается по кабельной линии связи, образуемой кабелем катушки БОПИ-КТ, в блок БСТ-М. Блок БСТ-М обрабатывает принятый сигнал и формирует информационное сообщение для блока ПЗ4. В блоке ПЗ4 сообщение декодируется и поступает на блок ПЗЗС. На лицевой панели этого блока появляется световая индикация поступившей информации, сопровождаемая звуковой сигнализацией. Для оперативного определения места нарушения на лицевой панели блока ПЗЗС имеется светоплан (см. рис. 6.3.1).



Рис. 6.3.1. Внешний вид лицевой панели.

В зависимости от порядка размещения РК на полевых позициях, могут использоваться различные варианты применения СО. На рисунке 6.3.2 представлена возможная схема размещения системы для охраны подразделения подвижного РК на полевой позиции.

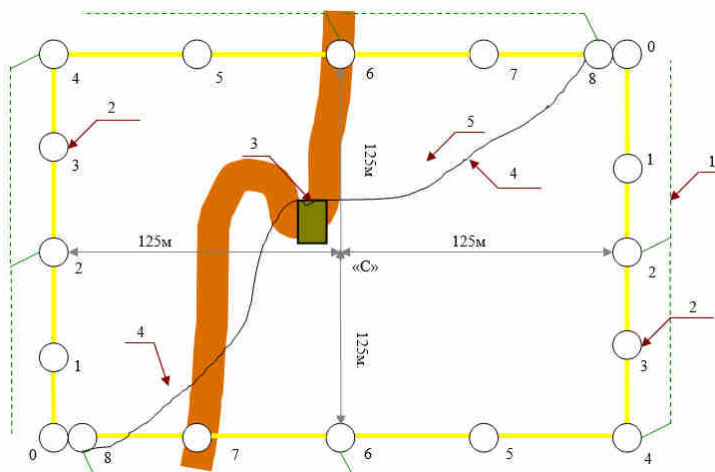


Рис. 6.3.2. Схема размещения системы охраны на ПП.

1 - Средство П12-М. 2 - ПРП КС «Витим». 3 - Агрегат.  
4 - Кабель катушки БОПИ-КТ. 5 – Дорога.

Основным средством обнаружения, применяемом в системах охраны подвижных РК является «Витим», которое является радиолучевым средством обнаружения (РЛСО), предназначен для обнаружения нарушителя при пересечении им радиолуча, образуемого между ПРД и ПРМ этого изделия.

Основные ТТХ РЛСО «Витим».

1. Длина рубежа обнаружения, блокируемого изделием, м, не более – 500.
2. Форма зоны чувствительности, создаваемой между ПРД и ПРМ – радиолуч, протяженностью от 20м до 150м, высотой не более 2м, шириной не более  $\pm 1$  м от оси зоны.
3. Время развертывания расчетом из 2-х человек, ч, не более – 3.
4. Время свертывания расчетом из 5-ти человек, ч, не более – 1.
5. Напряжение питания – постоянный ток, автономное питание 12 В от АБ.
6. Время непрерывной работы от одного комплекта АБ, суток – 8.
7. Масса, кг, не более – 145.
8. Объем, м<sup>3</sup>, не более – 0,4.

В один комплект РЛСО «Витим» входят 10 приемо-передатчиков (далее – ПРП). Соседние ПРП одного комплекта РЛСО образует чувствительную зону обнаружения одного участка этого изделия. Все ПРП образуют замкнутый охраняемый периметр.

ПРП-0 - ПРП-9 – представляют собой сигнализационную часть изделия «Витим», фиксирующую нарушения на любом из участков между соседними ПРП.

При развертывании в лесистой местности ПРП располагаются последовательно вдоль рубежа обнаружения на расстоянии около 65м друг от друга. Таким образом, для блокирования рубежа обнаружения длиной 500 м достаточно установить 9 ПРП (ПРП-0 – ПРП-8).

При необходимости, для обеспечения замкнутого с другим изделием «Витим» рубежа обнаружения, может устанавливаться дополнительно десять ПРП.

Допустимое расстояние между соседними ПРП на открытой местности 150 м.

Каждый ПРП состоит из стойки, блоков ПРМ и ПРД (см. рис. 6.3.3).

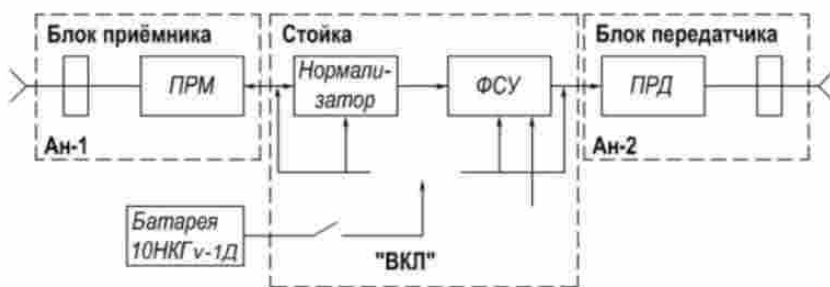


Рис. 6.3.3. Структурная схема приемо-передатчика (ПРП).

Блоки ПРМ и ПРД удерживаются на штанге с помощью зажима, имеющего сферические шарниры. Зажим может вращаться вокруг штанги и фиксироваться в любом положении гайками. Блоки ПРД и ПРМ устанавливаются на стержне шарниров и могут поворачиваться вокруг своей оси на  $360^{\circ}$ , наклоняться от вертикали в любом положении на угол  $+45^{\circ}$  и фиксируются в необходимых положениях гайками.

Блоки ПРД и ПРМ соединяются со стойкой кабелями с помощью разъемов. Розетки разъемов соединяются с вилками разъемов, расположенных на стойке. ПРП устанавливается на местности с помощью 3-х опор, на концах которых имеются «лапы» с шипами, для обеспечения необходимой устойчивости стойки за счет увеличения силы сцепления опор с почвой. При транспортировании и хранении ПРП складываются.

Все ПРП идентичны. При установке их на местности каждому ПРП с помощью переключателя, производящего коммутацию электронной схемы ФСУ, расположенного на нем, задается его порядковый номер от 0 до 10 (см. рис. 6.3.4).

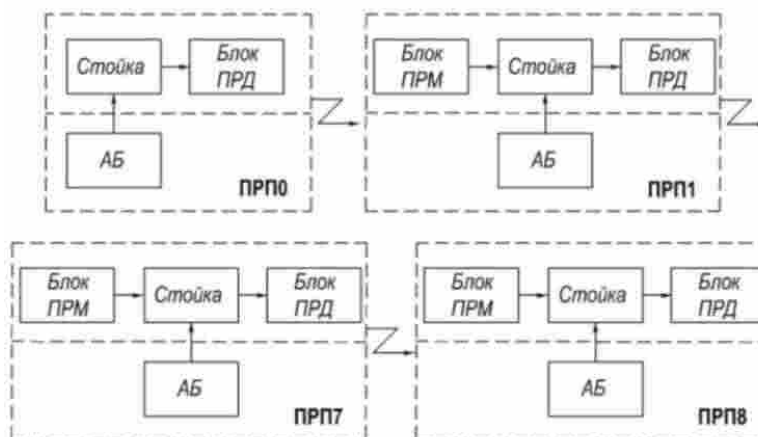


Рис. 6.3.4. Схема взаимосвязи ПРП

Поскольку антенны ПРМ и ПРД отличаются поляризацией излучения, то ПРМ и ПРД, относящиеся к одному участку РЛСО «Витим», располагаются во взаимно ортогональных плоскостях, пересекающихся по линии, параллельной рубежу. Это достигается отклонением блоков на углы примерно  $45^{\circ}$  от вертикали в разные стороны относительно плоскости стоек (см. рис. 6.3.5). Благодаря такой ориентации антенн зона чувствительности радио лучевого датчика каждого участка является узкой как по высоте, так и по ширине.



Рис. 6.3.5. Размещение ПРП на местности

Питание каждого ПРП осуществляется от закрепленной на стойке аккумуляторной батареей (АБ). Сигналы от блока БОПИ, который крепится на конечном ПРП, передается на пульт оператора МОБД по кабелю катушки БОПИ-КТ.

Средство П12М (рассмотрено на занятии 2.4) создает зону обнаружения, позволяющую отслеживать рельеф местности на рубеже обнаружения.

## Тема 7. Технические средства воздействия АСО РВСН

### Занятие 7.1. Основы построения системы воздействия АСО РВСН.

Одной из важнейших составных частей АСО является подсистема воздействия (ПВ), которая представляет собой совокупность инженерных заграждений и технических средств, предназначенных для предупреждения посторонних лиц о наличии запретной зоны вокруг охраняемого объекта, а также для сдерживания (поражения) противника, проникающего на объект всевозможными способами.

Роль и место ПВ в осуществлении процесса охраны и обороны становится ясной из совокупного анализа назначений АСО и схемы взаимодействия ее составных частей с внешней средой во время боевого применения (рисунок 7.1.1).

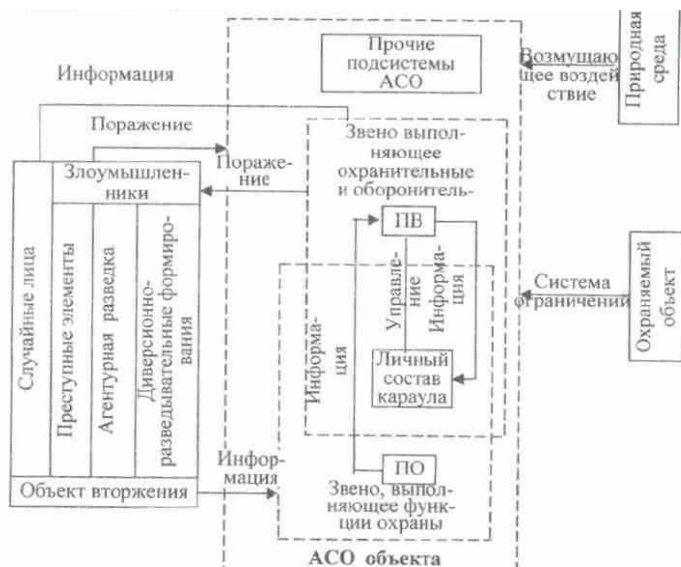


Рис. 7.1.1 Схема взаимодействия ПВ с внешней средой и составными частями АСО

Подсистема воздействия в процессе охраны и обороны выполняет оборонительную и охранительную функции. Уровень эффективности, которого должна достичь ПВ при выполнении названных функций, планируется с учетом конструктивно-компоновочных особенностей охраняемого объекта и условий его боевого применения.

Подсистема воздействия в АСО должна строиться с соблюдением определенных принципов, обеспечивающих достижение требуемого боевого эффекта в соответствии с ее назначением. Принципы вытекают из характера задач охраны и обороны объектов и условий целесообразности применения ПВ.

Ведущим принципом построения ПВ является принцип достижения гарантированного результата. Он определяет боевое содержание ПВ как основного исполнительного элемента АСО.

Исходным моментом принципа является принадлежность ПВ к классу оперативных.

Обеспечивается он рациональным выбором состава, параметров и структуры ПВ, а также требуемым (необходимым и достаточным) уровнем ее боезапаса.

Из указанного принципа логически вытекает целый ряд частных принципов:

1. Принцип непрерывности процесса охраны и обороны. Этот принцип определяет техническое содержание ПВ как совокупности средств воздействия различного тактического назначения, объединенных неразрывной во времени и пространстве логикой боевого применения. Исходными моментами принципа являются: неопределенность времени появления объекта вторжения в районе дислокации охраняемого объекта; отсутствие явно выраженных признаков, позволяющих достоверно классифицировать ОВ как случайное лицо или злоумышленника.

Обеспечивается принцип функционированием ПВ в режиме ожидания боевого применения и постоянной готовностью к переходу в режим боевого применения, учетом особенностей каждой из классификационных групп нарушителей, постоянным контролем работоспособности элементов ПВ, правильным выбором элементов, своевременным техническим обслуживанием и ремонтом, заблаговременной организацией охраны и обороны.

Реализация принципа непрерывности процесса охраны и обороны обеспечивает возможность пространственно- временной классификации объектов вторжения и выполнения ПВ как охранительной (по отношению к случайным лицам и личному составу), так и оборонительной (по отношению к преступным элементам, лицам, ведущим агентурную разведку, разведывательно-диверсионным формированиям) функций.

2. Принцип равнозначности всех боевых направлений. Этот принцип определяет радиально-кольцевую структуру построения ПВ. Предпосылкой данного принципа является невозможность априорного определения направления прорыва ОВ к охраняемому объекту и способа проникновения его на охраняемую территорию (по земле, с воздуха, подкопом). Обеспечивается принцип единством подхода к формированию боезапаса на каждом единичном боевом направлении ПВ и единым алгоритмом расходования ее боезапаса.

3. Принцип соответствия охраняемому объекту. Этот принцип определяет систему ограничений, накладываемых охраняемым объектом (его конструктивно-компоновочным решением и условиями боевого применения) на уровень выходных параметров ПВ. Исходной предпосылкой принципа является необходимость соблюдения иерархичности при назначении требований к изделиям вышестоящего уровня. Обеспечивается принцип учетом существенных особенностей охраняемого объекта.

4. Принцип системности. Этот принцип определяет методологическую сторону создания ПВ как элемента АСО. Выполнение его обеспечивается тем, что всякая ПВ рассматривается с учетом всех ее внутренних и внешних связей во всей их взаимозависимости и взаимообусловленности, а также с учетом реально возможных неопределенностей в поведении каждой из сопрягаемых с ПВ подсистем и внешней по отношению к АСО среды.

5. Принцип комплектности (при выполнении охранительной функции). Принцип определяет необходимость применения (для решения задачи предотвращения возможности нанесения ущерба случайным лицам или личному составу) технических средств с различной природой воздействующих факторов.

Исходным моментом принципа является установленное на практике положение о невозможности обеспечения требуемого уровня эффективности ПВ (при выполнении ею охранительных функций) на основе использования какого-либо одного сенсорного канала человека. Обеспечивается принцип применением методов инженерной психологии и эргономики.

6. Принцип экономии. Данный принцип определяет стратегию ведения ПВ процесса охраны и обороны при непосредственном соприкосновении ее с объектом вторжения. Обеспечивается принцип выбором рационального варианта построения ПВ на основе учета возможных особенностей взаимодействия АСО с объектами вторжения. Если принцип гарантированного результата определяет необходимость в том или ином качестве ПВ, то данный принцип определяет достаточность принятых мер по удовлетворению потребностей в охране и обороне.

Названные принципы являются практической основой для разработки и совершенствования ПВ. Своей совокупностью они определяют облик ПВ по выходным показателям. Достоверность принципов подтверждена опытом разработки и эксплуатации существующих АСО.

Построение подсистемы воздействия КИТСФЗ

Подсистема воздействия АСО строится, основываясь на принципах, изложенных выше, с учетом следующих особенностей:

- табельного состава ТСВ;
- необходимости в свертывании и развертывании ТСВ;
- возможности перемещения на охраняемом объекте;
- эффективности действия в зависимости от условий обстановки;
- возможности заблаговременного построения.

В общем случае структурная схема подсистемы воздействия имеет вид, приведенный на рисунке 7.1.2.

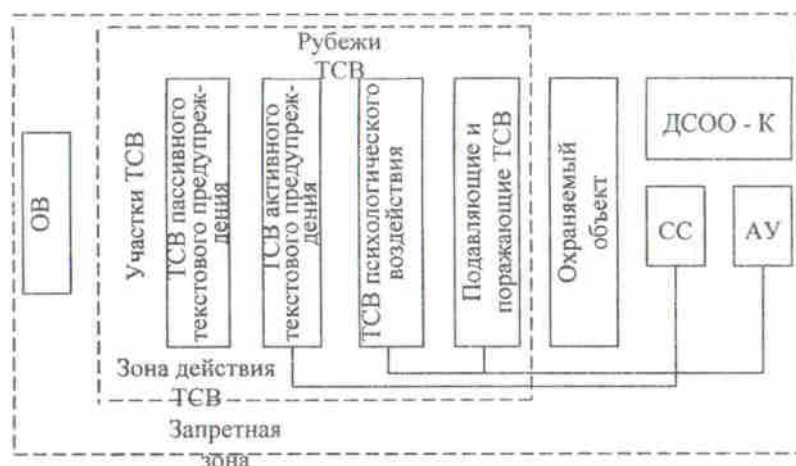


Рисунок 7.1.2. Структурная схема подсистемы воздействия АСО

Структурная схема в зависимости от протяженности периметра охраняемого объекта и необходимой степени защищенности состоит из определенного количества рубежей и участков. Количество рубежей ПВ находится в прямой зависимости от количества используемых ТСВ, а количество участков – от их технических возможностей.

Состав ТСВ, которые определяют рубежи ПВ на полевых позициях и на стационарных позициях, различны и зависят от организации охраны и обороны охраняемых объектов. Сложность решения задачи охраны и обороны мобильных комплексов определяется следующими обстоятельствами:

- высокой уязвимостью охраняемых объектов от множества вероятных способов диверсионных воздействий (дистанционных и непосредственных);
- наличием в позиционном районе и позициях неотчужденных территорий (с возможным движением транспортных средств и перемещением личного состава);
- жесткими ограничениями на количество личного состава ДССО-К и номенклатуры средств охраны, транспортируемых совместно с охраняемым объектом.

Указанные обстоятельства создают возможности для значительного увеличения скоротечности и динамичности воздействия диверсантов, а также затрудняют действия сил охраны по обнаружению и перехвату нарушителей без применения и с применением оружия.

Обеспечение высокой степени защищенности мобильных объектов от диверсионного воздействия в условиях возросшего значения фактора времени требует обязательного оптимального взаимодействия личного состава дежурной смены охраны и обороны (ДССО) и технических средств воздействия при решении поставленных перед АСО задач.

Таким образом, подсистема воздействия включает в себя:

- рубеж пассивного текстового предупреждения;
- рубеж активного текстового предупреждения;
- рубеж психологического воздействия;
- рубеж поражения (подавления);

- аппаратуру управления;
- средства связи.

Действия ПВ во многом зависят от личного состава ДСОО.

Рассматривая ТСВ, было отмечено, что они классифицируются по физической природе действующих факторов, которая может быть различной и в основном определяет характер взаимодействия ТСВ с ОВ.

На современном этапе развития разработаны и широко используются такие поражающие ТСВ, как минно-взрывные заграждения (МВЗ); башенно-пулеметные установки (БПУ); электризуемые заграждения (ЭЗ).

Физические основы построения МВЗ и БПУ общеизвестны, поэтому есть необходимость рассмотреть физические основы построения электризуемых заграждений, нашедших широкое применение в современных АСО и имеющих достаточно разработанную теоретическую базу.

ЭЗ в АСО предназначены для задержания или поражения нарушителя, пытающегося проникнуть к охраняемому объекту. В основу физического принципа воздействия ЭЗ положена возможность поражения живого организма электрическим током.

Поражающее или отталкивающее воздействие ЭЗ зависит от многих факторов: сопротивления тела человека, параметров электрического тока (величины тока, рода тока, частоты), продолжительности воздействия, вида питания (непрерывное или импульсное).

ТСВ классифицируются по основным признакам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

| Классификационные признаки                       | Типы ТСВ  |
|--|---|
| Тактическое назначение                           | Предупреждающие<br>Сдерживающие<br>Подавляющие<br>Поражающие  |
| Условия применения                               | Стационарные<br>Мобильные<br>Передвижные  |
| Кратность воздействия                            | Однократного воздействия<br>Многократного воздействия<br>Постоянного воздействия  |
| Геометрические характеристики зоны воздействия   | Лучевые<br>Вертикально-полосовые<br>Площадные<br>Объемные   |
| Физическая природа действующих факторов          | Органолептические<br>Механические, заградительные,<br>Осколочно-пулевые<br>Пространственно-энергетические<br>Фугасные<br>Термические<br>Электротоковые<br>Химические<br>Комбинированные |
| Характер взаимодействия с ОВ                     | Пассивные<br>Активные   |
| Продолжительность выполнения назначенных функций | Длительного воздействия<br>Мгновенного воздействия  |

|   |  |
|---|--|
| Длительность нахождения в боевом режиме | Непрерывный режим<br>Периодический режим |
|---|--|

Предупреждающие ТСВ предназначены для предупреждения неумышленного вторжения на территорию охраняемого объекта (в запретную зону).

Сдерживающие ТСВ – для предупреждения случайного нарушителя о запрете передвижения в пределах запретной зоны и принуждения злонамеренного нарушителя к уменьшению скорости передвижения в сторону охраняемого объекта.

Подавляющие ТСВ – для нанесения ОВ ущерба с целью полного лишения его способности к действию.

Подавляющие и поражающие ТСВ классифицируются как активные ТСВ. Классификация ТСВ по условиям их применения учитывает вид и характер охраняемых объектов (стационарные, подвижные и т.д.).

## **Занятие 7.2. Информационные технические средства воздействия: предназначение, классификация, особенности функционирования**

Предупреждающие ТСВ предназначены для предупреждения неумышленного вторжения на территорию охраняемого объекта (в запретную зону).

Предупреждающие и сдерживающие ТСВ выполняют, как уже отмечалось, функции пассивной обороны. Они обеспечивают селекцию случайных нарушителей от злонамеренных без нанесения им физиологического и психофизиологического ущерба. По характеру взаимодействия с объектом вторжения они классифицируются как пассивные.

Реализация процесса классификации ОВ с заданной эффективностью рассматривается как выполнение охранительной функции.

Основами построения предупреждающих и сдерживающих ТСВ являются требования к уровню эффективности выполнения охранительной функции. Требования задаются из соображения необходимости обеспечения некоторого заранее установленного максимально допустимого риска для жизни случайных лиц и личного состава.

В качестве исходных уровней могут быть рекомендованы:

- для случайных лиц – уровень риска для жизни человека в черте города с населением более 1 млн. чел.  $P_p = 10^{-5}$ ;
- для личного состава – уровень риска для жизни, допустимый при проведении полевых учений в масштабе объединения.

Предупреждающие ТСВ делятся на:

- средства пассивного текстового предупреждения (плакаты, таблички, различные надписи);
- средства активного текстового предупреждения (плакаты со светящимся составом или электрической подсветкой);
- средства речевого (звукового) предупреждения (громкоговорители, сопряженные с магнитофоном);
- средства психофизиологического предупреждающего воздействия (электризуемые ограждения отталкивающего действия, имитаторы стрельбы и взрывов, источники мощного – до 130 дБ – широкополосного шума и т.п.).

Сдерживающие ТСВ не могут выполнять какие-либо самостоятельные функции в АСО, они могут лишь усилить воздействие как предупреждающих, так и поражающих (подавляющих) ТСВ. В современных АСО в качестве сдерживающих ТСВ нашли широкое применение такие, как механические ограждения, малозаметные препятствия, минно-взрывные ограждения, электризуемые ограждения предупреждающего воздействия и т.п.).

Все множество объектов вторжения  $K$ , в соприкосновение с которыми могут входить ТСВ в процессе эксплуатации (использования по назначению), с точки зрения организации процесса охраны и обороны представляется как объединение двух подмножеств:

- случайных лиц  $R_c$ ;
- злоумышленников  $R_3$ ;
- ведущие агентурную разведку  $R_{па}$ .

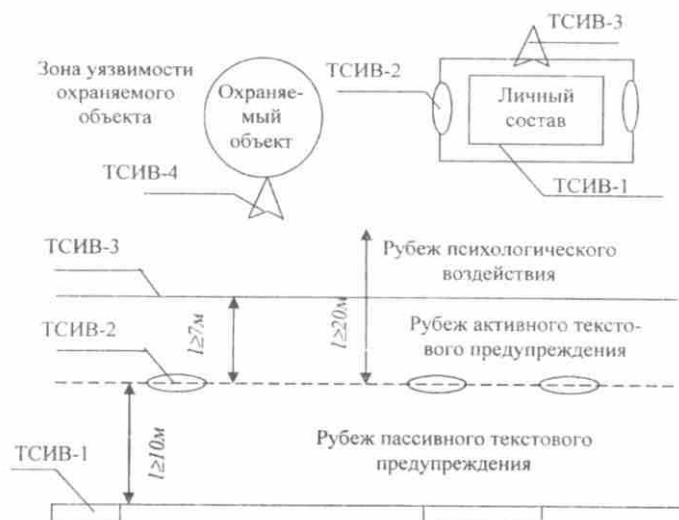


Рис. 7.2.1. Зона информационного воздействия

В структуру зоны информационного воздействия в качестве основных источников информации о запрете вторжения на территорию охраняемого объекта, опасности передвижения и производства работ в пределах этой территории должны быть включены следующие технические средства:

- технические средства информационного воздействия (ТСИВ-1) пассивного текстового предупреждения;
- ТСИВ-2 активного текстового предупреждения, включаемые в режим выдачи информации в темное время суток;
- ТСИВ-3 речевого (звукового) предупреждения, включаемые по «заявке» объекта вторжения.

Опыт разработки АСО показывает, что некоторая часть населения (источник случайных объектов вторжения) не всегда осознает действительный смысл предупреждающей информации, поэтому в состав зоны информационного воздействия включаются ТСИВ психофизиологического действия или сдерживающие ТСВ (электризуемые ограждения отталкивающего действия, имитаторы стрельбы и взрывов, источники мощного – до 130 дБ – широкополосного шума и т.п.).

Структура зоны информационного воздействия, то есть размещение ТСИВ на местности, порядок их включения и расстояние между рубежами предупреждения, определяются из следующих предпосылок:

- речевое предупреждение всегда осознается человеком лучше, если ему по времени непосредственно предшествует одинаковая по смыслу зрительная информация или речевая информация об опасности;
- психофизиологическое воздействие осознается человеком как признак аварийной ситуации лишь в том случае, если ему непосредственно предшествует зрительная или речевая информация об опасности;
- на фоне помех легче воспринимается сложный звуковой сигнал, чем эквивалентный зрительный сигнал. Расстояния между рубежами предупреждения определяются временем, определяющим реакцию человека от момента подачи информации (латентным периодом), и средней скоростью перемещения ОВ в условиях места дислокации охраняемого объекта;
- прямой контакт личного состава с опознаваемым объектом вторжения в процессе классификации целей должен быть по возможности исключен.

Исключение из структуры зоны информационного воздействия любого ТСИВ (по типу) влечет за собой необходимость использования для компенсации возникающей функциональной недостаточности личного состава.

Варианты технической реализации охранительной функции ТСВ могут отличаться уровнем конструктивного решения и степенью участия личного состава в осуществлении процесса охраны, но не структурой.

### Занятие 7.3. Башенная пулеметная установка: предназначение, основные элементы, особенности эксплуатации

Башенная пулеметная установка является автоматизированным техническим средством воздействия, размещаемым на крыше караульного помещения или на крыше специального агрегата.

БПУ защищает часового-оператора от поражения стрелковым оружием и осколками. Она обеспечивает обзор охраняемой и прилегающей территории с помощью приборов наблюдения, а также осмотр зон обнаружения с помощью оптического прицела при срабатываниях ТСО и ведении прицельной стрельбы из пулемета.

Рассмотрим состав и предназначение самого распространенного вида БПУ – В94 (рис. 7.3.1).

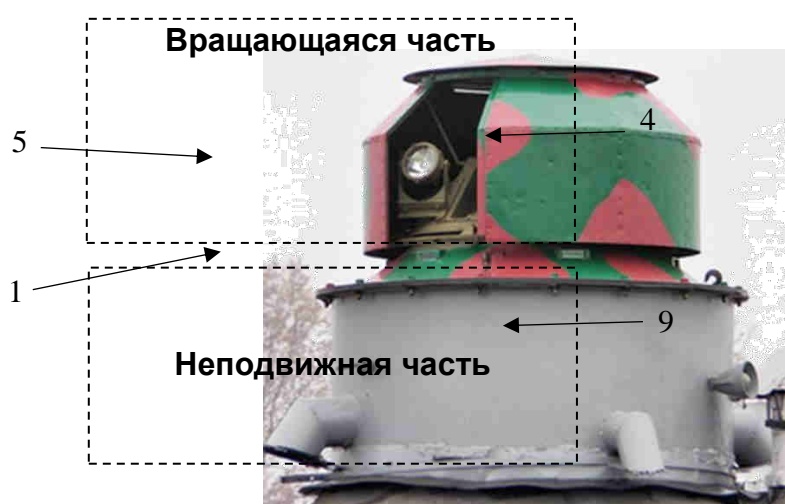


Рис. 7.3.1. Внешний вид БПУ В94

Конструктивно БПУ состоит из вращающейся части – башни и неподвижной части – переходника. Наружная часть башни представляет собой защитный кожух, под которым находится бронеколпак. В кожухе и бронеколпаке имеется окно, прикрытое стальной маской, в прорези которой установлен пулемет, а за защитным стеклом – оптический прицел. Здесь же находится осветитель (прожектор). Окно кожуха закрывается шторкой башни.

Рассмотрим более подробно состав БПУ, размещение и предназначение входящего в его состав оборудования и частей (рис. 7.3.1, 7.3.2).

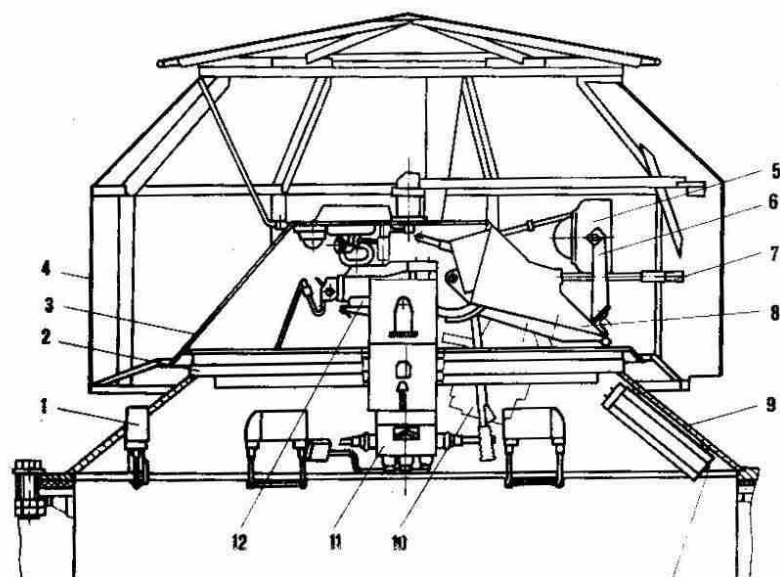


Рис. 7.3.2. Состав БПУ

Установка представляет собой башню 3, закрытую маскировочным колпаком 4. Башня закрепляется на переходном конусе 9, который монтируется на месте эксплуатации.

Внутри башни размещаются пулемет 7, установленный на люльке 12, оптический прицел 10, закрепленный на корпусе маски 8 блок обогрева 11 с регулятором температуры и средства управления.

На башне закреплен осветитель 5, связанный тягой 6 с люлькой пулемета, с помощью которого в ночное время освещается местность.

Наблюдение за местностью ведется через шесть приборов наблюдения ТНПО-170 (1), установленных в переходном конусе, и через оптический прицел. Кроме того, оптический прицел применяется для ведения прицельного огня.

При запотевании или появлении инея на стеклах приборов ТНПО-170 (ТНПО-170А) включается блок обогрева и прибором РТС-27-1 (РТС-27-1А) регулируется температура стекол.

Башенная пулеметная установка (БПУ) позволяет вести круговой обстрел местности по горизонту. По вертикали огонь можно вести в пределах от  $-20^{\circ}$  до  $+15^{\circ}$  с оптическим прицелом и от  $+15^{\circ}$  до  $+45^{\circ}$  – с механическим прицелом.

Наведение БПУ (см. рис. 7.3.3) производится с помощью механизма горизонтального наведения 7 в горизонтальной плоскости и ручки управления люлькой 6 – в вертикальной плоскости.

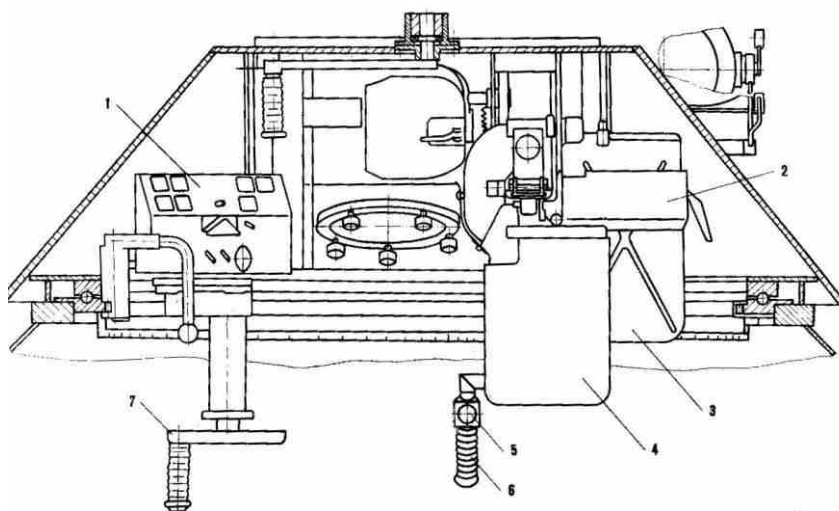


Рис. 7.3.3. Органы управления БПУ

Управление БУ осуществляется при помощи пульта управления 1. Огонь из пулемета открывается нажатием на кнопку электрического спуска 5, находящуюся на ручке управления люлькой 6.

Питание пулемета осуществляется из патронной коробки 3, установленной в коробкодержателе 4.

Гильзы и звенья патронной ленты улавливаются гильзозвеньеотводом 4 и собираются в его мешке.

В состав БПУ входит следующее оборудование и вооружение:

- оптический прицел 1ПН22М2 – 1 шт.;
- пулемёт Калашникова танковый (ПКТ) – 1 шт.;
- осветитель ОУ-3ГА-2 – 1 шт.;
- приборы наблюдения ТНПО-170 – 6 шт.;
- прибор РТС-27-1 – 1 шт.;
- электрооборудование – 1 компл.;
- ЗИП-О – 1 компл.

Ниже приведены технические характеристики:

а) башенная пулеметная установка В94:

|  |      |
|--|------|
| масса башенной установки с маскировочным колпаком, переходным конусом и подножкой (без боекомплекта), кг, не более | 1000 |
| наружный диаметр маскировочного колпака, мм  | 1900 |
| диаметр переходника, мм  | 2430 |

|   |     |
|---|-----|
| цена оборота маховика механизма азимутального наведения | 20° |
|---|-----|

|   |      |
|---|------|
| напряжение питания электрооборудования, В | 28,5 |
| потребляемая мощность, Вт                 | 650  |

б) пулемет ПКТ (рис. 7.3.4):

|            |      |
|------------|------|
| калибр, мм | 7,62 |
|------------|------|

|  |             |
|--|-------------|
| техническая скорострельность, выстр/мин                            | 700-800     |
| боевая скорострельность, выстр/мин                                 | 250         |
| емкость пулеметной ленты патронной коробки патронов                | 250         |
| боекомплект ПКТ в БПУ, патронов                                    | 1250        |
| вес пулемета ПКТ, кг   | 11,705      |
| начальная скорость полета пули, м/с                                | 855         |
| дальность прямого выстрела, м                                      | 700         |
| дальность полета пули, м   | 3000        |
| диапазон углов взаимодействия пулемета с оптическим прицелом       | -20° - +15° |
| диапазон углов стрельбы по воздушным целям с механическим прицелом | +15° - +45° |



Рис. 7.3.4. Пулемет Калашникова танковый.

в) перископический прибор наблюдения ТНПО-170:

|   |      |
|---|------|
| углы поля зрения при нахождении глаза наблюдателя на расстоянии 100 мм от нижнего стекла: |      |
| по вертикали  | 6,5° |
| по азимуту  | 44°  |
| увеличение изображения  | 1    |
| вес, кг   | 2,8  |
| перископичность, мм   | 162  |
| напряжение питания обогрева стекол, В   | 28,5 |

Несмотря на малый угол вертикального обзора, эти приборы позволяют обозревать почти всю охраняемую зону и прилегающую местность на 1-2 км. Для обеспечения кругового обзора необходимо шесть таких приборов.

г) Осветитель типа ОУ-ЗГА-2 обеспечивает освещение охраняемой территории в ночное время. Он питается напряжением 28,5 В и имеет мощность 110 Вт, что позволяет создавать силу света 135000 свечей при углах рассеивания луча по горизонтали 7-10°, по вертикали 3-5°.

д) Оптический прицел 1ПН22М2, установленный в БПУ, обеспечивает ведение прицельной стрельбы из пулемета ПКТ и наблюдение за охраняемой территорией в любое время суток.

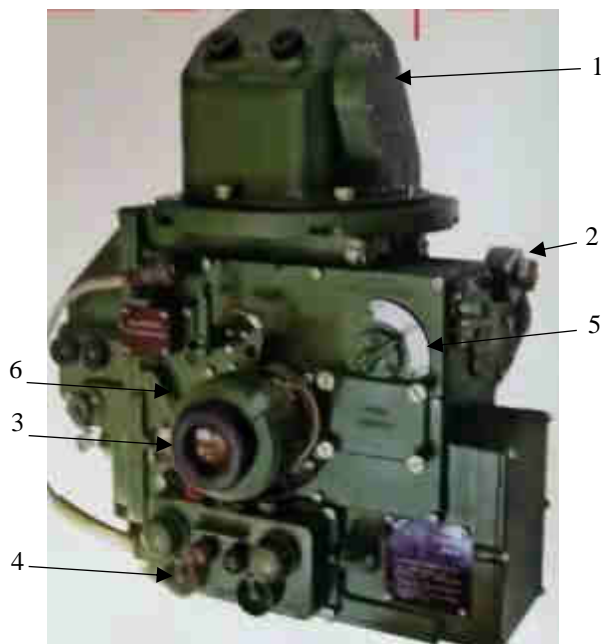


Рис. 7.3.5. Прицел 1ПН22М2

Оптический прицел 1ПН22М2 жестко укреплен на маске, но его элементы механически связаны так же, как и прожектор, с осью вращения люльки ПКТ в вертикальной плоскости. Эта связь осуществляется через рычаг 2, находящийся в верхней части прицела, где расположена головка с головным зеркалом 1. На корпусе прицела крепятся ночной объектив, окуляр 3 и пульт управления прицелом 4. Для удобства работы окуляр окружен мягким налобником. С правой стороны на корпусе имеется ручка ввода температурной поправки 5, а слева – рычаг управления механизмом шторки прицела 6.

На пульте управления прицелом находятся тумблер включения напряжения на электронно-оптический преобразователь прицела, кнопки и сигнальные лампы «Ночь» и «День» для включения сигнализации соответствующего режима работы, а также регуляторы подсветки ночной и дневной прицельных сеток.

Головное зеркало 1 механически связаны с осью вращения люльки пулемета при помощи рычага (2, а также осветителем 5 (см. рис. 7.3.1). При перемещении пулемета по вертикале головное зеркало тоже перемещается, обеспечивая слежение зоны наблюдения оптического прицела за зоной прицеливания. Аналогично перемещается коллиматорная трубка, перемещая изображение прицельной сетки на фоне зоны наблюдения. Пулемет и оптический прицел согласуются так, чтобы проекция оптической линии прицеливания точно совпадала с центром крестика изображения прицельной сетки.

Ручка температурной поправки 5 механически связана с коллиматорной трубкой и обеспечивает смещение ее на заданный угол. Это обусловлено тем, что температура воздуха существенно влияет на его плотность, а последняя – на баллистику полета пули.

Перископичность оптического прицела составляет 230 мм. В дневном режиме оптический прицел имеет угол зоны наблюдения 15°, кратность увеличения изображения 6

раз, дальность наблюдения ограничивается только природными факторами (туман, дождь, метель, дым).

Для обеспечения обзора местности и ведения прицельной стрельбы в ночное время оптический прицел дополнительно содержит электронно-оптический преобразователь (ЭОП). В ночном режиме угол зоны наблюдения оптического прицела составляет  $6^\circ$ , кратность увеличения изображения 6,7 раза, за счет применения ЭОП дальность наблюдения и ведения прицельного огня из пулемета составляет до 400 м при нормальной прозрачности атмосферы и освещенности зоны наблюдения до 0,003-0,004 люкса.

#### **Занятие 7.4. Предназначение, основные элементы, особенности эксплуатации роботизированных (дистанционно управляемых) огневых установок**

На смену широко распространенным БПУ пришли дистанционно-управляемые огневые установки, лишенные основных недостатков, свойственных БПУ. В настоящее время на вооружение РВСН поставляется комплекс стрельбовой дистанционно-управляемый ДЫМ-2 (рис. 7.4.1).

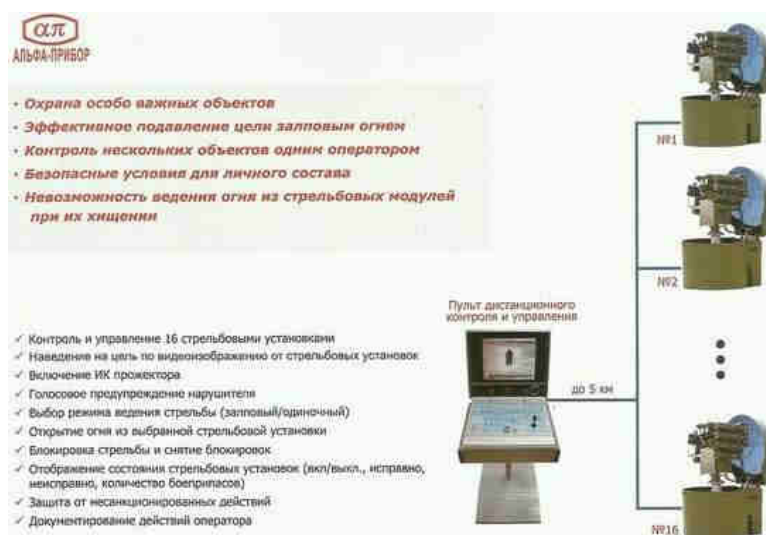


Рис. 7.4.1. Роботизированный стрельбовый комплекс «Дым-2».

Дистанционно-управляемые огневые установки предназначены для круглосуточного визуального наблюдения территории охраняемого объекта посредством телевизионной и тепловизионной камер, обнаружения и локализации участков проникновения нарушителя, оперативного анализа обстановки, ведения предупредительной стрельбы и огня на поражение из различных видов вооружения в локальных зонах объекта, на подходах к охраняемым объектам и других участках контроля.

Комплекс стрельбовой дистанционно-управляемый ДЫМ-2 (см. рис. 7.4.1), содержит, по меньшей мере, одну стационарно установленную и дистанционно-управляемую стрельбовую установку.

Дистанционно-управляемая стрельбовая установка включает в свой состав (рис. 7.4.2): блок видеонаблюдения, включающий телекамеру, громкоговоритель, устройство наведения и блок управления с приемопередающим устройством, соединенным кабельной линией связи с приемопередающим устройством пульта дистанционного контроля и управления (ПДКУ).



Рис. 7.4.2. Внешний вид стрельбовой установки

Каждая стрельбовая установка, кроме того, снабжена блоками стволов (8 шт.), ИК-прожектором и микрофоном обратной связи с оператором, блоками гранатометными (2 шт.), блоком тепловизионным. Блоки стволов калибра 5,45-мм снабжены электромеханическими блоками инициирования выстрела. Стрельбовая установка помещена в защитный контейнер, последний оборудован механизмом поднятия его крышки и устройством выдвигания единицы стрельбовой установки (рис. 7.4.3).



Рис. 7.4.3. Стрельбовая установка: состав и основные ТТХ.

Тепловизионный блок предназначен для формирования с помощью тепловизионной камеры термографических изображений участков контроля с характерным выделением тепловых объектов и передачи их на ПДКУ. Кроме того, ПДКУ обеспечивает возможность наблюдения объекта в ночное время без включения инфракрасного прожектора или в условиях плохой видимости (дождь, снег, туман).

Блоки стволов закреплены симметрично относительно вертикальной оси стрельбовой установки.

Блок гранатометный (см. рис. 7.4.4), установленный на устройстве управления, позволяет увеличить дальность и площадь эффективного поражения нарушителей, скрытых за искусственными или естественными преградами.

Введение электромеханического блока инициирования выстрела в блоки стволов позволило отказаться от применения электрокапсюлей, тем самым исключить зависимость боеспособности комплекса от своевременной поставки последних. Стрельба гранатами ведется в одиночном режиме из гранатометного блока, выбранного на ПДКУ. После израсходования боекомплекта в одном из блоков гранатометных автоматически осуществляется выбор для стрельбы другого блока гранатометного.

Устройство управления позволяет корректировать по вертикали ведение стрельбы из гранатомета.



Рис. 7.4.4. Внешний вид стрельбовой установки.

ПДКУ (рис. 7.4.5) содержит монитор 2, клавиатуру с устройствами управления работой комплекса, световой и звуковой индикациями состояния его устройств, микрофон и устройство управления, выполненное в виде «джойстика».

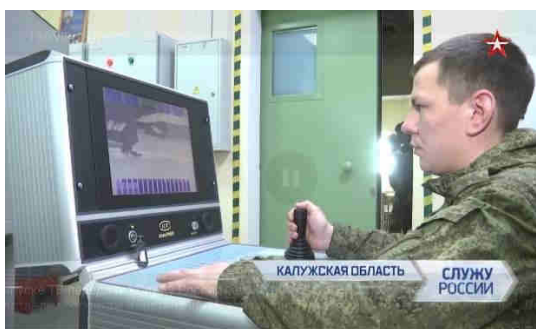


Рис. 7.4.5. Внешний вид ПДКУ.

На мониторе ПДКУ одновременно с изображением от телекамеры и отображением состояния СУ, количества боеприпасов в каждой установке, выводится изображение от тепловизионной камеры.

ПДКУ обеспечивает автоматическое выдвижение СУ из контейнера и наведения на цель в соответствии с параметрами, заданными при настройке или в ручном режиме, голосовое предупреждение и получение ответа от нарушителя, выбор режима ведения

стрельбы из блоков стволов или стрельбы из блоков гранатометных, открытие огня, возвращение СУ в исходное положение в контейнере после отработки угрозы, защиты комплекса от несанкционированных действий, документирования работы оператора в журнале событий, безопасных условий для личного состава, контроля нескольких объектов.

В линию связи между приемопередающими устройствами блоков управления стрельбовых установок и ПДКУ включено устройство сопряжения по сети стандарта Ethernet, что позволяет увеличить объем передаваемой информации и скорость обмена последней.

## **Тема 8. Основные этапы развития и современное состояние РВСН.**

### **Занятие 8.1. Основные этапы развития и современное состояние РВСН**

На рубеже 1945-1946 годов стало ясно, что возврата к сотрудничеству трех держав не будет. Явно начала просматриваться консолидация западных стран в антисоветский блок под эгидой США, который поддерживался их огромным военным потенциалом, и прежде всего наличием атомной бомбы. Изначально рассматривая ядерное оружие как средство борьбы с фашистской Германией, США начинают рассматривать его как средство, с помощью которого они могут диктовать волю Советскому Союзу. Тем более считалось, что «Советскому Союзу понадобится при его нормальных усилиях от 10 до 20 лет, чтобы создать бомбу». С ноября 1945 года, опираясь на факт наличия атомной бомбы, военное руководство США приступило к решению проблемы использования ядерного оружия для достижения стратегических целей в войне против СССР. К концу 1945 года сложилась доктрина США, основой которой была ставка на атомную бомбу.

Одним из этапов в решении США проблемы применения ядерного оружия явилось принятие решения о создании Стратегического авиационного командования американских атомных воздушно-ударных сил.

Единственным средством доставки ядерного боеприпаса был бомбардировщик В-29, дальность его действия - 6000 км не позволяла наносить удары по всей территории СССР. Поэтому, наряду с дальнейшим совершенствованием самолетов дальней авиации особое внимание было уделено созданию ракет.

С 15 марта по 17 декабря 1946 года на полигоне Уайт-Сэндс (штат Нью-Мексико) было проведено 17 пусков немецких ракет ФАУ-2 из более 150 ракет, вывезенных американцами с территории Германии.

Ни СССР, ни США, ни Англия до 1945 года не умели создавать жидкостные ракетные двигатели тягой более 1,5 тонн. Да и те, что были созданы в серию не пошли и никакого нового вида оружия с их применением так и не было создано. К этому времени немцы успешно разработали и освоили ЖРД тягой до 27 тонн.

Параллельно с американскими в это же время начинается работа английских ученых и военных над проблемой создания и использования ракет. И их опыт начинается с изучения 13 немецких ракет, в разобранном состоянии доставленных с территории Германии после окончания второй мировой войны.

В те годы наличие атомного оружия, как и результаты работ по баллистическим ракетам не скрывались, а наоборот афишировались, что явилось одним из путей политического давления на СССР (яркий пример-заявление Трумэна на Потсдамской конференции в 1945 году).

Советское правительство было вынуждено в сложившейся обстановке предпринять адекватные меры. Через два месяца после начала испытаний ракет Фау-2 американцами и англичанами Совет Министров СССР 13 мая принял Постановление № 1017-419сс. В Постановлении предусматривался целый комплекс мероприятий по формированию научно-исследовательских учреждений, конструкторских организаций и промышленных предприятий, главной задачей которых являлась разработка и производство жидкостных ракет дальнего действия. Этим же документом создавался Специальный Комитет при Совете Министров СССР под председательством Маленкова Г.М., двух заместителей – Устинова Д.Ф. и Зубович И.Г. Первоочередной его задачей была организация работ по воспроизведению с применением отечественных материалов ракет типа ФАУ-2 (дальнобойной управляемой ракеты).

Кроме создания главных управлений по реактивной технике в Министерствах вооружения, сельскохозяйственного машиностроения, электропромышленности, химической промышленности, судостроения, машиностроения, приборостроения и Министерстве Вооруженных Сил СССР была заложена и научная база разработок ракетного вооружения и вопросов его боевого применения.

Исходя из сложности обстановки и недостаточности времени, было решено использовать опыт создания, эксплуатации и боевого применения ракет ФАУ-2 (А-4) немецкого производства.

Министерству Вооруженных Сил СССР было поручено сформировать на территории Германии специальную артиллерийскую часть для освоения, подготовки и пуска ракет типа А-4. В соответствии с принятым решением было создано первое в Советской Армии ракетное соединение – бригада особого назначения резерва Верховного Главнокомандования (22-я БрОН).

Первым ее командиром был назначен Тверецкий Александр Фёдорович. Первое подобное подразделение в США было создано в октябре 1946 года и называлось «первый батальон ракетных управляемых снарядов».

Этот батальон принимал участие в отстреле 20-ти первых немецких ракет У-2.

В течение короткого времени в нашей стране был проведен громадный комплекс организационных и технических мероприятий, позволивший к середине 1947 года создать отечественное ракетное оружие. В цепочку производства были включены более 70 предприятий страны.

С июля 1947 года, в соответствии с Постановлением Правительства № 2643-818 от 26 июня 1946 года, была начата подготовка к опытным пускам ракет А-4. В период с 15 октября по 13 ноября 1947 года на ГЦП было проведено три стендовых испытания и 11 пусков ракет А-4, шесть из которых закончились неудачно.

Результаты испытаний были обсуждены на Совете Министров и на их основе было принято решение о начале работ по созданию ракеты Р-1 (усовершенствованного варианта А-4), полностью из отечественных материалов, параллельно с ней – ракет Р-2 и Р-3.

Работы по созданию Р-1 (рис. 8.1.1) начались сразу после окончания испытаний немецкой ракеты А-4, первый успешный пуск которой состоялся 18 октября 1947 года, а 10 октября 1948 года с полигона Капустин Яр была запущена первая советская ракета Р-1, изготовленная полностью из отечественных материалов.



Рис. 8.1.1. Ракета Р-1 на стартовой позиции

28 ноября 1950 года комплекс Р-1 был принят на вооружение. Он явился реальной продукцией для вновь создаваемых производств, нужен был для освоения передовых технологий и был предназначен для того, чтобы «учить не только рабочих, но и студентов в вузах, солдат в ракетных частях и офицеров в военных академиях».

4 октября 1949 года Постановлением Совета Министров СССР № 4814-2095 «О плане научно-исследовательских работ», был предусмотрен комплекс мероприятий и научно-исследовательских работ, послуживших основой для дальнейшего развития ракетостроения.

Таким образом, в стране была создана новая отрасль оборонной промышленности, что позволило в дальнейшем в период с 1946 по 1993 год создать 38 различных ракетных комплексов, 33 из которых были приняты на вооружение.

После принятия на вооружение комплекса с ракетой Р-1 и поступления ее в эксплуатацию в 22-ю БрОН, занимавшуюся исследовательскими вопросами боевого применения ракет с жидкими ракетными топливами, и получает отсчет время начала разработки основ боевого применения баллистических ракет.

Опыт строительства реактивной артиллерии в полной мере был использован при создании РВСН, история которых явилась качественно новой ступенью в многовековой истории военного строительства нашего Отечества.

После принятия на вооружение первых отечественных баллистических ракет дальнего действия Р-1 (1950 г.) и Р-2 (1951 г.) начали разворачиваться новые ракетные соединения.

В декабре 1950 г. формируется вторая по счету бригада особого назначения, а в последующие пять лет еще пять соединений, получивших к тому времени новое наименование – инженерные бригады РВГК.

С 1946 по 1954 г. все соединения, вооруженные дальнебойными ракетами, входили в состав артиллерии РВГК и подчинялись командующему артиллерией Советской Армии.

Управление ими осуществлял специальный отдел штаба артиллерии. Руководство опытно-конструкторскими и испытательными работами, а также серийным производством ракетных комплексов было возложено на специальное управление ГАУ.

С мая 1953 года все эти органы вошли в состав Управления заместителя командующего артиллерией по специальной технике.

В марте 1955 года постановлением СМ СССР была введена должность Заместителя Министра обороны по спецвооружению и реактивной технике, органом управления при котором стал созданный приказом МО штаб реактивных частей.

Боевое применение инженерных бригад определялось распоряжением Верховного Главнокомандования, решением которого предусматривалось придание этих соединений соответствующим фронтам. Управление инженерными бригадами командующий фронтом должен был осуществлять через командующего артиллерией подобно управлению ГМЧ в

годы ВОВ.

С поступлением на вооружение стратегических ракет Р-5М (1956 г.) и Р-12 (1958 г.) боевые возможности инженерных бригад резко возросли. В связи с этим инженерные бригады РВГК, вооруженные оперативно-тактическими ракетами, были переданы в состав Сухопутных войск. В подчинении *Заместителя МО по спецвооружению и реактивной технике* оставлены соединения и части, вооруженные ракетами стратегического назначения.

Принципиально новые возможности по поражению объектов в любой точке земного шара приобрели ракетные формирования с принятием на вооружение первых МКР Р-7 и Р-7А (1959 г.). Первым соединением МКР стал объект с условным обозначением «Ангара», формирование которого завершилось к концу 1958 г. В июле 1959 г. личный состав боевой стартовой станции, а также трех пунктов радиуправления этого объекта осуществил первый в истории Вооруженных Сил нашей страны самостоятельный учебно-боевой пуск МКР.

Наряду с формированием соединений МКР, получивших условное название «Учебные артиллерийские полигоны», продолжалось создание частей, вооруженных РСД. Ракетную технику приходилось осваивать в процессе практической работы. Одновременно разрабатывались и основы боевого применения подразделений, частей и соединений, вооруженных различными типами стратегических ракет (рис. 8.1.2).

К началу 60-х годов в составе ВС СССР имелось одно соединение МКР, несколько инженерных бригад и более 20 инженерных полков РСД. При этом почти половина инженерных полков входила в состав дальней авиации ВВС. Децентрализация управления этими силами – подчинение заместителю МО по спецвооружению и реактивной технике и командующему ДА ВВС – не способствовала их дальнейшему развитию и эффективному применению. Это обстоятельство, наряду с нарастающей военной угрозой со стороны стран НАТО, обусловило объективные предпосылки к организованному оформлению нового вида ВС.

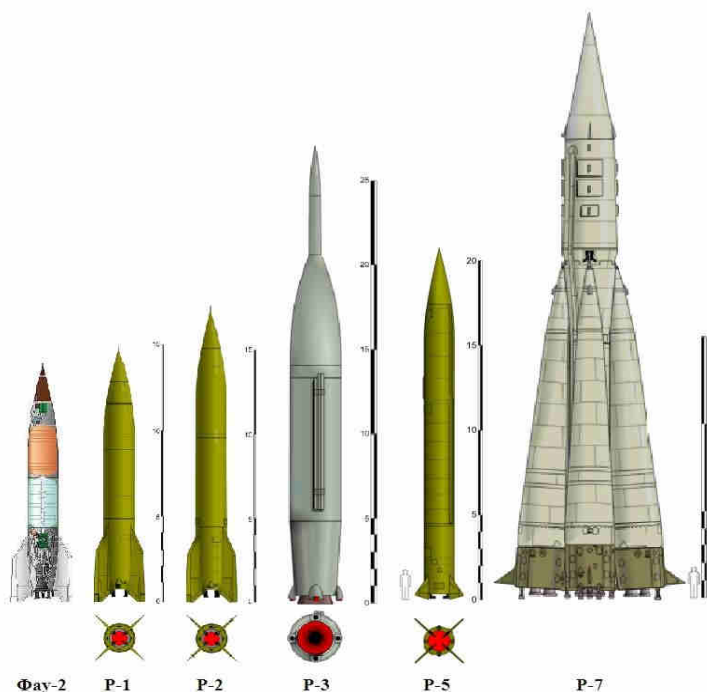


Рис. 8.1.2. Ракеты первого поколения

### *Второй период*

17 декабря 1959 г. военно-политическим руководством нашей страны было принято решение о создании Ракетных войск стратегического назначения (РВСН).

Главкомандующим РВСН – заместителем МО СССР был назначен Главный маршал артиллерии Неделин Митрофан Иванович.

31 декабря 1959 г. приказом МО были сформированы Главный штаб РВ, Центральный командный пункт с узлом связи и вычислительным центром, Главное управление ракетного вооружения, управление боевой подготовки, тыл РВ, отдел кадров, финансовая, медицинская, автомобильная, инженерная и химическая службы. В состав РВСН было включено Главное управление МО, ведавшее ядерными боеприпасами, а также инженерные формирования, подчиненные ранее зам. МО по спецвооружению и реактивной технике, ракетные полки и управления трех авиадивизий из ВВС, ряд военно-учебных заведений, НИИ, испытательные полигоны, арсеналы ракетного оружия, базы и склады специального вооружения.

В состав РВСН также вошли 4-й Государственный центральный полигон МО (Капустин Яр); 5-й Научно-исследовательский испытательный полигон МО (Байконур); отдельная научно-испытательная станция в пос. Ключи на Камчатке; 4-й НИИ МО (Болшево Московской области). В 1963 г. на базе объекта «Ангара» был образован 53-й Научно-исследовательский испытательный полигон ракетного и космического вооружения МО (Плесецк).

В 1960-1961 гг. на базе воздушных армий дальней авиации сформированы ракетных армии, в состав которых вошли соединения РСД. В этот период все ранее созданные инженерные бригады и полки РВГК были переформированы в соединения и части РСД, сформированы управления двух ракетных армий РСД, а управления учебных артиллерийских полигонов и бригад МКР реорганизованы в управления ракетных корпусов и дивизий.

В 1964 г. вновь созданное Центральное управление космических средств МО было подчинено Главкомандующему РВСН.

С образованием РВСН основной огневой единицей в соединениях РСД оставались дивизионы, а в МКР – полки, которые имели все необходимые средства для проведения пусков ракет и материально-технического обеспечения боевой готовности.

В этот период принимаются на вооружение и поступают в войска межконтинентальные ракетные комплексы с ракетами Р-16 и Р-9А, а в войсках РСД формируются подразделения и части, вооруженные ракетными комплексами Р-12У и Р-14У с шахтными пусковыми установками. Строительство боевых стартовых позиций с шахтными пусковыми установками группового расположения и становление вооруженных ими частей и соединений, в основном завершившееся к концу 1965 г., явилось важным этапом в создании группировки сил и средств РВСН, получившей популярное название «ракетный щит» нашей страны.

В 1960 г. по указанию М. И. Неделина Главным штабом РВСН на основе несения боевого дежурства в первых ракетных соединениях, а также в авиации, Военно-морском Флоте и войсках ПВО страны было разработано Положение о боевом дежурстве частей и подразделений РВСН – один из первых нормативных документов по боевой готовности нового вида Вооруженных Сил. Позднее в боевых уставах РВСН несение боевого дежурства законодательно квалифицировалось как выполнение боевой задачи особой государственной важности по обеспечению безопасности нашей Родины.

Непосредственное подчинение РВСН Верховному Главному Командованию, стратегические масштабы, особая важность и специфика способов решения возлагаемых на них задач наряду с другими факторами обусловили выбор принципа строжайшей централизации в качестве основного при боевом управлении ракетными войсками.

Для надежной реализации этого принципа в структуру системы управления РВСН включились органы и пункты управления в стратегическом, оперативном и тактическом звеньях, внедрялись автоматизированные системы управления и связи, обеспечивавшие в перспективе полную централизацию боевого управления не только войсками, но и оружием.

Первой в нашей стране подготовку военных инженеров-ракетчиков начала Артиллерийская академия им. Ф.Э. Дзержинского, где еще в годы Великой Отечественной войны была создана кафедра реактивного вооружения.

В 1945 г. в этой академии создается факультет реактивного вооружения, выпускниками которого стали комплектоваться первые ракетные соединения.

С 1951 г., когда назрела необходимость в массовой подготовке квалифицированных офицерских кадров для НИИ, полигонов, промышленности и войск, на ракетный профиль был переведен еще ряд высших военно-учебных заведений. Однако в период массового развертывания объединений, соединений и частей, управлений и служб РВ, частей центрального подчинения, полигонов и военных представительств по решению правительства на их укомплектование снова было направлено большое количество офицеров из других видов ВС. В итоге офицерский состав РВСН в первые годы их создания в значительной мере был представлен артиллеристами Сухопутных войск, летчиками и техниками ВВС, моряками и др.

Начиная с 1962 г., ракетные формирования стали комплектоваться в абсолютном большинстве выпускниками вузов РВСН.

На начальном этапе становления Ракетных войск, до образования РВСН, Генеральным штабом, Штабом реактивных частей закладывались основы боевого применения ракет дальнего действия. В это время командованием, штабами и офицерами решалась сложная, принципиально новая в военном искусстве задача по разработке и освоению способов оперативного использования соединений и частей, оснащенных ракетами с обычными, а затем и с ядерными зарядами.

С образованием РВСН разработка принципов боевого применения и управления обрела более целенаправленный и системный характер, поскольку новый вид ВС изначально создавался как важнейшее средство ВГК для непосредственного решения стратегических задач на любых ТВД и как войска постоянной боевой готовности.

На основе обобщения результатов учений с войсками, исследовательских военных игр в вузах, НИР, конференций, теоретических семинаров и других форм творческой работы создавались руководящие документы и основополагающие труды по вопросам использования РВСН в условиях современных войн.

Об уровне сложности и высоком качестве всесторонней подготовленности РВСН убедительно свидетельствовало успешное выполнение ими сложной и ответственной функции ядерного сдерживания в период Карибского кризиса 1962 г. От разработки операции по переброске войск и стратегических ракет средней дальности на Кубу (операция «Анадырь») и до их вывода после ликвидации угрозы иностранного вторжения на остров, ракетчики неизменно показывали свой профессионализм, проявляли мужество и отвагу, выдержку, высокую организованность и дисциплину.

#### *Третий период*

1965-1973 гг. – развертывание группировки межконтинентальных баллистических ракет с одиночными стартами (ОС) 2-го поколения, оснащенных моноблочными головными частями (ГЧ), превращение РВСН в главную составную часть стратегических ядерных сил, внесшую основной вклад в достижение военно-стратегического равновесия (паритета) между СССР и США.

В 1965-1973 гг. РВСН оснащены БРК ОС РС-10, РС-12, Р-36, рассредоточенными на большой площади (ген. конструкторы М.К. Янгель, В.Н. Челомей). В 1970 г. в целях улучшения руководства войсками, повышения надежности боевого управления на базе управлений ракетных корпусов созданы управления ракетных армий. Соединения и части с одиночными шахтными пусковыми установками способны были нанести гарантированный ответно-встречный удар в любых условиях начала войны. БРК 2-го поколения обеспечивали дистанционное проведение пуска ракет в кратчайшие сроки, высокую точность попадания в цель и живучесть войск и оружия, улучшение условий эксплуатации ракетного вооружения. В 1965 г. завершился период становления РВСН как

главного вида ВС страны, однако развитие их продолжалось. Ракетные комплексы первого поколения, несмотря на очевидные их достоинства, к середине 60-х годов уже не могли отвечать требованиям ведения боевых действий прежде всего потому, что не обеспечивали устойчивость группировки РВСН при внезапном ракетно-ядерном ударе противника. Поэтому в основу программы разработки ракетного вооружения нового поколения был положен принцип создания боевых ракетных комплексов с одиночными стартами, рассредоточенными на большой площади (типа ОС). Новое поколение вооружения РВСН, по сравнению с предыдущим, обеспечивало существенное сокращение времени на подготовку и пуск ракет, повышение их надежности и живучести, сокращение численности и обслуживающего личного состава, повышение точности попадания в цель, увеличение межрегламентного периода и улучшение условий эксплуатации ракетного вооружения.

Развертывание группировки межконтинентальных ракетных комплексов ОС с моноблочными головными частями продолжалось с 1965 г. до 1973 г. Это был период реального превращения РВСН в главную составную часть стратегических ядерных сил нашей страны, вносящую основной вклад в достижение военно-стратегического паритета между СССР и США. Части и соединения с одиночными шахтными пусковыми установками резко повысили боевую готовность РВСН, так как ракетные комплексы ОС уже при постановке на боевое дежурство приводились по существу в наивысшую готовность к боевому применению: пуск всех ракет БРК можно было осуществить дистанционно в считанные минуты. Достигнутый уровень боевой готовности был крупным шагом в развитии РВСН, гарантирующим проведение ответно-встречного удара в любых вариантах начала войны, как это и предусматривалось военной доктриной того времени.

#### *Четвёртый период*

1973-1985 гг. – оснащение РВСН межконтинентальными баллистическими ракетами 3-го поколения с разделяющимися ГЧ и средствами преодоления противоракетной обороны вероятного противника и мобильными ракетными комплексами.

В 1973-1985 гг. в РВСН приняты на вооружение стационарные БРК РС-16, РС-20А, РС-20Б и РС-18 (ген. конструкторы В.Ф. Уткин и В.Н. Челомей) и мобильный грунтовый БРК РСД-10 («Пионер») (ген. конструктор А.Д. Надирадзе), оснащенные разделяющимися ГЧ индивидуального наведения. Ракеты и пункты управления стационарных БРК размещались в сооружениях особо высокой защищенности. В ракетах применены автономные системы управления с бортовой ЭВМ, обеспечивающие дистанционное переприцеливание ракет перед пуском.

Установление военно-стратегического паритета не привело к прекращению гонки вооружений между крупнейшими державами мира. Наиболее активно политику восстановления своего бывшего превосходства в области стратегических наступательных сил проводили США. Нарастанию боевых возможностей американских средств ядерного нападения в нашей стране были противопоставлены меры по увеличению числа боеголовок на стратегических ракетах, повышению живучести ракетных комплексов и обеспечение возможности преодоления боевым оснащением ракет ПРО вероятного противника. Создаваемые и модернизируемые в период с 1973 по 1985 г. комплексы стратегических ракет РС-16 (СС-17), РС-18 (СС-19) и РС-20 (СС-18), оснащенные разделяющимися головными частями (РГЧ) индивидуального наведения составили основу третьего поколения ракетных комплексов.

Наряду с применением РГЧ ИН к новым техническим решениям в комплексах этого поколения относились: применение в ракетах автономной системы управления с бортовой вычислительной машиной, размещение ракет и пункта управления БРК в сооружениях высокой защищенности, возможность дистанционного переприцеливания перед пуском, наличие на ракетах более совершенных средств преодоления ПРО, более высокая боевая готовность к проведению пусков ракет, применение усовершенствованной системы управления и повышенная живучесть комплексов.

Одновременно с созданием стационарных комплексов МКР с ЖРД проводилось

развертывание подвижных ракетных комплексов с твердотопливными ракетами средней дальности.

Принятие на вооружение ракетных комплексов третьего поколения позволило достичь примерного равенства в количестве боевых блоков на стратегических ракетах СССР и США, что в значительной степени способствовало повышению боевой мощи РВСН и поддержанию военно-стратегического паритета.

#### *Пятый период*

1985-1992 гг. – вооружение РВСН межконтинентальными стационарными и мобильными ракетными комплексами 4-го поколения, ликвидация в 1988-1991 гг. ракет средней дальности.

В 1985-1992 гг. РВСН были вооружены БРК с ракетами РС-22 шахтного и железнодорожного базирования (ген. конструктор В.Ф. Уткин) и модернизированными ракетами РС-20В шахтного и РС-12М грунтового базирования (ген. конструкторы В.Ф. Уткин и А.Д. Надирадзе). Эти комплексы имеют повышенную боеготовность, высокую живучесть и устойчивость к поражающим факторам ядерного взрыва, оперативное переприцеливание и увеличенный период автономности.

Однако и после 1985 г. обстановка в мире продолжала оставаться весьма напряженной. Огромные ракетно-ядерные потенциалы противостоящих сторон и их исключительно высокая боевая готовность представляли огромную военную угрозу. Сильнейшим дестабилизирующим фактором становилось стремление США к выходу на космические орбиты ядерного оружия и средств поражения, основанных на новых физических принципах. В этих условиях дальнейшее развитие вооружения РВСН осуществлялось как в направлении создания новых ракетных комплексов шахтного и железнодорожного базирования с ракетами РС-22(СС-24), так и по линии модернизации существовавших БРК. К числу последних относятся комплексы РС-20В (СС-18) шахтного типа и РС-12М (СС-25) грунтового базирования. Эти комплексы, характеризующиеся повышенной боеготовностью, высокой живучестью, оперативным переприцеливанием и увеличенным периодом автономности, составили четвертое поколение вооружения РВСН.

Введение в состав группировки РВСН принципиально новых видов оружия – железнодорожных и подвижных грунтовых БРК с межконтинентальными ракетами, обеспечивая значительное повышение живучести, устойчивости РВСН в любых условиях, потребовало решения ряда своеобразных задач по организации боевого дежурства и управления войсками.

Оборонительный характер новой доктрины, принятой военно-политическим руководством нашей страны и предусматривавшей отказ от применения ядерного оружия первыми, предъявил к РВСН особо жесткие требования в вопросах боевой готовности и боеспособности для решения задач в ответных действиях. Группировка РВСН в этих условиях должна была обладать надежной живучестью, устойчивостью, достаточной боевой эффективностью и, что особенно важно, гарантированным потенциалом ответного удара, основными носителями которого являлись мобильные БРК в войсках РСД и МКР.

Серьезное влияние на дальнейшее развитие РВСН оказало заключение и реализация Договора о ликвидации ракет средней и меньшей дальности. В соответствии с этим договором в РВСН подлежали ликвидации 826 ракет средней дальности, 608 пусковых установок для них, 60 ракетных операционных баз и десятки ракетных вспомогательных объектов.

К июню 1991 г. вся эта огромная и ответственная работа была успешно завершена. Однако ликвидация РСД вызвала новые сложности в развитии группировки РВСН. Оставшиеся в ее системе комплексы МКР способны были надежно обеспечить выполнение боевых задач в ответно-встречном ударе, но для решения задач в ответном ударе необходимо было в состав группировки РВСН дополнительно вводить подвижные комплексы МКР. Кроме того, на группировку МКР дополнительно возлагалась часть задач РСД.

Возникшая проблема решалась за счет дополнительного выпуска промышленностью 135 мобильных грунтовых ПУ «Тополь» и развертывания их в подвижной группировке РВСН. Это позволило провести плановое перевооружение остающихся в боевом составе дивизий РСД на ракетный комплекс с МКР «Тополь», использовать их позиционные районы и всю инфраструктуру, сохранить офицерские кадры высокой профессиональной квалификации, обеспечить уровень решения социальных проблем в войсках.

Дальнейшее развитие РВСН в сложной обстановке первой половины 90-х годов осуществлялось за счет качественного совершенствования вооружения, систем боевого управления, способов боевого применения и организационной структуры. При этом предусматривалось значительное повышение роли боевой подготовки войск в интересах несения боевого дежурства и постоянного поддержания боевой готовности на самом высоком уровне.

#### *Шестой период*

С 1992 г. – образование РВСН ВС РФ, ликвидация ракетных комплексов межконтинентальных баллистических ракет на территории Украины и Казахстана и вывод из Белоруссии в Россию мобильных БРК «Тополь», перевооружение устаревших типов ракетных комплексов на БРК с унифицированными моноблочными ракетами стационарного и мобильного базирования «Тополь-М» 5-го поколения.

#### *Седьмой период*

В 1997 г. произошло объединение РВСН, Военно-космических сил, войск ракетно-космической обороны Войск Противовоздушной обороны ВС РФ в единый вид ВС РФ – Ракетные войска стратегического назначения.

#### *Восьмой период*

С 1 июня 2001 г. РВСН преобразованы из вида Вооруженных Сил в два самостоятельных, но тесно взаимодействующих рода войск центрального подчинения: Ракетные войска стратегического назначения и Космические войска. С этого времени до 2009 г. Ракетные войска стратегического назначения возглавлял командующий РВСН генерал-полковник Николай Евгеньевич Соловцов, внесший значительный вклад в сохранение ракетной группировки, структуры и состава РВСН, обеспечивающих ядерное сдерживание. Под его руководством в течение этих лет в РВСН с учетом договорных обязательств между Россией и США последовательно проведен ряд мероприятий, направленных на модернизацию и оптимизацию боевого состава ракетной группировки с одновременным выполнением структурных преобразований войск.

В 2009-2010 гг. Ракетные войска стратегического назначения возглавлял генерал-лейтенант Андрей Анатольевич Швайченко. В этот период осуществлены масштабные мероприятия по совершенствованию ракетной группировки: на боевое дежурство ставятся ракетные полки, вооруженные новым подвижным грунтовым ракетным комплексом (ПГРК) «Тополь-М» с ракетой РТ-2ПМ2, выводятся из боевого состава ракетные полки, имеющие на вооружении «тяжелые» ракеты Р-36М УТТХ.

С июня 2010 г. Ракетные войска стратегического назначения возглавляет генерал-полковник Сергей Викторович Каракаев. РВСН в соответствии с принятыми Россией международными обязательствами проводят плановое сокращение ракетной группировки, одновременно проводя мероприятия по ее поддержанию в боеготовом состоянии и последовательной модернизации. На боевое дежурство ставятся ракетные полки, вооруженные подвижным грунтовым ракетным комплексом «Ярс», проводятся работы по созданию новых ракетных комплексов и совершенствованию системы боевого управления.

На современном этапе своего развития Ракетные войска стратегического назначения

включают: управления 3-х ракетных армий во Владимире, Омске и Оренбурге, включающих 12 ракетных дивизий постоянной готовности. На вооружении этих ракетных дивизий РВСН находится шесть типов ракетных комплексов, подразделяющихся по видам базирования на стационарные и мобильные.

Основу группировки стационарного базирования составляют РК с ракетами «тяжелого» (РС-20В «Воевода») и «легкого» (РС-18 («Стиллет»), РС-12М2 («Тополь-М») классов. В составе группировки мобильного базирования находятся ПГРК «Тополь» с ракетой РС-12М, «Тополь-М» с ракетой РС-12М2 моноблочного оснащения и ПГРК «Ярс» с ракетой РС-12М2Р и разделяющейся головной частью в мобильном и стационарном вариантах базирования.

Дальнейшее развитие РВСН планируется проводить в направлениях максимального сохранения существующей ракетной группировки до истечения предельных сроков эксплуатации и ее перевооружения на новое поколение ракетных комплексов. В ближайшей перспективе начнется перевооружение ударной группировки РВСН на усовершенствованный ракетный комплекс, разработанный Московским институтом теплотехники, с твердотопливной МБР РС-24, оснащенной разделяющейся головной частью с боевыми блоками индивидуального наведения.

## **Тема 9. Определение параметров размещения СФЗ объектов РВСН**

### **Занятие 9.1. Определение параметров размещения СФЗ объектов РВСН**

При анализе исходных данных, которые потребуется учесть при выборе того или иного варианта разсецирования средств физической защиты объекта, необходимо уяснить цифровые значения среднего расстояния между деревьями, средней толшины деревьев и коэффициента, учитывающего случайный характер расположения деревьев в лесном массиве, а также определить дирекционный угол для определения направления на север.

Направление линий на местности или карте, например, на расположенный на местности (карте) предмет (объект) может быть определено относительно какого-либо направления.

В качестве начальных направлений наиболее часто принимают:

- направление геодезического (географического, истинного) меридиана;
- направление магнитного меридиана, т.е. направление магнитной стрелки компаса;
- направление оси абсцисс прямоугольной системы координат, т.е. линию параллельную осевому меридиану зоны (вертикальная линия координатной сетки карты).

Во всех случаях угол направления измеряют от северного направления меридиана (вертикальной линии км сетки) по ходу часовой стрелки до направления на данный предмет в пределах от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ .

В зависимости от того, какое направление принято за начальное различают три вида углов, определяющих направление на объекты местности.

- истинные азимуты;
- магнитные азимуты.
- дирекционные углы.

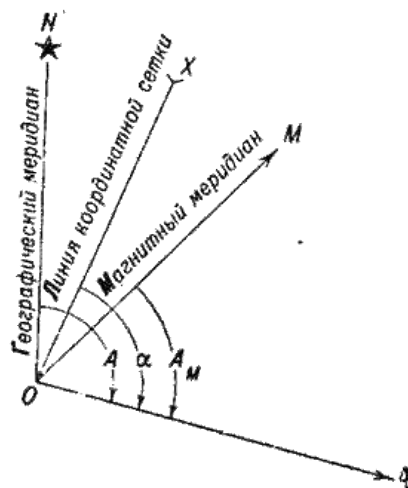


Рис. 9.1.1. Направления, принимаемые за начальные

Дирекционным углом (Ду, на рисунке 9.1.1. дирекционный угол обозначен буквой  $\alpha$ ) – называется угол, измеряемых по ходу часовой стрелки (от 0 до 360°) между северным направлением вертикальной линии координатной сетки и направлением на заданный объект (цель).

Истинным азимутом (А) – называется угол, измеряемый по ходу часовой стрелки (от 0° до 360°) между северным направлением истинного меридиана и направлением на заданный объект (цель).

Магнитным азимутом (А<sub>м</sub>) – называется угол, измеряемый по ходу часовой стрелки (от 0° до 360°) между северным направлением магнитного меридиана и направлением на заданный объект (цель).

Истинный меридиан не совпадает с магнитным меридианом. Угол между одноименными направлениями истинного и магнитного меридианов называется магнитным склонением и обозначается буквой (дельта).

Измерение и построение углов на карте выполняется транспортиром. Шкалы транспортиров построены чаще всего в градусной мере.

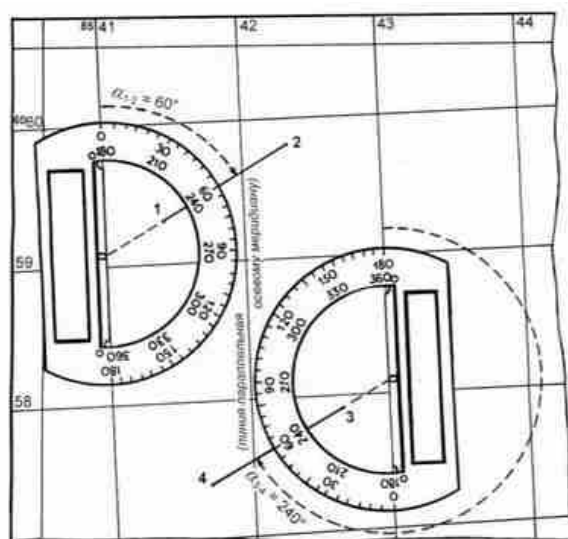


Рис. 9.1.2. Порядок измерения дирекционного угла.

Измерение дирекционных углов транспортиром производится в следующей последовательности (см. рис. 9.1.2):

ориентир, на который необходимо измерить дирекционный угол, соединяют прямой линией с точкой стояния так, чтобы эта прямая была больше радиуса транспорта и пересекала хотя бы одну вертикальную линию координатной сетки;

совмещают центр транспорта с точкой пересечения и отсчитывают по транспортеру значение угла.

На рисунке 9.1.3 показан дирекционный угол от линии координатной сетки до направления на БМП противника от средства поражения (БМП-2). В данном случае цель находится справа от вертикальной координатной сетки. Угол в этом случае будет до 180°.

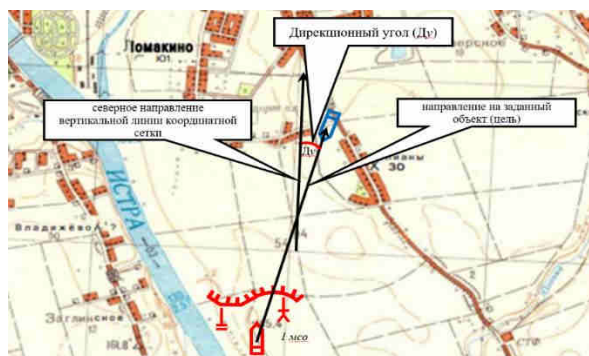


Рис. 9.1.3. Определение Ду до 180°

Определяем дирекционный угол до БМП противника от БМП 1 мотострелкового отделения. Соединяем линией центры знаком обеих БМП, убеждаемся, что проложенная линия пересекает линию направления координатной сетки на север. Прикладываем транспортер вправо от направления координатной сетки на север с нулевым градусом (смотри рис. 9.1.4), расположив центр транспортера в точке пересечения построенной линии и координатной сетки и определяем на транспортере угол направления на цель (БМП противника). В результате получаем дирекционный угол равен 14°.

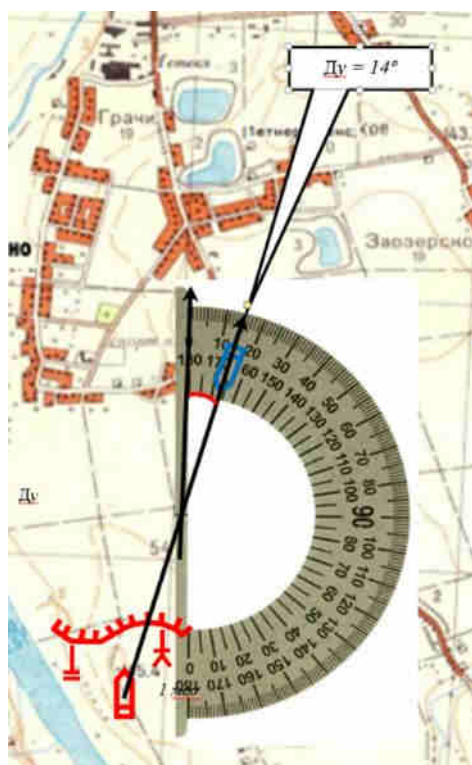


Рис. 9.1.4. Определение дирекционного угла при помощи транспорта.

Но объект, на который необходимо определить дирекционный угол может находится слева от вертикальной координатной сетки, тогда угол определяется по часовой стрелке как указано на рисунке 9.1.5. В этом случае угол будет от  $180^\circ$  до  $360^\circ$ .

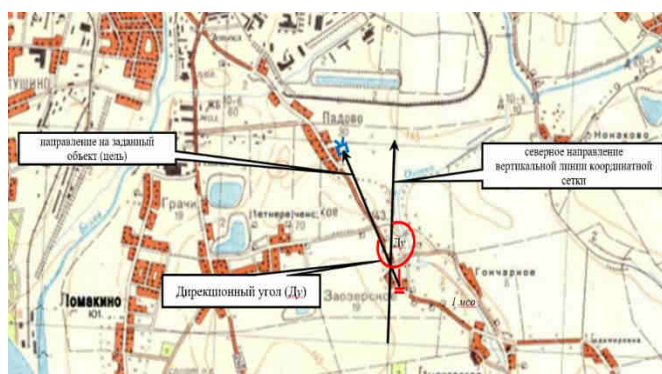


Рис. 9.1.5. Определение Ду от  $180^\circ$  до  $360^\circ$

В результате получаем дирекционный угол равен  $14^\circ$ . Порядок определения дирекционного угла показан на рисунке 9.1.6.

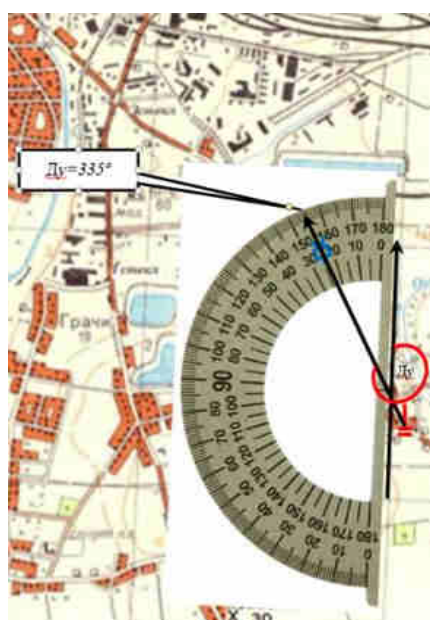


Рис. 9.1.6. Определение дирекционного угла при помощи транспортира

В данном случае необходимо транспортир приложить слева от направления координатной сетки на юг с нулевым градусом и определить угол на транспортире направления на цель (ПТРК противника). Угол на транспортире показывает  $155^\circ$ . Теперь необходимо к этой цифре прибавить  $180^\circ$ , так как угол в данном случае выпуклый. В результате получаем дирекционный угол на цель (ПТРК противника) равен  $335^\circ$ .

## **Тема 10. Основы применения технических средства воздействия СФЗ объектов РВСН.**

### **Занятие 10.1. Основы криптографической защиты информации в СФЗ объектов РВСН**

Криптография представляет собой совокупность методов преобразования данных (шифрования), направленных на то, чтобы сделать эти данные бесполезными для противника. Эти преобразования позволяют решить проблему обеспечения конфиденциальности данных. Для ознакомления с зашифрованной информацией применяется обратный процесс – дешифрование.

Для шифрования обычно используется некоторый алгоритм или устройство, реализующее заданный алгоритм, которые могут быть известны широкому кругу лиц. Управление процессом шифрования осуществляется с помощью периодически меняющегося ключа шифрования, обеспечивающего каждый раз оригинальное представление информации при использовании одного и того же алгоритма или устройства. Знание ключа дешифрования позволяет просто и надежно расшифровать текст. Однако без знания этого ключа процедура дешифрования может быть практически невыполнима даже при известном алгоритме. Ключ шифрования  $K$  – конкретное состояние некоторого параметра (параметров), обеспечивающее выбор одного преобразования из совокупности возможных для используемого метода шифрования.

Будем называть открытым текстом  $M$  исходное сообщение, которое шифруют для его сокрытия от посторонних лиц. Сообщение, формируемое в результате шифрования открытого текста, будем называть закрытым текстом (шифротекстом)  $C$ .

Обратной стороной криптографии является криптоанализ, который пытается решить обратную задачу, характерную для злоумышленника – раскрыть шифр, получив закрытый текст, не имея подлинного ключа шифрования.

Существуют несколько основных типов криптоаналитических атак. Реализация каждой из них предполагает, что злоумышленник знает применяемый алгоритм шифрования.

1. Криптоаналитическая атака при наличии только известного закрытого текста  $C$ .
2. Криптоаналитическая атака при наличии известного открытого текста (атака по открытому тексту). В этом случае криптоаналитику известен открытый текст  $M$  и соответствующий ему закрытый текст  $C$ . Задача криптоаналитика состоит в нахождении ключа шифрования  $K$  для возможности прямой расшифровки последующих шифротекстов.
3. Криптоаналитическая атака методом полного перебора всех возможных ключей. Такой подход требует привлечения предельных вычислительных ресурсов и иногда называется силовой атакой, атакой «в лоб», или brute-forcing.
4. Криптоаналитическая атака методом анализа частотности закрытого текста. Реализация данной атаки предполагает использование криптоаналитиком информации о частоте встречаемости символов в закрытом тексте с целью получения информации о символах открытого текста.

Основной характеристикой шифра является его криптостойкость, которая определяет его стойкость к раскрытию с помощью методов криптоанализа. Обычно эта характеристика определяется интервалом времени, необходимым для раскрытия шифра.

К шифрам, используемым для криптографической защиты информации, предъявляется ряд требований.

1. Зашифрованный текст должен поддаваться чтению только при наличии секретного ключа шифрования.
2. Закон Керкгоффса – знание алгоритма шифрования не должно влиять на надежность защиты, стойкость шифра должна определяться только секретностью ключа. Иными словами, данное требование предполагает, что весь алгоритм шифрования, кроме значения секретного ключа, известен криптоаналитику противника.

3. При знании криптоаналитиком шифротекста  $C$  и соответствующего ему открытого текста  $M$ , для нахождения ключа шифрования необходим полный перебор ключей (невозможность криптоаналитической атаки по открытому тексту).

4. Незначительное изменение ключа шифрования или открытого текста должно приводить к существенному изменению вида шифротекста.

5. Алгоритм шифрования должен допускать как программную, так и аппаратную реализацию.

В симметричных криптосистемах (криптосистемах с секретным ключом) шифрование и дешифрование информации осуществляется на одном ключе  $K$ , являющемся секретным. Рассекречивание ключа шифрования ведет к рассекречиванию всего защищенного обмена. До изобретения схемы асимметричного шифрования единственным существовавшим способом являлось симметричное шифрование. Ключ алгоритма должен сохраняться в секрете обеими сторонами. Ключ алгоритма выбирается сторонами до начала обмена сообщениями.

Функциональная схема взаимодействия участников симметричного криптографического обмена приведена на рисунке 10.1.1.

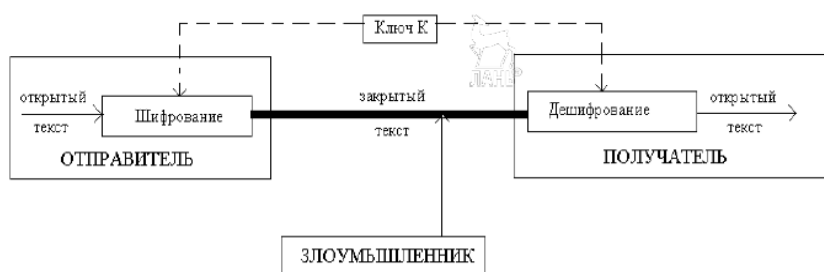


Рис. 10.1.1. Функциональная схема взаимодействия

В симметричной криптосистеме секретный ключ необходимо передать всем участникам криптографической сети по некоторому защищенному каналу.

В настоящее время симметричные шифры – это:

– блочные шифры. Обработывают информацию блоками определенной длины (обычно 64, 128 бит), применяя к блоку ключ в установленном порядке, как правило, несколькими циклами перемешивания и подстановки, называемыми раундами. Результатом повторения раундов является лавинный эффект – нарастающая потеря соответствия битов между блоками открытых и зашифрованных данных;

– поточные шифры, в которых шифрование проводится над каждым битом либо байтом исходного (открытого) текста с использованием гаммирования на основе генератора случайных чисел.

Существует не менее двух десятков алгоритмов симметричных шифров, существенными параметрами которых являются:

- стойкость;
- длина ключа;
- число раундов;
- длина обрабатываемого блока;
- сложность аппаратной/программной реализации.

Шифры традиционных симметричных криптосистем можно разделить на следующие основные виды.

1. Шифры замены.
2. Шифры перестановки.
3. Шифры гаммирования.

Шифр подстановки – это метод шифрования, в котором элементы исходного открытого текста заменяются зашифрованным текстом в соответствии с некоторым правилом. Элементами текста могут быть отдельные символы (самый распространенный случай),

пары букв, тройки букв, комбинирование этих случаев и т. д. В классической криптографии различают четыре типа шифра подстановки:

- одноалфавитный шифр подстановки (шифр простой замены) – шифр, при котором каждый символ открытого текста заменяется на некоторый, фиксированный при данном ключе символ того же алфавита;

- однозвучный шифр подстановки похож на одноалфавитный за исключением того, что символ открытого текста может быть заменен одним из нескольких возможных символов;

- полиграммный шифр подстановки заменяет не один символ, а целую группу.

Примеры: шифр Плейфера, шифр Хилла;

- полиалфавитный шифр подстановки состоит из нескольких шифров простой замены.

Примеры: шифр Виженера, шифр Бофора, одноразовый блокнот.

В качестве альтернативы шифрам подстановки можно рассматривать перестановочные шифры. В них элементы текста переставляются в ином от исходного порядке, а сами элементы остаются неизменными. Напротив, в шифрах подстановки элементы текста не меняют свою последовательность, а изменяются сами.

### Шифры простой замены

В шифрах простой замены замена производится только над одним-единственным символом. Для наглядной демонстрации шифра простой замены достаточно выписать под заданным алфавитом тот же алфавит, но в другом порядке или, например, со смещением. Записанный таким образом алфавит называют алфавитом замены.

**Шифр простой замены Атбаш**, использованный для еврейского алфавита и получивший оттуда свое название. Шифрование происходит заменой первой буквы алфавита на последнюю, второй на предпоследнюю и т.д. Шифр Атбаш для английского алфавита:

Исходный алфавит: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Алфавит замены: Z Y X W V U T S R Q P O N M L K J I H G F E D C B A

**Шифр Цезаря** – один из древнейших шифров. При шифровании каждая буква заменяется другой, отстоящей от ней в алфавите на фиксированное число позиций. Шифр назван в честь римского императора Гая Юлия Цезаря, использовавшего его для секретной переписки.

Общая формула шифра Цезаря имеет следующий вид:

$$C = P + K \pmod{M}, \quad (10.1)$$

где, P – номер символа открытого текста;

C – соответствующий ему номер символа шифротекста;

K – ключ шифрования (коэффициент сдвига);

M – размер алфавита (для русского языка M = 32).

Для данного шифра замены можно задать фиксированную таблицу подстановок, содержащую соответствующие пары букв открытого текста и шифротекста.

Пример 10.1

Таблица подстановок для символов русского текста при ключе K = 3 представлена в таблице 10.1. Данной таблице соответствует формула

$$C = P + 3 \pmod{32}. \quad (10.2)$$

Таблица 10.1

Таблица подстановок шифра Цезаря для ключа K = 3

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | Й | К | Л | М | Н | О | П |
| Г | Д | Е | Ж | З | И | Й | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т |
| Р | С | Т | У | Ф | Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Ъ | Ы | Ь | Э | Ю | Я |
| У | Ф | Х | Ц | Ч | Ш | Щ | Ъ | Ы | Ь | Э | Ю | Я | А | Б | В |

Согласно формуле (10.2), открытый текст «БАГАЖ» будет преобразован в шифротекст «ДГЖГЙ».

Дешифрование закрытого текста, зашифрованного методом Цезаря согласно (10.1), осуществляется по формуле

$$P = C - K \pmod{M}. \quad (10.3)$$

Естественным развитием шифра Цезаря стал шифр Виженера.

Например, шифрование с использованием ключа  $k = 4$  будет иметь результат:

Исходный алфавит: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Алфавит замены: E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A B C D

Современным примером шифра Цезаря является ROT13. Он сдвигает каждый символ английского алфавита на 13 позиций. Используется в интернет-форумах, как средство для сокрытия основных мыслей, решений загадок и пр.

**Шифр с использованием кодового слова** является одним из самых простых как в реализации, так и в расшифровывании. Идея заключается в том, что выбирается кодовое слово, которое пишется впереди, затем выписываются остальные буквы алфавита в своем порядке. Шифр с использованием кодового слова WORD.

Исходный алфавит: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Алфавит замены: W O R D A B C E F G H I J K L M N P Q S T U V X Y Z

Как мы видим, при использовании короткого кодового слова мы получаем очень простую замену. Также мы не можем использовать в качестве кодового слова слова с повторяющимися буквами, так как это приведет к неоднозначности расшифровки, т.е. двум различным буквам исходного алфавита будет соответствовать одна и та же буква шифрованного текста. Слово COD будет преобразовано в слово RLD.

**Шифр простой моноалфавитной замены** является обобщением шифра Цезаря и выполняет шифрование по следующей схеме:

$$C = a \times P + K \pmod{M}, \quad (10.4)$$

где,  $0 \leq a$ ,  $K < M$  – ключ шифрования, наибольший общий делитель  $\text{НОД}(a, M) = 1$ .

Пример 10.2.

Пусть  $M = 26$ ,  $a = 3$ ,  $K = 6$ ,  $\text{НОД}(3, 26) = 1$ . Тогда получаем следующую таблицу подстановок для шифра простой моноалфавитной замены.

Тогда открытый текст «НОМЕ» будет преобразован в шифро-текст «BWQS».

Таблица 10.2

Таблица подстановок для шифра моноалфавитной замены

|   | A  | B  | C  | D  | E  | F  | G  | H | I | J | K  | L  | M  | N  | O  | P  | Q  | R  | S  |
|---|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| P | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| C | 6  | 9  | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 1 | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 | 2  | 5  | 8  |
|   | T  | U  | V  | W  | X  | Y  | Z  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| P | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| C | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 | 0  | 3  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Дешифрование текста «BWQS» выполняем в порядке, обратном шифрованию, т. е. смотрим у буквы В ее номер Р, обозначим его через Р\*. Он равен 1. Складываем с числом М, равным 26. Получим 27. Отнимаем К, равное 6. Получаем 21. Делим на 3. Получаем число 7. Именно под этим номером стоит в исходном тексте буква Н. Аналогичные действия выполняются и над оставшимися буквами. Получаем расшифрованное слово «НОМЕ». То есть формула дешифровки выглядит следующим образом:

$$P = a - 1 \times (P^* + M - K) \pmod{M}. \quad (10.5)$$

### Метод простой перестановки

При шифровании методом простой перестановки производят деление открытого текста на блоки одинаковой длины, равной длине ключа. Ключ длины  $n$  представляет собой последовательность неповторяющихся чисел от 1 до  $n$ . Символы открытого текста внутри каждого из блоков переставляют в соответствии с символами ключа внутри блока. Элемент ключа  $K_i$  в заданной позиции блока говорит о том, что на данное место будет помещен символ открытого текста с номером  $K_i$  из соответствующего блока.

Пример 10.3.

Зашифруем открытый текст «ПРИЕЗЖАЮДНЕМ» методом перестановки с ключом К

= 3142.

Для дешифрования шифротекста необходимо символы шифротекста перемещать в позицию, указанную соответствующим им символом ключа  $K_i$ .

Таблица 10.3

Шифрование методом простой престановки

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| П | Р | И | Е | З | Ж | А | Ю | Д | Н | Е | М |
| З | 1 | 4 | 2 | А | З | Ю | Ж | З | 1 | 4 | 2 |
| И | П | Е | Р | А | З | Ю | Ж | Е | Д | М | Н |

Таблица 10.4

Дешифрование методом простой престановки

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| И | П | Е | Р | А | З | Ю | Ж | Е | Д | М | Н |
| З | 1 | 4 | 2 | З | 1 | 4 | 2 | З | 1 | 4 | 2 |
| П | Р | И | Е | З | Ж | А | Ю | Д | Н | Е | М |

**Шифрование методом гаммирования**

Под гаммированием понимают наложение на открытые данные по определенному закону гаммы шифра (двоичного числа, сформированного на основе генератора случайных чисел).

Гамма шифра – псевдослучайная последовательность, вырабатываемая по определенному алгоритму, используемая для шифровки открытых данных и дешифровки шифротекста.

Общая схема шифрования методом гаммирования представлена на рисунке 10.1.2.

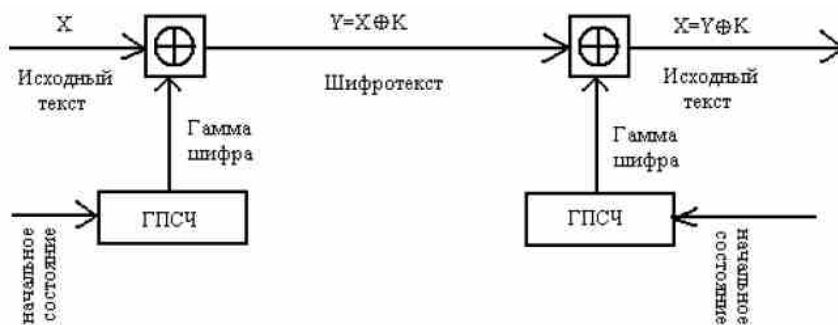


Рис. 10.1.2. Схема шифрования методом гаммирования

Принцип шифрования заключается в формировании генератором псевдослучайных чисел (ГПСЧ) гаммы шифра и наложении этой гаммы на открытые данные обратимым образом, например, путем сложения по модулю два. Процесс дешифрования данных сводится к повторной генерации гаммы шифра и наложению гаммы на зашифрованные данные. Ключом шифрования в данном случае является начальное состояние генератора псевдослучайных чисел. При одном и том же начальном состоянии ГПСЧ будет формировать одни и те же псевдослучайные последовательности.

Перед шифрованием открытые данные обычно разбивают на блоки одинаковой длины, например по 64 бита. Гамма шифра также вырабатывается в виде последовательности блоков той же длины.

Стойкость шифрования методом гаммирования определяется главным образом свойствами гаммы – длиной периода и равномерностью статистических характеристик. Последнее свойство обеспечивает отсутствие закономерностей в появлении различных символов в пределах периода. Полученный зашифрованный текст является достаточно трудным для раскрытия. По сути дела, гамма шифра должна изменяться случайным образом для каждого шифруемого блока.

Обычно разделяют две разновидности гаммирования – с конечной и бесконечной гаммами. При хороших статистических свойствах гаммы стойкость шифрования определяется только длиной периода гаммы. При этом, если длина периода гаммы превышает длину шифруемого текста, то такой шифр теоретически является абсолютно стойким, т. е. его нельзя вскрыть при помощи статистической обработки зашифрованного текста, а можно раскрыть только прямым перебором. Криптостойкость в этом случае определяется размером ключа.

## **Занятие 10.2. Основы применения электризуемого ограждения в СФЗ объектов РВСН**

Электризуемые ограждения (ЭЗ) в СО предназначены для задержания или поражения нарушителя, пытающегося проникнуть к охраняемому объекту.

В основу физического принципа действия ЭЗ положена возможность поражения живого организма электрическим током.

Поражающее или отталкивающее действие ЭЗ зависит от многих факторов: сопротивления человека, параметров электрического тока, продолжительности воздействия, вида питания (непрерывное или импульсное) и др.

Сопротивление тела человека может колебаться от нескольких сотен до миллионов Ом. В общем случае на это оказывают влияние активное сопротивление наружного слоя кожи, активное внутреннее сопротивление всех частей тела человека между подкожными тканями, а также реактивная составляющая сопротивления тела человека, обусловленная емкостью между электродом и довольно хорошо проводимыми влажными тканями, находящимися под кожей.

Наибольшее влияние на сопротивление тела человека оказывает удельное сопротивление кожи. Величина его может изменяться в диапазоне  $5-10^6$  Ом/см и более резко зависит от состояния и целостности кожных покровов.

Заметное влияние на сопротивление тела оказывает влажность кожи. Пот и влага снижают сопротивление кожи примерно в 12 раз.

Сопротивление тела резко меняется в зависимости от приложенного напряжения. Вначале наблюдается резкое падение сопротивления. Оно продолжается примерно до 40 В. Объясняется это уменьшением сопротивления наружного слоя вследствие увлажнения кожи потом, выделение которого усиливается при раздражении желез током и частичным пробоем кожи. В дальнейшем падение сопротивления замедляется и при напряжении около 200 В происходит пробой кожи. При этом сопротивление тела снижается с 1000 до 600 ... 800 Ом, т.е. до величины внутреннего сопротивления тела. Внутреннее сопротивление практически не зависит ни от каких факторов.

Основным фактором действия на человека является величина тока. При прохождении тока через тело человека нарушается работа сердца и центральной нервной системы. При поражении сердца нарушается кровообращение, при поражении центральной нервной системы прекращается дыхание и наступает удушье.

Исследованиями установлено, что безопасным является ток до 20 мА. Большие токи опасны и могут вызвать поражение организма. Величина опасного тока составляет 50-100 мА. Поражающее действие тока резко возрастает в пределах от 0,1 до 1 А. Дальнейшее увеличение тока не оказывает существенного влияния.

На величину поражающего тока оказывает влияние род тока и частота. Исследования показывают, что при напряжении до 500 В переменный ток более опасен, чем постоянный.

При 500 В эти опасности уравниваются, свыше 500 В постоянный ток более опасен, чем переменный.

Влияние частоты на величину поражающего тока довольно сложное. Наиболее опасной является частота тока, близкая к 70 Гц. Токи очень высоких частот совершенно безопасны для человека. При частоте 10000 Гц через человека можно совершенно безопасно пропустить ток в несколько ампер.

Продолжительность действия тока на организм человека имеет решающее значение. Чем длительнее человек находится под током, тем более вероятен смертельный исход. Кратковременно; импульс может не совпасть с фазой полного расслабления и покоя сердца, имеющей длительность около 0,1 с. Только в той фазе возможна остановка сердца. Импульс длительностью более 1 с не может не совпасть с этой фазой. Когда же длительность воздействия составляет не более 0,01 с, то вызвать поражение человека не удастся даже при напряжении 5...7 кВ. При этом ток может достигать 10 А и более.

Питание ЭЗ может осуществляться не только непрерывными, но и импульсными токами. При этом, чтобы попасть в фазу расслабления и вызвать поражение, число импульсом с той же амплитудой, что и при непрерывном питании.

Импульсное питание может дать значительный энергетический выигрыш. Источник питания может отдавать мощность в импульсе гораздо большую, чем его номинальная мощность.

Электризуемые заграждения могут быть классифицированы по следующим основным признакам.

1. По степени воздействия на нарушителей:

поражающие – заграждения, при прикосновении к которым нарушителю наносится смертельное поражение либо вызывается шоковое состояние, из которого он не может выйти без оказания медицинской помощи;

отталкивающие – заграждения, при прикосновении к которым нарушителю наносится сильный, но не опасный для жизни электрический удар.

2. По виду питания линейной части:

непрерывного питания;

импульсного питания;

3. По уровню автоматизации:

неавтоматизированные – заграждения, в которых все операции по управлению осуществляются вручную;

автоматизированные – заграждения, в которых операции по управлению осуществляются с участием человека;

автоматические – заграждения, в которых все операции осуществляются без участия человека.

На рис. 10.2.1. представлена структурная схема ЭЗ в общем виде. В качестве первичного источника электроэнергии в ЭЗ могут использоваться внешняя сеть, машинные электрические агрегаты и безмашинные источники.

Аппаратура электропитания ЭЗ представляет собой совокупность электрически соединенных устройств, обеспечивающих преобразование и выдачу данных параметров, основным элементом которой является источник высокого напряжения – высоковольтный трансформатор. Аппаратура электропитания предназначена для питания линейной части токами высокого напряжения, а также для контроля и сигнализации о ее состоянии.

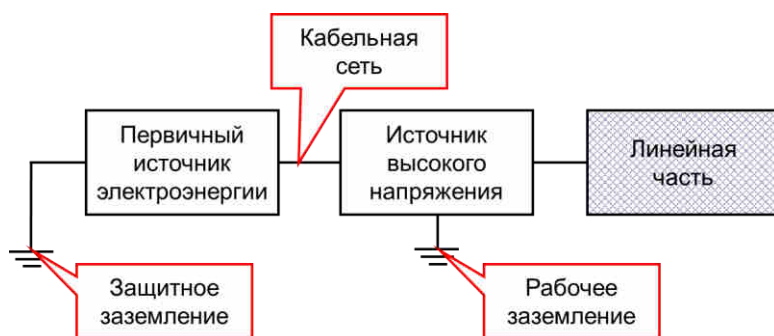


Рис.10.2.1. Структурная схема ЭЗ

Одним из основных элементов ЭЗ является линейная часть. Она представляет собой устройство, устанавливаемое на местности и обеспечивающее поражение живой силы электрическим током при соприкосновении с ним.

Рабочее заземляющее устройство предназначено для использования земли в качестве проводника электрического тока с целью создания условий для поражения человека, стоящего на земле, при его контакте с линейной частью. В качестве заземлителей используются металлические штыри длиной 1,5...2 м, забиваемые в землю на глубину ее непромерзания. Величина сопротивления рабочего заземления должна быть в пределах 5...50 Ом.

Для обеспечения высокой поражающей способности и минимального расхода электроэнергии поражающее напряжение на ЭЗ должно выбираться в зависимости от сопротивления цепи замыкания, по которой электрический ток воздействует на человека.

В понятие сопротивления цепи замыкания в полевых условиях входит сопротивление одежды, сопротивление тела человека, сопротивление обуви и сопротивлению поверхностного слоя почвы.

На ее величину большое влияние оказывают почвенно-климатические, погодные условия, в которых эксплуатируется ЭЗ, экипировка и снаряжение нарушителя.

Почвенно-климатические и погодные условия также влияют на величину потребляемой заграждением мощности: в сырую погоду она значительно выше, чем в сухую.

Сопротивление цепи замыкания в полевых условиях изменяется в широких пределах: от 1000 до 30000 Ом. Приняв за поражающий ток величиной 0,1 А, можно получить диапазон возможного изменения значений, поражающего напряжения для различных условий. Он лежит в пределах от 100 до 3000 В.

Исследованиями установлено, что в летнее время в дождь достаточное поражение нарушителя достигается выбором напряжения в 700...900 В, в сухую погоду летом в 900...1500 В, зимой – 1500...3000 В.

Изменение напряжения на линейной части ЭЗ может производиться как ступенчато, так и линейно.

Сравнение имеющихся образцов ЭЗ показывает, что наиболее распространенное ЭЗ с сеткой С-100 обладает рядом недостатков, например:

- а) большая потребляемая мощность (до 10 кВт на 1 км линейной части);
- б) невысокая эффективность поражения в зимнее время и при сухом грунте;
- в) только поражающий режим работы.

Вместе с этим оно достаточно просто.

Импульсные электризуемые заграждения обладают некоторыми преимуществами по сравнению с обычными ЭЗ, к примеру:

- 1) небольшая потребляемая мощность (до 1 кВт на 1 км линейной части);
  - 2) три режима работы: поражающий, отгаликивающий и контроля;
  - 3) автоматическое плавное регулирование рабочего напряжения на линейной части.
- В то же время импульсные заграждения гораздо сложнее в устройстве.

### Занятие 10.3. Основы применения огневых средств в СФЗ объектов РВСН

Ранее уже отмечалось, что к огневым средствам, применяемым в качестве технических средств поражения в автоматизированных системах охраны объектов РВСН, относятся:

- башенно-пулеметные установки (например, 15В94);
- дистанционно-управляемые стрельбовые установки.

Сущность применения всех огневых средств заключается в выполнении комплекса мероприятий, направленного на поддержание их в готовности к применению по назначению и собственно, применению по назначению.

В условиях повседневного несения боевого дежурства огневые установки используются в качестве средств наблюдения, т.е. для осмотра территории охраняемого объекта и прилегающей к нему местности.

Очень важное значение имеет поддержание огневых средств в исходном состоянии, т.е. в состоянии которое определено эксплуатационной документацией и обеспечивающем длительное нахождение средства в работоспособном состоянии, а также обеспечивающем минимальный промежуток времени для приведения его в готовность к применению и боевое применение. Исходное состояние описывается определенным положением органов управления, индикации и взаимным расположением составных элементов.

Исходное положение установки 15В94 при несении дежурства в постоянной боевой готовности.

1. Вращающаяся часть установки при положении линий наблюдения (прицеливания) в направлении сооружения 1 заторможена, рукоятка тормоза повернута по часовой стрелке до отказа.

2. Качающаяся часть люльки заторможена, рукоятка повернута вниз до отказа.

3. Крышка отдушины закрыта.

4. Защитная крышка закрыта.

5. Шторка маскировочного колпака – в положении ЗАКРЫТО.

6. На пульте управления установки выключатели ЭЛ. СПУСК, ОБОГРЕВ, ПРИЦЕЛ, ОСВЕТИТЕЛЬ – в положении ВЫКЛ.

7. Переключатель ПЛАФОН-ПУЛЬТ – в среднем положении.

8. Переключатель блока обогрева – в положении ВЫКЛ.

9. Выключатель блока питания на пульте управления прицела - в положении ВЫКЛ.

10. На грани рукоятки переключения светофильтров, обращенной в сторону оператора, должна быть надпись НС-12.

11. Рукоятка шторы - в положении ЗАКРЫТО.

12. Рукоятки реостатов накала ламп подсветки дневной и ночной сеток, расположенных на пульте управления прицела, должны быть повернуты против часовой стрелки до упора.

13. Прицел должен находиться в режиме ДЕНЬ (в окуляр видно изображение местности).

14. Патронная коробка со снаряженной лентой в коробкодержателе, а первый патрон удерживается защитной крышкой коробки.

15. Крышка коробки опечатывается печатью офицера, производившего смену дежурства, или печатью начальника дежурной смены. При смене (сдаче) поста от начальника дежурной смены-караула к караульному и обратно коробка не вскрывается.

Важное значение имеет периодическая проверка работоспособности оборудования, прежде всего электрооборудования. Дело в том, что в результате воздействия определённых факторов, связанных с естественным старением и износом оборудования, в оборудовании накапливаются дефекты, которые могут привести к отказам и, как следствие, к внезапному отказу оборудования в экстренной ситуации.

Проверка работоспособности электрооборудования БПУ осуществляется систематически и заключается в выполнении следующих действий.

1. Установить переключатель В5 на пульте управления (ПУ) в положение ПУЛЬТ и убедиться, что на ПУ загорится лампа Л1 подсветки панели пульта.
2. Установить переключатель В5 в положение ПЛАФОН и убедиться, что загорится лампа Л2 плафона.
3. Установить переключатель В5 в положение ПУЛЬТ и убедиться, что погаснет лампа Л2 плафона.
4. Установить выключатель В3 на пульте управления в положение ОБОГРЕВ – включается обогрев защитного стекла прицела (данная проверка не проводится при температуре воздуха выше 5<sup>0</sup>С.).
5. Нажать кнопку Кн 1 ВЫТЯЖКА на пульте управления и убедиться, что сработает механизм защелки крышки отдушины.
6. Закрывать крышку отдушины рукой.
7. Установить выключатель В4 прицел на пульте управления в положение ВКЛ и убедиться, что прицел включится в положение ДЕНЬ, загорится зеленая лампочка ДЕНЬ.
8. Нажать кнопку НОЧЬ и убедиться, что погаснет зеленая лампочка ДЕНЬ.
9. Установить выключатель ПИТАНИЕ на ПУ прицела в положение ВКЛ и убедиться, что загорится красная лампочка ночной ветви.

**ВНИМАНИЕ!** Проверку ночной ветви производить только ночью.

10. Установить выключатель В1 ОСВЕТИТЕЛЬ на пульте управления в положение ВКЛ и убедиться, что загорится зеленая лампочка дневной ветви. Прицел из положения НОЧЬ переходит в положение ДЕНЬ.

11. Установить выключатель В1 ОСВЕТИТЕЛЬ в положение ВЫКЛ, нажать и отпустить кнопку НОЧЬ, установить выключатель ЭЛ. СПУСК в положение ВКЛ., нажать кнопку РАБОТА, и убедиться, что сработает механизм защелки крышки отдушины, сработает электроспуск ПКТ, загорится зеленая лампочка ДЕНЬ. Прицел переходит в положение ДЕНЬ.

12. Привести прицел и пульт управления в исходное положение, установить все выключатели в положение ВЫКЛ; повернуть ручки реостатов против часовой стрелки до упора.

13. Установить выключатель В1 ОБОГРЕВ на блоке обогрева в положение ВКЛ. При температуре окружающей среды ниже 5<sup>0</sup>С автоматически осуществляется обогрев входных стекол приборов ТНПО-170, горит сигнальная лампа блока обогрева.

В ходе несения боевого дежурства, при обнаружении нарушителя в зоне заграждений, оператор-часовой докладывает старшему начальнику об обнаружении нарушителя и запрашивает команду на подачу питания на БПУ, КЗУ-С и код на вскрытие пирамиды с оружием и боеприпасами. Начальник ДСОО-К из БПУ по внешней ГГС останавливает нарушителя окриком «СТОЙ!». Если нарушитель не выполняет этого требования, то предупреждает его окриком «СТОЙ! СТРЕЛЯТЬ БУДУ!» и немедленно готовит БПУ к применению, для чего необходимо:

1. Снять со стопоров подъемный механизм люльки и поворотный механизм БПУ, опустить люльку в нижнее положение (ручку максимально от себя).
2. Открыть крышку ствольной коробки ПКТ, нажав большим пальцем правой руки на защелку, а левой рукой поднять крышку коробки.
3. Правой рукой вытянуть часть ленты из коробки и вложить ее в приемник так, чтобы первый патрон закраиной дна гильзы зашел за зацепы извлекателя.
4. Закрывать крышку ствольной коробки ПКТ.
5. Установить переключатель ПЛАФОН-ПУЛЬТ в положение ПУЛЬТ, при этом загорается лампа подсветки панели пульта управления.
6. Выключатели ЭЛ. СПУСК и ПРИЦЕЛ на блоке управления установить в положение ВКЛ.
7. Отвести затворную раму за рукоятку перезарядки назад и подать раму вперед до упора.

Если нарушитель не выполнил последнего требования, то начальник ДСОО-К нажав кнопку электроспуска, производит предупредительную очередь при максимальном угле возвышения люльки. При невыполнении нарушителем и этого требования начальник ДСОО-К осуществляет прицеливание и применяет по нему оружие.

Эффективность поражения нарушителя зависит от умения осуществлять прицеливание. Рассмотрим порядок прицеливания.

Дневной режим.

Выбрать нужную прицельную марку (угольник или штрих), соответствующую дистанции до цели. Вершины штрихов и угольников, обозначенные цифрами 4, 6, 8, 10, 12 (рис.10.3.1), соответствуют дальности до цели в сотнях метров (гектометрах).

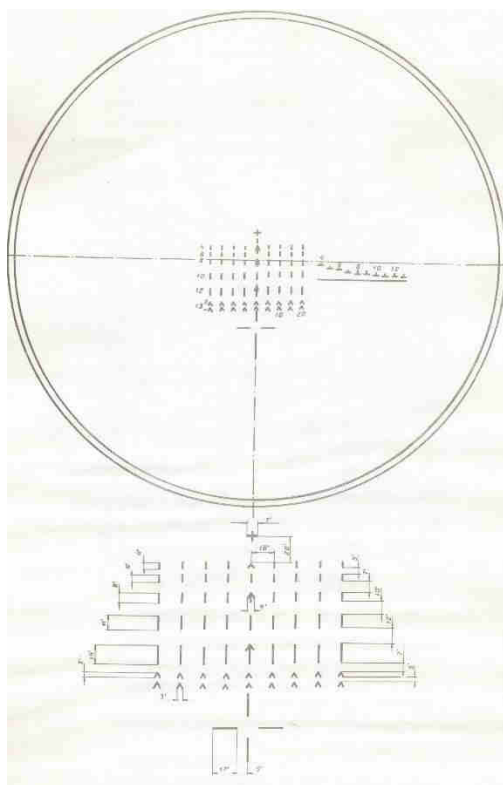


Рис. 10.3.1. Прицельная сетка, режим ДЕНЬ.

Прицеливание производится на дистанциях до 1200 м вершинами угольников или штрихов (см. рис. 10.3.1). Подъемным или поворотным механизмами совместить выбранную марку с точкой прицеливания и нажать на кнопку электроспуска.

При стрельбе на дальность 1300 м прицеливание производить в зависимости от температуры окружающей среды:

- при температуре свыше  $+10^{\circ}\text{C}$  - нижним концом штриха 12;
- при температуре от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $-10^{\circ}\text{C}$  - вершинами угольников 13 (0);
- при температуре ниже  $-10^{\circ}\text{C}$  - вершинами угольников 13 (-).

Рукоятка температурной поправки должна быть установлена по шкале в положение, соответствующее температуре окружающей среды.

Ночной режим.

Внутри БУ обеспечить минимальную возможную освещенность, выключить освещение.

Встречные и боковые засветки прицела фарами, прожекторами, ракетами и другими источниками света устранять с помощью шторки и светофильтра.

Ночная сетка (рис. 10.3.2) служит для ввода углов прицеливания при стрельбе ночью. Выполнена так же, как дневная - с прозрачными штрихами на непрозрачном стекле. Вершина угольника и верхние концы вертикальных центральных штрихов сетки являются

прицельными точками, по которым производится прицеливание на дальностях 400, 600 и 900 и при плюсовых температурах (выше  $+10^{\circ}\text{C}$ ).

Подготовить прицел к работе в режиме НОЧЬ. Подъемным и поворотным механизмами совместить выбранную марку с точкой прицеливания. В ночной сетке нет механизма температурной поправки (см. рис. 10.3.2), поэтому прицеливание производится следующим образом:

- при температуре выше  $+10^{\circ}\text{C}$  прицеливание вести вершинами штрихов или угольника;
- при температуре от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+10^{\circ}\text{C}$  - серединами;
- при температуре ниже  $-10^{\circ}\text{C}$  нижними концами штрихов или угольника.

Защита электронного оптического преобразователя от засветок пламенем выстрела обеспечивается тем, что выстрел из пулемета происходит только после закрытия шторки. После стрельбы необходимо повторно нажать кнопку НОЧЬ на блоке управления прицела и убедиться, что прицел перешел в режим НОЧЬ.

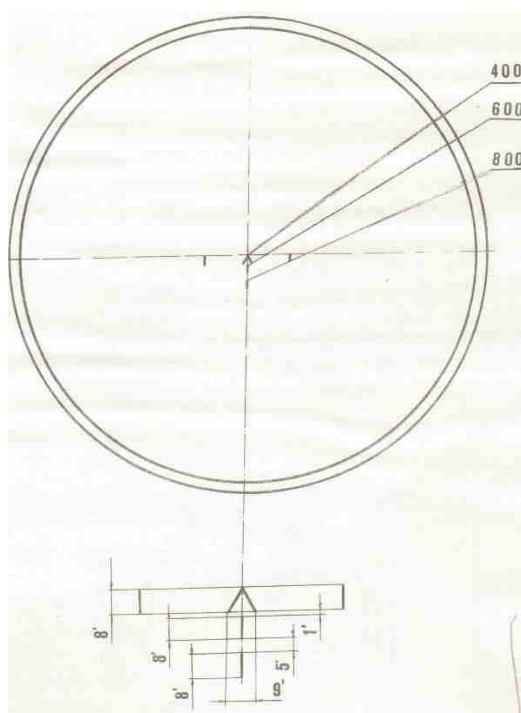


Рис. 10.3.2. Прицельная сетка, режим ДЕНЬ.

При определении дальности до цели необходимо также пользоваться угловыми размерами штрихов ночной сетки. Прицельные точки шкалы не имеют оцифровки, поэтому наводчик должен четко помнить значения прицельных точек ночной сетки. Табличка значений штрихов ночной сетки закреплена на лицевой части прицела.

## **Занятие 10.4. Основы организации наблюдения в СФЗ объектов РВСН**

Из анализа особенностей типовых объектов охраны и построения их комплекса ТСО (КТСО) следует, что целевой задачей технических средств наблюдения (ТСН) является обнаружение, различение и/или идентификация объекта контроля (нарушителя). При этом понимается:

- под обнаружением – выделение объекта контроля (нарушителя) из фона либо раздельное восприятие двух объектов контроля, расположенных на расстоянии друг от друга, соизмеримом с их размерами;

- под различением – раздельное восприятие двух объектов контроля, расположенных рядом, либо выделение деталей объекта контроля;

- под идентификацией – выделение и классификация существенных признаков объекта контроля либо установление соответствия изображения объекта контроля, хранящего в базе данных.

В настоящее время на объектах РВСН нашла широкое применение система телевизионного наблюдения «Тобол-ТВ», состав и предназначение которой было рассмотрены на занятии 5.5.

Исходя их предназначения, основными характеристиками данной системы являются:

1. Регистрация и протоколирование тревожных и текущих событий.
2. Приоритетное отображение тревожных событий.
3. Защита технических и программных средств от несанкционированного доступа к элементам управления, установки режимов и к информации.
4. Автоматический контроль исправности средств, входящих в систему, и линий передачи информации.
5. Возможность автономной работы серверов системы с сохранением основных функций при отказе связи с пунктом централизованного управления.
6. Возможность интегрирования с системой охранной, пожарной сигнализации на системном уровне.
7. Обеспечение изображения на экране АРМ плана объекта и (или) помещений объекта с указанием мест расположения ТК и графическим отображением тревожных состояний в контрольных точках на плане.
8. Интерактивное управление средствами по изображению плана объекта на экране АРМ.
9. Автоматическое диагностирование центральной и периферийной аппаратуры с указанием неисправности с точностью до сменного блока или устройства.
10. Контроль действий оператора по обработке сигналов и управлению системой.
11. Возможность проверки работоспособности и тестирования аппаратуры без нарушения функционирования системы.
12. Расширение и изменение конфигурации системы силами обслуживающего персонала с использованием эксплуатационной документации на систему.
13. Сохранение вводимых данных параметрирования центральной аппаратурой при отключении напряжения электропитания.

Рассмотрим основные возможности системы при управлении с автоматизированного рабочего места «Охрана», Администратор».

Система позволяет выполнить следующие операции:

1. Активировать камеру. Видеоподсистема позволяет не только наблюдать изображение от установленных видеокамер, но и проводить с ними активную работу (например, поставить камеру на охрану).

2. Поставить камеру на охрану. После постановки на охрану система будет отслеживать движение в пределах области наблюдения данной видеокамеры и записывать тревожные моменты на жесткий диск компьютера.

3. Изменение количества изображений на мониторе. На панели управления АРМ расположен ряд кнопок (1, 4, 6, 9, 20) в зависимости от количества созданных камер, нажимая на них, можно отобразить на экране соответствующее количество изображений от камер на данный монитор.

4. Избранная камера. Используя панель управления, возможно быстро поместить интересующую камеру на экран.

5. Режим листания. В режиме показа изображения от одной, четырех и более камер существует возможность просматривать все изображения от камер на данном мониторе (по 1, 4, 6, 9 и т.д. соответственно).

6. Обработка изображения:

- увеличение изображения;
- контрастирование;
- оконтуривание;
- маска детектора;

7. Печать и экспорт:

- экспорт кадра;
- печать.

Рассмотрим порядок формирования панелей камер видеонаблюдения для обзора периметра охраны и начнем с подготовки системы видеонаблюдения к работе (все действия выполняются на рабочем месте оператора СО).

При подготовке к работе в первую очередь необходимо выбрать один из способов представления изображений с камер видеонаблюдения на пульте оператора: с одной камеры, с четырех, с шести, с девяти. Для этого необходимо кликнуть на раздел «Видео» 1, а затем из предложенного на верхней панели перечня выбрать требуемый вариант 2 (рис. 10.4.1).

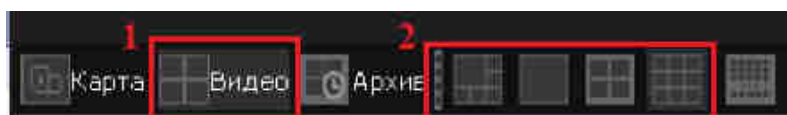


Рис. 10.4.1. Выбор режима

Следующий этап – настройка панелей с видеоизображениями. Чтобы открыть меню настройки, нужно кликнуть на последнюю иконку в ряду (см. рис. 10.4.2).



Рис. 10.4.2. Настройка панели видеоизображения.

В крайнем левом столбце открывшегося окна мы можем выбрать заданный вариант представления (рис. 10.4.3) с сохраненными камерами, либо сформировать новый, предварительно задав ему имя в поле для ввода и нажав кнопку «Добавить». Если требуется удалить какой-либо вариант, нажимаем на него левой кнопкой мыши, а затем кликаем «Удалить». Создав новое представление необходимо подключить камеры к каждой панели.

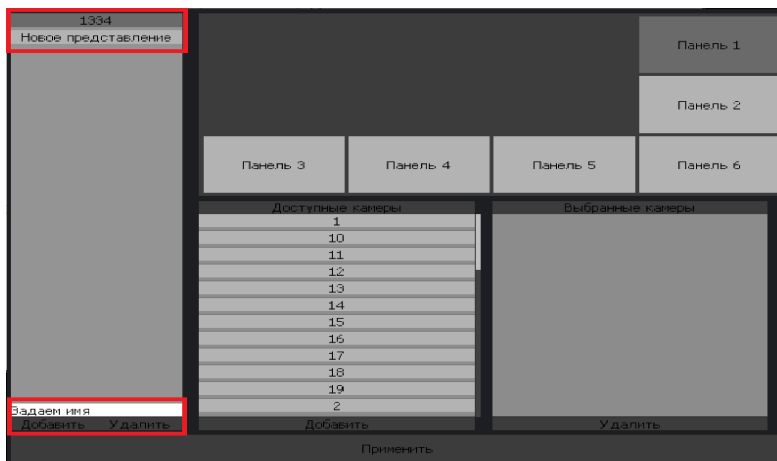


Рис. 10.4.3. Создание представления.

Выбираем панель щелчком левой клавиши мышки, а затем из списка «Доступные камеры» выбираем необходимую и нажимаем «Добавить». Камера появится справа в столбце «Выбранные камеры» а изображение с нее будет выведено на пульт управления в соответствующей панели. Важно помнить, что к одной панели можно подключить сразу несколько камер, картинка с которых будет автоматически меняться каждые 5 секунд. Если нужно удалить камеру с панели, то сначала выбираем камеру, а затем нажимаем на кнопку «Удалить». После того как все панели настроены, нажимаем «Применить». Чтобы вывести изображение с отдельной панели с экрана №3 на экран №2 (всего 4 монитора, отсчет слева направо), достаточно просто нажать левой кнопкой мыши на интересующую панель.

## Занятие 10.5. Основы применения роботизированных (дистанционно управляемых) средств поражения в СФЗ объектов РВСН

Роботизированные (дистанционно управляемые) средства поражения (ДУСК) позволяют вести охрану и оборону особо важных объектов дистанционно, находясь на значительном расстоянии, обеспечивает безопасные условия для личного состава, осуществляет эффективное подавление цели залповым огнем и огнем из блоков гранатометных, а также предусматривает контроль нескольких объектов одним оператором и невозможность ведения огня из стрельбовых установок при их хищении.

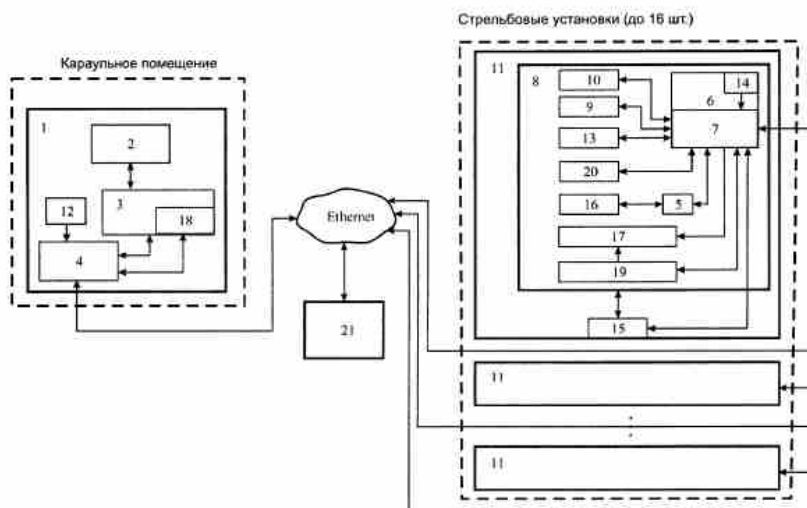


Рис. 10.5.1. Состав и расположение

Оператор находится в караульном помещении за ПДКУ (1), внешний вид ПДКУ представлен на рис. 10.5.2. Перед началом работы производится регистрация оператора, после чего предоставляется доступ к управлению комплексом. Управление и контроль работы комплекса выполняется с использованием монитора (2) и клавиатуры (3), передача информационных и управляющих сигналов от приемопередающего устройства (4) ПДКУ (1) на приемопередающее устройство (6) блока управления (7) осуществляется по кабельным линиям связи по сети стандарта Ethernet.

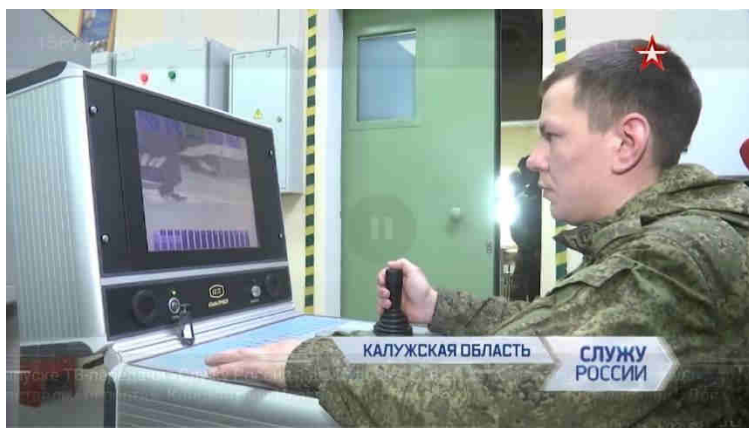


Рис. 10.5.2. Внешний вид ПДКУ.

Оператор может проводить конфигурацию комплекса, контроль состояния включенных СУ (8) и количества боеприпасов в блоках стволов (17) и блоках гранатометных (16), визуальное наблюдение за местностью на мониторе (2) по изображениям от телекамер (9) и тепловизионной камеры (10), выбранных для управления единиц стрелбовых установок, просматривать журнал событий. Оператор имеет возможность переключения видеоизображений от всех включенных в данный момент СУ (8). При визуальном обнаружении нарушителя, оператор производит выбор для управления единицы СУ (8), соответствующей зоне нарушения, осуществляется автоматическое выдвижение установки из контейнера (11), проводит в микрофон (12) голосовое предупреждение нарушителя, транслируемое на громкоговоритель (13).

Оценивает дальнейшие действия в соответствии с полученным посредством микрофона обратной связи с оператором (14) ответом нарушителя. При выполнении команды выдвижения, приемопередающее устройство (6) управляет устройством выдвижения (15), подавая на него сигналы подъема, опускания и установки скорости перемещения.

При поступлении от устройства сопряжения (21) сигнала тревоги от технических средств охраны периметра, инициируется индикатор «Тревоги» клавиатуры (3), на экране (2) отображается сообщение о тревоге с указанием номера тревожного входа устройства сопряжения (21) и номер единицы СУ (8), зоне контроля которой соответствует тревога, осуществляется автоматическое выдвижение установки (8) из контейнера (11) и ее наведение в соответствии с параметрами предустановок, заданными при настройке, для привлечения внимания оператора формируется звуковой сигнал тревоги. Установка автоматически становится выбранной для управления. На экране отображается видеоизображение от телекамеры (9), термографическое изображение от тепловизионной камеры (10), рамка прицела, текущее время, номер дежурного оператора, количество оставшихся выстрелов в боекомплекте установки как в блоках стволов, так и в блоках гранатометных, информация о заряженных блоках стволов (17) и блоках гранатометных (16) каждой СУ (8) комплекса. При поступлении от устройства сопряжения (21) новых сигналов тревог, соответствующих другим единицам СУ (8), на клавиатуре (3) включаются дополнительные индикаторы группы «Тревог», отображение информации продолжается до выключения соответствующей ей СУ (8). Оператор «джойстиком» (18) управляет устройством наведения (19) установки на цель в двух плоскостях с одновременным совмещением рамки прицела на мониторе (2) с видеоизображением нарушителя, с клавиатуры (3) управляет углом обзора камеры (9) и тепловизионной камеры (10), фокусировкой изображений. Включение ИК-прожектора (20), голосовое предупреждение нарушителя, предупредительный выстрел, разблокировку стрельбы, при наличии права доступа у оператора, выбор режимов ведения стрельбы производят нажатием соответствующих кнопок на клавиатуре (3).

Наблюдая за дальнейшими действиями нарушителя, оператор определяет необходимость ведения стрельбы на поражение и выбор вооружения для стрельбы. Стрельба на поражение по цели производится нажатием кнопки «джойстика» (18).

Рассмотрим более подробно порядок действий оператора ПДКУ.

Для вывода изображения картинки с камер видеонаблюдения на экран пульта дистанционного управления и контроля необходимо выполнить следующие действия:

1. В верхней части панели управления пульта в пункте «ВКЛЮЧЕНИЕ» необходимо активировать одну из четырех или первые 4 огневые установки (кнопки 1, 2, 3, 4). После

активации установок над кнопками включение загорится зеленый индикатор (пункт «РЕЖИМ»).

2. Выбрать одну из четырех (необходимую) огневую установку нажав кнопку с соответствующей ей номером в пункте «ВЫБОР» (одну из 4). После выбора огневой установки загорится соответствующий индикатор над кнопкой выбора.

3. На экране пульта появится изображение местности, соответствующей сектору обзора выбранной огневой установки.

4. В верхней области экрана находится панель с основными показателями: время, погодные условия, азимут, количество боеприпасов.

5. В нижней области экрана отображается интерфейс огневой установки, с детализацией количества и вида боеприпасов оставшихся на каждой из огневой установки (прямоугольники – патроны для пулемёта, круги – гранаты).

В данном режиме можно вести обзор периметров при помощи джойстика, расположенного на панели управления пультом.

Для отражения нападения на охраняемый объект необходимо выполнить перевод стрельбовой установки в боевой режим и режим ведения огня.

Для перевода стрельбовой установки в боевой режим и выбора режима ведения огня необходимо выполнить следующие действия:

1. Повернуть ключ, находящийся на панели отображения, по часовой стрелке в горизонтальное положение, в положение «БОЕВОЕ». После поворота ключа загорится соответствующий индикатор.

2. Для снятия блокировки на ведение огня из стрельбовой установки необходимо поднять крышку с кнопки «РАЗБЛОКИРОВКА» и нажать на саму кнопку. Разблокировку огневой установки контролировать загоранием индикатора «ГОТОВ».

3. Чтобы сделать предупредительный выстрел нужно нажать на панели управления кнопку «ПРЕД». Предупредительный выстрел производится и без разблокировки огневой установки.

4. Чтобы выбрать режим огня необходимо нажать соответствующую кнопку:

- «ЗАЛП» для залпового огня;
- «ОДИН» для одиночного огня.

5. Для выбора боеприпасов необходимо нажать соответствующую кнопку:

- для выбора патронов «ПАТР»;
- для выбора гранат «ГРАН1» и «ГРАН2».

6. Наведение стрельбовой установки на объект осуществляется при помощи джойстика, а ведение огня из огневой установки путем нажатия и отпускания кнопки на джойстике. Сам выстрел происходит в момент отпускания кнопки.

7. Для приближения или отдаления, при наведении на объект, нужно нажать кнопки «+» и «-» соответственно, расположенный в пункте «МАСШТАБ» на панели управления.

8. Ведение огня из стрельбовой установки продолжается до израсходования боеприпасов.

В общем случае, порядок действий дежурной смены охраны и обороны караула, состоящей из начальника дежурной смен (НДСОО-К) и оператора можно представить следующим образом:

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Действия начальника дежурной смены (НДСОО-К) | Действия оператора №1 (ПДКУ) |
|--|------------------------------|

|   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запись в ЖБД оперативного времени и информации о срабатывании ТСО.</li> <li>2. Нажатие кнопки «Сброс сирены».</li> <li>3. Определение участка срабатывания и номера ТСО по мнемосхеме «Монитор №1».</li> <li>4. Подача команды «Караул в ружье! Номерам расчета занять боевые посты по боевому расчёту!»</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занятие боевого поста</li> <li>2. Доклад НДСОО-К: «Рядовой Иванов боевой пост занял»</li> </ol>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перевод монитора №3 в режим «Карта-Камера».</li> <li>2. Определить номера камер со сработавшего участка.</li> <li>3. Осмотр участка местности (вывод камер на Монитор №2).</li> <li>4. При обнаружении Нарушителей на камерах, определяется их количественный состав.</li> <li>5. Подача команды: «Внимание! Нападение на караул! Подготовить огневые средства к применению».</li> <li>6. Для Оператора ПДКУ - определение № СУ (стрельбовая установка) для отражения нападения, азимута для целеуказания.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка Огневой установки к применению</li> <li>2. Доклад НДСОО-К: «ДУСК к бою готов»</li> <li>3. Выбор ОУ №...</li> <li>4. Произвести разблокировку, выбор боеприпасов и режима огня.</li> <li>5. Поворот ОУ №... в указанный азимут.</li> <li>6. Доклад НДСОО-К: «Нарушители обнаружены».</li> </ol> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подача команды: «Произвести задержание».</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предупреждение Нарушителя: «Стой, стрелять буду».</li> <li>2. Произвести предупредительный выстрел в воздух.</li> <li>3. Доклад НДСОО-К: «Противник продолжает движение/открыл огонь».</li> </ol>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подача команды: «Открыть огонь на поражение».</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уничтожение Нарушителей.</li> <li>2. Доклад НДСОО-К: «Отклонений на объекте не обнаружено, за время отражения нападения были уничтожены X Нарушителей».</li> </ol>  |

|   |  |
|---|--|
| <p>1. Подача команды: «Есть, привести огневые средства в исходное положение».</p> | <p>1. Приведение ОУ №... в исходное положение.<br/>2. Доклад НДСОО-К: «ОУ приведена в исходное положение».</p> |
|---|--|

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, одной из эффективных мер по обеспечению безопасности объектов Вооруженных Сил Российской Федерации является применение автоматизированных систем охраны.

Отечественная и зарубежная практика показывает, что наиболее перспективным и общепризнанным путем организации охраны критически важных объектов является применение интегрированных систем безопасности.

Оснащение критически важных объектов интегрированными системами позволяет существенно поднять уровень их безопасности и обеспечить защиту не только от несанкционированного проникновения (в том числе: криминальные и террористические угрозы), пожарной опасности, но и расширить возможности по защите от других видов угроз (аварии оборудования, природные факторы и др.). Кроме этого, такие системы позволяют оптимальным образом сократить людские и материальные ресурсы, а также финансовые затраты на оборудование объектов, эксплуатацию аппаратуры и содержание охранников.

Современные системы охраны обеспечивают:

модульную структуру, позволяющую оптимально оборудовать как малы, так и очень большие распределенные объекты;

контроль и управление доступом через точки входа (двери, турникеты, шлюзы, шлагбаумы);

видеонаблюдение, видеоконтроль и видеорегистрацию тревожных ситуаций; управление установками пожарной автоматики;

управление инженерными системами здания (кондиционирования, отопления, вентиляции, оповещения, аварийной сигнализации);

защищенный протокол обмена по каналам связи, имитостойкие шлейфы сигнализации; возможность использования для взятия под охрану (снятия с охраны) дистанционных радиокарт и электронных ключей;

речевое предупреждение дежурного о тревожных событиях, возможность записи и воспроизведения речевых сообщений;

отображение состояний зон, разделов, точек доступа, приемно-контрольных приборов, считывающих устройств, видеокамер на графических планах помещений с подробными текстовыми пояснениями;

разграничение полномочий дежурных, операторов, администраторов за счет многоуровневой системы паролей и возможность подключения биометрических систем ограничения доступа к программам автоматизированных рабочих мест;

протоколирование всех событий, происходящих в системе;

развитую диагностику работоспособности всех блоков и устройств системы.

В настоящее время проводятся работы по усовершенствованию и функциональному расширению данных систем за счет:

введения блоков и программного обеспечения для автоматизации инженерных подсистем здания и контроля технологических систем;

обеспечения поддержки полномасштабной подсистемы контроля доступа, а также интеграции с подсистемой видеонаблюдения с использованием цифровых технологий и функциями видео- и аудиозаписи, детекции движения, просмотра и управления видеоизображений по информационной сети объекта;

использования новых технологий идентификации для подсистемы контроля доступа и защиты от несанкционированных действий (радиочастотная бесконтактная и биометрическая идентификация);

введения возможности удаленной передачи данных по цифровым сетям и сетям сотовой связи.

Ряд проводимых научно-исследовательских работ направлены на совершенствование защиты объектов посредством систем охранного телевидения.

Так, в целях повышения эффективности существующих систем охранного телевидения организованы работы, направленные на изучение возможности применения современных алгоритмов анализа видеоизображений, а также получение объективной оценки

представленных на российском рынке систем интеллектуальной видеоаналитики, позволяющих обеспечить возможность автоматизированного выявления потенциальных угроз различного вида.

В области создания средств обнаружения проникновения основное внимание сосредоточено на создании комбинированных и совмещенных извещателей, основанных на различных физических принципах обнаружения, что позволяет снизить вероятность ложных срабатываний и повысить достоверность обнаружения проникновения, а также снизить стоимость монтажных работ.

Кроме того, широкое использование микропроцессорной техники, оригинальных алгоритмов обработки сигнала позволило в последние годы серьезно обновить парк практически всей номенклатуры средств обнаружения.

В качестве результатов работ этого направления можно выделить создание и освоение серийного производства извещателей нового поколения:

ИК-пассивные извещатели для защиты объема помещений, не реагирующие на животных, защищенные от маскирования и распознающие дополнительные информационные признаки, позволяющие идентифицировать человека, в том числе с использованием анализа видеоизображения;

акустические извещатели разрушения стекла, совмещенные акустические и ИК извещатели, позволяющие обнаружить движение нарушителя и разрушение остекленных конструкций;

радиоволновые и лучевые периметровые извещатели с высокой обнаруживающей способностью и помехозащищенностью, а также, что особенно важно для узкой в горизонтальной плоскости (как бы ножевидной) зоной обнаружения, уменьшенной зоной отчуждения;

радиоволновые извещатели для охраны открытых площадок, выходов воздуховодов и объектов службы горючего и смазочных материалов, обладающие высокой помехозащищенностью и обнаруживающей способностью.

Среди перспективных работ по защите протяженных объектов со сложной конфигурацией периметра, например, аэродромов, можно выделить следующие: модернизация существующих средств обнаружения с целью повышения функциональной надежности и информативности (автоматический контроль положения на охраняемой конструкции и параметров электропитания, защита от вскрытия корпуса и саботажа, электронная фиксация и индикация формируемых извещений о тревоге, неисправности, вскрытии и нарушении положения на охраняемой конструкции, запуск по команде диагностики);

создание извещателей с высокой функциональной надежностью и информативностью во взрывобезопасном исполнении;

исследование возможности создания системы контроля пересечения границ протяженных объектов с возможностью определения места нарушения, а также применения радиолокационных станций для раннего обнаружения подходов к периметру и охраны огражденных территорий большой площади (аэродромы, автодромы, танкодромы и т.д.);

разработка магнитоконтактных извещателей для блокировки дверных и оконных конструкций с высокой функциональной надежностью и встроенной защитой от саботажа внешним магнитным полем;

создание специализированного позиционного извещателя с расширенными функциональными возможностями, предназначенного для охраны оконных и других подвижных конструкций, открываемых (наклоняемых, смещаемых, вращаемых) в двух и более плоскостях, а также отдельных предметов, от несанкционированного перемещения – обнаружение смещения и (или) наклона охраняемой конструкции в любой плоскости.

## ГЛОССАРИЙ

**Периметровые средства обнаружения (ПСО)** – это устройства, установленные по периметру охраняемого объекта и предназначенные для подачи сигнала при попытке преодоления нарушителем зоны обнаружения данного устройства.

**Объектовые средства обнаружения (ОСО)** – это устройства, установленные в охраняемых объектах (зданиях, сооружениях, помещениях и т.д.) и предназначенные для подачи сигнала при попытке проникновения (проникновении) нарушителя в эти объекты.

**Средства сбора и обработки информации (СОИ)** – это устройства, осуществляющие прием, обработку, отображение и регистрацию информации, поступающей от средств обнаружения, а также формирование команд управления и контроля работоспособности ТСО.

**Система сбора, обработки, отображения, документирования и хранения информации (ССОИ)** – совокупность аппаратно-программных средств, предназначенных для сбора, обработки, регистрации, передачи и представления оператору информации от средств обнаружения, для управления дистанционно управляемыми устройствами (телекамеры, освещение и т. п.), а также для контроля работоспособности как средств обнаружения, дистанционно управляемых устройств и каналов передачи, так и работоспособности собственных составных элементов.

**Технические средства предупреждения** включают в себя устройства, предупреждающие нарушителя о запрете преодоления зоны обнаружения и проникновения на объект (плакаты, надписи, звуковая и световая сигнализации и др.).

**Технические средства воздействия** – устройства воздействия на нарушителя, затрудняющие (исключающие) возможность преодоления им зоны обнаружения (проникновения на объект охраны).

**Средства управления доступом (СУД)** – это технические средства, предназначенные для контроля и управления доступом физических лиц, транспортных средств и другой техники на объект охраны.

**Система контроля и управления доступом (СКУД)** – это объединенные в комплексы, электронные, механические, электротехнические, аппаратно-программные и иные средства, обеспечивающие возможность доступа определенных лиц в определенные зоны (территория, здание, помещение) или к определенной аппаратуре, техническим средствам и предметам (ПЭВМ, автомобиль, сейф и т.д.) и ограничивающие доступ лиц, не имеющих такого права. В литературе применяются понятия- синонимы – система управления доступом (СУД), система контроля доступом (СКД).

**Технические средства наблюдения (ТСН)** – это средства, предназначенные для визуального контроля обстановки в заданной области пространства.

**Средства обеспечения эксплуатации ТСО** – подвижные и стационарные мастерские, автономные источники электропитания, зарядные и выпрямительные устройства, средства измерений, ремонтные стенды, учебно-тренировочные средства, военно-техническое имущество, а также другое оборудование и имущество.

**Модель нарушителей** – совокупность сведений о численности, оснащенности, подготовленности, осведомленности и тактике действий нарушителей, их мотивации и преследуемых ими целях, которые используются при выработке требований к системе физической защиты и оценке эффективности комплекса.

**Нарушитель** – лицо, пытающееся проникнуть или проникшее в помещение (на территорию), защищенное системой охранной или охранно-пожарной сигнализации, без разрешения ответственного лица (без оформленного допуска), совершающее противоправные действия, направленные на причинение ущерба охраняемому объекту. Может быть сотрудником объекта (внутренний нарушитель) или посторонним лицом (внешний нарушитель).

**Внешний нарушитель** – нарушитель из числа лиц, не имеющих права доступа в охраняемые зоны.

**Внутренний нарушитель** – нарушитель из числа лиц, имеющих право доступа без сопровождения в охраняемые зоны.

**Нападение** – попытка внешнего нарушителя преодолеть систему физической защиты и достичь своих целей. Тактика нападения включает насилие, обман и скрытность, которые используются по отдельности или в комбинации.

**Нападение без проникновения на территорию объекта** – нападение на объект без пересечения его границ нарушителем, например, пуск ракеты по объекту из-за его пределов или создание помеховых факторов, дестабилизирующих работу ИК ТСО.

**Допуск** – оформленное в установленном порядке право граждан на доступ к сведениям, составляющим государственную тайну, либо оформленное в установленном порядке разрешение на проведение на ядерном объекте работ с использованием таких сведений.

**Доступ** – проход (проезд) в охраняемые зоны, здания, сооружения, помещения. Доступ может быть санкционированным или несанкционированным. Доступ – реализация допуска.

**Система физической защиты (охраны)** – совокупность персонала подразделений физической защиты (охраны), осуществляемых им (ими) организационно-технических мероприятий, действий и инженерно-технических средств, предназначенная для реализации физической защиты (охраны).

**Инженерно-технические средства физической защиты (ИТСФЗ)** – совокупность инженерно-технических средств, предназначенных для решения задач физической защиты.

**Комплекс технических средств физической защиты (КТСФЗ)** – совокупность функционально связанных технических средств физической защиты и систем на их основе, объединенных общей оперативно-тактической задачей по обеспечению физической защиты объекта и/или предметов физической защиты.

**Система охранной сигнализации (СОС)** – совокупность функционально-связанных средств обнаружения устройств тревожно-вызывной сигнализации, систем сбора и обработки информации, объединенных задачей обнаружения нарушителя (объекта вторжения).

**Радиационный монитор (РМ)** – средство обнаружения проноса, вырабатывающее сигнал срабатывания, если контролируемые параметры гамма- и/или нейтронного излучения превышает пределы установленных пороговых значений.

**Металлообнаружитель (МО)** – средство обнаружения проноса, вырабатывающее сигнал срабатывания, при наличии в зоне контроля предметов из металла с заданными в нормативно-технической документации количественными и качественными характеристиками или проносимых через нее.

**Средство обнаружения взрывчатых веществ** – средство обнаружения проноса, вырабатывающее сигнал срабатывания, при наличии в зоне контроля взрывчатых веществ с заданными в нормативно-технической документации количественными и качественными характеристиками или проносимых через нее.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев А.С., Степанов С.В., Бородин С.Г. Комплекс инженерно-технических средств физической защиты: Учебное пособие. Серпухов: ВА РВСН имени Петра Великого (филиал в г. Серпухове Московской области), 2017. – 340 с.
2. Андреев А.С. Технические средства охраны: Учебное пособие. Серпухов: ФВА, 2013.
3. Андреев А.С. Обоснование рациональной структуры подсистемы обнаружения автоматизированной системы охраны важных государственных и военных объектов: Монография. Серпухов, 2012.
4. Бондарев П.В., Измайлов А.В., Толстой А.И. Физическая защита ядерных объектов: Учебное пособие. -М.: ТРОВАНТ, 2008.
5. Брюховецкий Р.И. Технические средства охраны периметров. М.: Научно-производственный центр Барьер-3, 2003.
6. Ворона А.В., Тихонов В.А. Системы контроля и управления доступом. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2010.
7. ГОСТ-Р 51588-2000. Системы охранные телевизионные. Общие технические условия и методы испытаний.
8. ГОСТ-Р 51635-2000. Мониторы радиационные ядерных материалов. Общие технические условия.
9. ГОСТ-Р 52860-2007. Технические средства физической защиты.
10. Груба И.Д. Системы охранной сигнализации. Технические средства обнаружения. – М.: Солон-пресс, 2011.
11. Дамьяновски В. Библия охранного телевидения/ Пер. с англ. – М.: ООО «Ай-Эс-Эс пресс», 2003.
12. Иванов И.В. Охрана периметров. 2-е издание. – М.: Паритет граф, 2000. – 196 с.
13. Магауенов Р.Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения: Учебное пособие. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004.
14. Министерство РФ по атомной энергии, приказ № 550 от 10.10.2001 г. Об утверждении Положения об общих требованиях к системам физической защиты ядерно-опасных объектов Минатома России
15. Мишин Е.Т., Соколов Е.Е. Построение систем физической защиты потенциально опасных объектов. – М.: Радио и связь, 2005.
16. Панин О.А. Категорирование объектов охраны при проектировании интегрированных систем защиты: обзор подходов. // Мир и безопасность.-№ 5 (55). – М.: Витязь-М, 2004.
17. Петраков А.В., Лагу тин В.С. Телеохрана: Учебное пособие. 3-е изд., доп., – М.: СОЛН – Пресс, 2004.
18. Румакин А.Н. Интегрированная система безопасности «Цирконий» // Системы безопасности, связи и телекоммуникаций. – 1999. – № 28. – М.: Гротек.
19. Синилов А.Г. Системы охранной, пожарной и охранно- пожарной сигнализации: Учебник. 6-е издание. – М.: АКАДЕ- МА. 2011.
20. Соколов Е.Г. Автоматическая система управления доступом «Сектор-М» // Системы безопасности, связи и телекоммуникаций. – 1999. -№ 26. – М.: Гротек.