# Современные средства поражения

Министерство связи Республики Беларусь

ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ

# Реферат

по дисциплине 'Гражданская оборона'

на тему:

**«Современные средства поражения»**

## Выполнил: учащийся группы 9218

## *Милько-Черноморец Виктор Сергеевич*

2001/04/07

Минск 2001

**Содержание:**

**Введение**

**1.ядерное оружие**

      виды ядерных зарядов

         атомный заряд

         термоядерный заряд

         нейтронный заряд

         чистый заряд

      конструкция и способы доставки

      мощность ядерных боеприпасов

      виды ядерных взрывов

      поражающие факторы ядерного взрыва

         ударная волна

         световое излучение

         проникающая радиация

         радиоактивное заражение

         электромагнитный импульс

**2.химическое оружие**

      определение химического оружия

      отравляющие вещества

         стойкость

         физиологическое воздействие

      средства и способы применения

      характеристика основных ОВ

         зарин

         зоман

         V-газы

         иприт

         синильная кислота

         фосген

         ЛСД

**3.биологическое оружие**

      определение

      способы применения бактериологических средств

      особенности поражения бактериологическими средствами

      бактериологические средства

         чума

         холера

         сибирская язва

         ботулизм

**4.зажигательное оружие**

      определение зажигательного оружия

      зажигательные вещества

         напалмы

         металлизированные смеси

         термитные составы

         белый фосфор

         щелочные металлы

      средства применения

**5.перспективы лазерного оружия**

    лазерная локация (наземная, бортовая, подводная).

      наземные лазерные дальномеры

      наземные локаторы

      бортовые лазерные системы

      лазерные системы разведки

      голографические индикаторы на лобовом стекле

**6. Литература**

**Введение**

  На  протяжении более чем  50-летнего  периода  после  создания  в  СШA

ядерного   оружия   основой  всех  существовавших  американских  военных

стратегий , таких  как "массированного возмездия" (50-е годы) , "гибкого

реагирования"  (60-годы) ,  "реалистического  устранения"  (70-е  годы),

определяющих  цели , формы  и  способы  использования  этого варварского

сpедства   уничтожения   людей ,  всегда неизменным  оставался  принцип-

откровенный  ядерный  шантаж и угроза применения ядерного оружия в любых

условиях обстановки.

 В таком  же  агрессивном духе "неоглобализма" сформулированы и основные

принципы  американской  военной  политики  на  90-е  годы. В целом, если

проанализировать сущность и направленность современной  политики  США  и

конкретные  планы  развития  их  стратегических сил, то достаточно четко

видны  их  агрессивные  устремления .  В  условиях  сложившегося  военно-

стратегического паритета между США и РФ Вашингтон пытается придать своему ядерному потенциалу такие свойства, которые обеспечили бы возможность, по словам президента США, "одержать верх в ядерной войне". И хотя на современном этапе наблюдается потепление международной обстановки : подписано соглашение  об  уничтожении  ракет средней дальности в Европе, построены заводы по уничтожению химического оружия, одностороннее сокращение ВС РФ и  т.д.  мы , как  защитники своей Родины , должны быть готовы к ведению боевых  действий  в  условиях применения оружия массового поражения. Это возможно в том случае, если мы будем знать мероприятия по защите от ОМП, его боевые свойства, поражающие факторы.

**1. Ядерное оружие**

**1. Виды ядерных зарядов**

  а) Атомные заряды.

  Действие атомного оружия основывается на реакции деления тяжелых ядер

( уран-235, плутоний-239 и т.д.). Цепная реакция деления развивается не

в любом количестве делящегося вещества,а лишь только в определенной для

каждого вещества массе. Наименьшее количество  делящегося  вещества , в

котором возможна  саморазвивающаяся  цепная  ядерная реакция , называют

критической массой. Уменьшение  критической массы будет наблюдаться при

увеличении плотности вещества.

     Делящееся  вещество  в  атомном  заряде  находится  в  подкритическом

состоянии. По  принципу его перевода в надкритическое состояние атомные

заряды делятся на пушечные и имплозивного типа.

     В зарядах пушечного типа две и более частей делящегося вещества, масса

каждой из которых меньше критической, быстро соединяются друг с другом в

надкритическую массу в результате взрыва обычного взрывчатого  вещества

(выстреливания одной части в другую).  При создании  зарядов  по  такой

схеме  трудно  обеспечить  высокую  надкритичность, вследствие чего его

коэффициент полезного действия  невелик. Достоинством  схемы  пушечного

типа является  возможность  создания  зарядов малого диаметра и высокой

стойкости  к действию механических нагрузок, что позволяет использовать

их в артиллерийских снарядах и минах.

    В зарядах имплозивного типа делящееся вещество,имеющее при нормальной

плотности  массу  меньше  критической ,  переводится  в  надкритическое

состояние  повышением  его  плотности  в  результате  обжатия с помощью

взрыва  обычного  взрывчатого вещества . В таких зарядах представляется

возможность получить высокую надкритичность и , следовательно , высокий

коэффициент полезного использования делящегося вещества.

  б)Термоядерные заряды.

  Действие термоядерного оружия основывается на  реакции  синтеза  ядер

легких  элементов .  Для   возникновения  цепной  термоядерной  реакции

необходима  очень  высокая  ( порядка нескольких  миллионов  градусов )

температура, которая достигается взрывом обычного  атомного  заряда . В

качестве  термоядерного  горючего  используется  обычно дейтрид лития-6

(твердое вещество, представляющее собой соединение лития-6 и дейтерия).

  в)Нейтронные заряды.

  Нейтронный заряд  представляет собой особый вид термоядерного заряда,

в  котором  резко  увеличен  выход нейтронов .  Для боевой части ракеты

"Лэнс" на долю реакции синтеза приходится порядка  70%  освобождающейся

энергии.

  г)"Чистый" заряд.

  Чистый заряд-это ядерный заряд,при взрыве которого выход долгоживущих

радиоактивных изотопов существенно снижен.

**2. Конструкция и способы доставки**

  Основными элементами ядерных боеприпасов являются:

                   -корпус

                   -система автоматики

  Корпус   предназначен  для  размещения  ядерного  заряда   и   системы

автоматики ,  а  также  предохраняет  их от механического, а в некоторых

случаях и от теплового воздействия.Система автоматики обеспечивает взрыв

ядерного  заряда в заданный момент времени и исключает его случайное или

преждевременное срабатывание. Она включает:

                   -систему предохранения и взедения

                   -систему аварийного подрыва

                   -систему подрыва заряда

                   -источник питания

                   -систему датчиков подрыва

  Средствами доставки ядерных боеприпасов могут являться  баллистические

ракеты, крылатые и зенитные ракеты, авиация. Ядерные боеприпасы применя-

ются для снаряжения авиабомб, фугасов, торпед , артиллерийских  снарядов

(203,2 мм СГ и 155 мм СГ-США).

**3. Мощность ядерных боеприпасов**

  Ядерное  оружие  обладает  колоссальной  мощностью . При делении урана

массой порядка килограмма освобождается такое же количество энергии, как

при взрыве тротила массой около 20 тысяч тонн. Термоядерные реакции син-

теза являются еще более энергоемкими. Мощность взрыва ядерных боеприпасов принято измерять в единицах тротилового  эквивалента. Тротиловый эквивалент-это масса  тринитротолуола, которая обеспечила бы взрыв,по мощности эквивалентный взрыву даного ядерного боеприпаса . Обычно он измеряется в килотоннах (кТ) или в мегатоннах (МгТ).

  В зависимости от мощности ядерные боеприпасы делят на калибры:

                   -сверхмалый (менее 1кТ)

                   -малый (от 1 до 10 кТ)

                   -средний (от 10 до 100 кТ)

                   -крупный (от 100 кТ до 1 МгТ)

                   -сверхкрупный (свыше 1 МгТ)

  Термодерными зарядами комплектуются боеприпасы сверхкрупного, крупного

и среднего калибров;  ядерными-сверхмалого , малого и среднего калибров,

нейтронными-сверхмалого и малого калибров.

**4. Виды ядерных взрывов**

  В зависимости от задач,решаемых ядерным оружием,от вида и расположения

объектов , по которым  планируются  ядерные удары , а также от характера

предстоящих  боевых  действий  ядерные  взрывы могут быть осуществлены в

воздухе , у поверхности земли (воды) и под землей (водой). Всоответствии

с этим различают следующие виды ядерных взрывов:

                   -воздушный (высокий и низкий)

                   -наземный (надводный)

                   -подземный (подводный)

**5. Поражающие факторы ядерного взрыва.**

  Ядерный  взрыв  способен  мгновенно  уничтожить  или  вывести из строя

незащищенных  людей ,  открыто  стоящую технику , сооружения и различные

материальные  средства . Основными поражающими факторами ядерного взрыва являются:

                   -ударная волна

                   -световое излучение

                   -проникающая радиация

                   -радиоактивное заражение местности

                   -электромагнитный импульс

  Рассмотрим их.

  а) Ударная волна  в большинстве случаев является  основным  поражающим

фактором ядерного взрыва .  По  своей  природе она подобна ударной волне

обычного взрыва , но  действует  более  продолжительное время и обладает

гораздо большей разрушительной  силой . Ударная  волна  ядерного  взрыва

может  на  значительном  расстоянии  от центра взрыва наносить поражения

людям, разрушать сооружения и повреждать боевую технику.

  Ударная  волна  представляет  собой  область  сильного сжатия воздуха,

распространяющуюся с большой скоростью во все стороны от центра  взрыва.

Скорость  распространения  ее  зависит  от  давления  воздуха  во фронте

ударной  волны ; вблизи  центра  взрыва  она  в  несколько раз превышает

скорость звука,но с увуличением расстояния от места взрыва резко падает.

 За  первые  2 сек ударная волна проходит около 1000 м, за 5 сек-2000 м,

за  8 сек - около 3000 м.  Это  служит  обоснованием  норматива  N5 ЗОМП

"Действия при вспышке ядерного взрыва": отлично - 2 сек, хорошо - 3 сек,

удовлетврительно-4 сек.

   Поражающее действие ударной волны на людей  и  разрушающее действие на

боевую технику, инженерные сооружения  и  материальные  средства  прежде

всего определяются избыточным давлением  и  скоростью движения воздуха в

ее фронте .  Незащищенные  люди могут, кроме  того поражаться летящими с

огромной  скоростью  осколками  стекла  и  обломками разрушаемых зданий,

падающими  деревьями, а также разбрасываемыми  частями  боевой  техники,

комьями  земли , камнями  и  другими предметами , приводимыми в движение

скорстным  напором  ударной волны . Наибольшие косвенные поражения будут наблюдаться в населенных пунктах и в лесу; в этих случаях  потери  войск могут  оказаться  большими , чем  от  непосредственного действия ударной волны.

  Ударная  волна  способна  наносить  поражения и в закрытых помещениях,

проникая  туда  через  щели  и  отверстия . Поражения, наносимые ударной

волной , подразделяются  на  легкие , средние, тяжелые и крайне тяжелые.

Легкие поражения характеризуются временным повреждением  органов  слуха,

общей  легкой контузией, ушибами и вывихами конечностей. Тяжелые пораже-

ния  характеризуются сильной контузией  всего  организма; при этом могут

наблюдаться  повреждения  головного  мозга  и  органов  брюшной полости,

сильное кровотечение из носа и ушей, тяжелые переломы и вывихи конечнос-

тей. Степень поражения ударной волной зависит прежде всего от мощности и

вида  ядерного взрыва.При воздушном взрыве мощностью 20 кТ легкие травмы

у людей возможны на расстояниях до 2,5 км, средние-до 2 км ,  тяжелые-до

1,5 км от эпицентра взрыва.

 С ростом калибра ядерного боеприпаса радиусы поражения  ударной  волной

растут пропорционально корню кубическому из мощности взрыва. При подзем-

ном  взрыве  возникает  ударная  волна в грунте, а при подводном-в воде.

Кроме того, при этих видах взрывов часть энергии расходуется на создание

ударной волны и в воздухе .  Ударная волна , распространяясь  в  грунте,

вызывает  повреждения  подземных  сооружений , канализации, водопровода;

при  распространении  ее в воде наблю дается повреждение подводной части

кораблей, находящихся даже на значительном расстоянии от места взрыва.

  б)  Световое  излучение  ядерного  взрыва   представляет  собой  поток

лучистой  энергии , включающей  ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное

излучение . Источником  светового излучения является светящаяся область,

состоящая из раскаленных продуктов взрыва и раскаленного воздуха.Яркость

светового излучения в первую секунду в несколько раз превосходит яркость

Солнца.

  Поглощенная энергия светового  излучения  переходит  в  тепловую , что

приводит  к  разогреву  поверхностного слоя материала. Нагрев может быть

настолько сильным , что  возможно обугливание или воспламенение горючего

материала и растрескивание или оплавление негорючего,что может приводить

к огромным пожарам.При этом действие светогого излучения ядерного взрыва

эквивалентно  массированному  применению  зажигательного оружия, которое

рассматривается в четвертом учебном вопросе.

  Кожный покров человека также поглощает энергию светового излучения, за

счет  чего  может нагреваться до высокой температуры и получать ожоги. В

первую  очередь  ожоги возникают на открытых участках тела, обращенных в

сторону взрыва. Если смотреть в сторону взрыва незащищенными глазами, то

возможно поражение глаз, приводящее к полной потере зрения.

  Ожоги , вызываемые  световым  излучением , не  отличаются  от обычных,

вызываемых огнем или кипятком. они тем сильнее, чем меньше расстояние до

взрыва и чем больше мощность боеприпаса. При воздушном взрыве поражающее действие светового излучения больше, чем при наземном той же мощности.

  В  зависимости от воспринятого светогого импульса ожоги делятся на три

степени.Ожоги первой степени проявляются в поверхностном поражении кожи: покраснении , припухлости , болезненности . При ожогах второй степени на коже  появляются пузыри. При ожогах третьей степени нааблюдается омертвление кожи и образование язв.

  При  воздушном взрыве боеприпаса мощностью 20 кТ и прозрачности атмос-

феры  порядка 25 км ожоги первой степени будут наблюдаться в радиусе 4,2

км от центра взрыва ; при  взрыве  заряда мощностью 1 МгТ это расстояние

увеличится до 22,4 км. ожоги второй степени  проявляются  на расстояниях

2,9  и  14,4  км  и  ожоги  третьей степени-на расстояниях 2,4 и 12,8 км

соответственно для боеприпасов мощностью 20 кТ и 1МгТ.

  в)  Проникающая  радиация  представляет  собой  невидимый поток гамма-

квантов  и нейтронов , испускаемых из зоны ядерного взрыва. Гамма-кванты

и  нейтроны  распространяются  во все  стороны от центра взрыва на сотни

метров. С увеличением расстояния  от  взрыва  количество гамма-квантов и

нейтронов , проходящее  через  единицу  поверхности ,  уменьшается . При

подземном  и  подводном  ядерных  взрывах действие  проникающей радиации

распространяется  на расстояния, значительно меньшие, чем при наземных и

воздушных взрывах, что объясняется поглощением потока нейтронов и гамма-

квантов водой.

  Зоны  поражения  проникающей радиацией при взрывах ядерных боеприпасов

средней и большой мощности несколько меньше зон поражения ударной волной и  световым излучением. Для боеприпасов с неболь- шим тротиловым эквивалентом  (1000 тонн и менее) наоборот , зоны  поражающего действия проникающей радиацией превосходят зоны поражения ударной  волной  и  световым излучением.

  Поражающее  действие  проникающей  радиации  определяется способностью

гамма-квантов  и  нейтронов ионизировать атомы среды, в которой они рас-

пространяются . Проходя через живую ткань, гамма-кванты и нейтроны иони-

зируют атомы и молекулы, входящие в состав клеток , которые  приводят  к

нарушению  жизненных  функций  отдельных  органов и систем. Под влиянием

ионизации  в организме возникают биологические процессы отмирания и раз-

ложения клеток. В результате этого у пораженных людей развивается специ-

фическое заболевание, называемое лучевой болезнью.

  Для оценки ионизации атомов среды, а следовательно, и поражающего дей-

ствия  проникающей радиации на живой организм введено понятие дозы облу-

чения  (или дозы радиации) , единицей измерения которой является рентген

(р).  Дозе радиации 1 рсоответствует образование в одном кубическом сан-

тиметре воздуха приблизительно 2 миллиардов пар ионов.

 В зависимости от дозы излучения различают три степени лучевой  болезни.

  Первая  (легкая)  возникает  при  получении  человеком дозы от 100  до

200 р . Она характеризуется общей слабостью, легкой тошнотой, кратковре-

менным головокружением, повышением потливости; личный состав, получивший

такую дозу, обычно не выходит из строя. Вторая (средняя) степень лучевой

болезни развивается при получении дозы 200-300 р; в этом случае признаки

поражения-головная  боль, повышение температуры, желудочно-кишечное рас-

стройство-проявляются более резко и быстрее, личный состав в большинстве

случаев  выходит из строя. Третья (тяжелая) степень лучевой болезни воз-

никает  при  дозе  свыше  300  р; она характеризуется тяжелыми головными

болями , тошнотой , сильной  общей  слабостью, головокружением и другими

недомоганиями; тяжелая форма наредко приводит к смертельному исходу.

  г) Радиоактивное заражение людей,боевой техники, местности и различных

объектов  при  ядерном взрыве обусловливается осколками деления вещества

заряда  и непрореагировавшей частью заряда,выпадающими из облака взрыва,

а также наведенной радиоактивностью.

  С  течением  времени  активность  осколков деления быстро уменьшается,

особенно в первые часы после взрыва.  Так,  например,  общая  активность

осколков  деления  при  взрыве ядерного боеприпаса мощностью 20 кТ через

один день будет в несколько тысяч раз меньше,чем через одну минуту после

взрыва.

  При взрыве ядерного боеприпаса часть  вещества заряда не  подвергается

делению, а выпадает в обычном своем виде; распад ее сопровождается обра-

зованием  альфа-частиц . Наведенная радиоактивность обусловлена радиоак-

тивными изотопами, образующимися в грунте  в  результате  облучения  его

нейтронами, испускаемыми в момент взрыва ядрами атомов химических элеме-

нтов , входящих  в  состав  грунта. Образовавшиеся изотопы, как правило,

бета-активны , распад  многих  из  них сопровождается  гамма-излучением.

Периоды  полураспада  большинства из образующихся радиоктивных изотопов, сравнительно невелики-от одной минуты до часа. В связи с этим наведенная активность может представлять опасность лишь в первые часы после  взрыва и только в районе, близком к его эпицентру.

 Основная  часть  долгоживущих  изотопов  сосредоточена  в радиоактивном

облаке, которое  образуется  после взрыва . Высота  поднятия  облака для

боеприпаса  мощностью  10 кТ равна 6 км, для боеприпаса мощностью 10 МгТ

она составляет 25 км. По мере продвижения облака из него выпадают сначала

наиболее крупные частицы, а затем все более и более мелкие , образуя  по

пути движения зону радиоактивного заражения, так называемый след облака.

Размеры следа зависят главным образом  от  мощности ядерного боеприпаса,

а  также от скорости ветра и могут достигать в длину несколько сотен и в

ширину нескольких десятков километров.

  Поражения в результате внутреннего облучения появляются  в  результате

попадания  радиоактивных веществ внутрь организма через органы дыхания и

желудочно-кишечный тракт. В этом случае радиоактивные излучения вступают

в  непосредственный  контакт  с  внутренними  органами  и  могут вызвать

сильную  лучевую болезнь; характер заболевания будет зависеть от количе-

ства радиоактивных веществ, попавших в организм.

  На  вооружение, боевую  технику  и инженерные сооружения радиоактивные

вещества не оказывают вредного воздействия.

  д) Электромагнитный импульс воздействует прежде всего  на  радиоэлект-

ронную и электронную аппаратуру (пробой изоляции,порча полупроводниковых приборов , перегорание предохранителей и т.д.). Электромагнитный импульс представляет собой возникающее на очень короткое время мощное электрическое поле.

**2. Химическое оружие**

  Химическим оружием называют отравляющие вещества и средства, с помощью

которых они применяются на поле боя. Основу поражающего действия химического оружия составляют отравляющие вещества.

  Отравляющие  вещества  (ОВ)  представляют собой химические соединения,

которые при применении могут наносить поражение незащищенной живой  силе или  уменьшать ее боеспособность. По своим поражающим свойствам ОВ отличаются от других боевых средств: они способны проникать вмете с воздухом в различные сооружения, в танки и другую боевую технику и наносить поражения находящимся в них людям; они могут сохранять свое поражающее действие  в воздухе, на местности и в различных объектах на протяжении некоторого ,  иногда  довольно  продолжительного  времени; распространяясь в больших объемах  воздуха и на больших площадях , они  наносят поражение всем людям,  находящимся в сфере их действия без средств защиты; пары ОВ способны  распространяться по направлению ветра на значительные расстояния от районов непосредственного применения химического оружия.

  Химические боеприпасы различают по следующим характеристикам:

    - стойкости применяемого ОВ

    - характеру физиологического воздействия ОВ на организм человека

    - средствам и способам применения

    - тактическому назначению

    - быстроте наступающего воздействия

**1. Стойкость**

  В  зависимости от того, на пртяжении какого времени  после  применения

отравляющие вещества могут сохранять свое поражающее действие, они усло-

вно подразделяются на:

    - стойкие

    - нестойкие

  Стойкость отравляющих веществ зависит от их  физических  и  химических

свойств, способов применения, метеорологических условий и характера мес-

тности, на которой применены отравляющие вещества.

  Стойкие  ОВ сохраняют свое поражающее действие от нескольких  часов до

нескольких  дней  и  даже  недель.  Они испаряются очень медленно и мало

изменяются под действием воздуха или влаги.

  Нестойкие ОВ сохраняют поражающее  действие  на  открытой  местности в

течении  нескольких  минут, а в местах застоя (леса, лощины,  инженерные

сооружения) - от нескольких десятков минут и более.

**2. Физиологическое воздействие**

 По характеру действия на организм человека отравляющие вещества делятся

на пять групп:

            - нервно-паралитического действия

            - кожно-нарывного действия

            - общеядовитые

            - удушающие

            - психохимческого действия

  а) ОВ  нервно-паралитического  действия вызывают поражение центральной

нервной системы. По взглядам командования армии США, такие ОВ  целесооб-

разно применять для поражения незащищенной живой силы противника или для внезапной атаки на живую силу, имеющую противогазы . В последнем  случае имеется в виду, что личный состав не успеет своевременно воспользоваться противогазами. Основная цель применения ОВ нервно-паралитического воздействия - быстрый  и  массовый  вывод  личного состава из строя с возможно большим числом смертельных исходов.

  б) ОВ кожно-нарывного действия наносят поражение главным образом через

кожные покровы, а при применении их в виде аерозолей и паров -  также  и

через органы дыхания.

  в) ОВ  общеядовитого  действия  поражают через органы дыхания, вызывая

прекращение окислительных прроцессов в тканях организма.

  г) ОВ удушающего действия поражают главным образом легкие.

  д) ОВ психохимического действия появились на вооружении ряда иностран-

ных  государств сравнительно недавно. Они способны на некоторое    время

выводить  из строя живую силу противника. Эти отравляющие вещества, воз-

действуя на центральную нервную систему, нарушают нормальную психическую деятельность  человека  или вызывают  такие психические недостатки , как временная  слепота , глухота , чувство страха , ограничение двигательных функций  различных  органов .  Отличительной  особенностью  этих веществ является то ,  что для смертельного поражения ими необходимы дозы в 1000 раз большие, чем для вывода из строя.

  По американским данным, ОВ психохимического воздействия наряду с отра-

вляющими веществами, вызывающими смертельный исход, будут применяться  с целью ослабления воли и стойкости войск противника в бою.

**3.  Средства и способы применения**

  По взглядам военных специалистов армии США, отравляющие вещества могут применяться для решения следующих задач:

    - поражения живой силы сцелью полного ее уничтожения или  временного

вывода из строя, что достигается применением главным образом  ОВ нервно-

паралитичечкого действия;

    - подавления живой силы с целью вынудить ее в течение  определенного

времени принимать меры защиты  и  таким  образом  затруднить  ее маневр,

снизить  скорость и меткость огня; эта задача выполняется применением ОВ

кожно-нарывного и нервно-паралитического действия;

    - сковывания  (изнурения) противника  с  целью  затруднитьего боевые

действия на длительное время и вызвать потери в личном составе; решается

эта задача применением стойких ОВ;

    - заражения  местности  с  целью  вынудить противника оставить зани-

маемые  позиции, воспретить или затруднить пользование некоторыми участ-

ками местности и преодоление заграждений.

  Для решения указанных задач в армии США могут быть использованы:

                 - ракеты

                 - авиация

                 - артиллерия

                 - химические фугасы.

  Поражение живой силы мыслится путем массированных налетов  химическими боеприпасами, особенно с помощью многоствольных реактивных установок.

**4. Характеристика основных отравляющих веществ**

  В  настоящее  время  в качестве ОВ используются  следующие  химические

вещества:

                 - зарин

                 - зоман

                 - V-газы

                 - иприт

                 - синильная кислота

                 - фосген

                 - диметиламид лизергиновой кислоты

  а) Зарин  представляет собой бесцветную  или  желтого  цвета  жидкость

почти без запаха, что затрудняет обнаружение его по  внешним  признакам.

Он  относится  к классу нервно-паралитических отравляющих веществ. Зарин

предназначается  прежде всего для заражения воздуха парами и туманом, то

есть в качестве нестойкого ОВ. В ряде случаев он, однако, может применя-

ться в капельно-жидком виде для заражения местности и находящейся на ней

боевой техники; в этом случае стойкость зарина может составлять: летом -

несколько часов, зимой - несколько суток.

 Зарин вызывает поражение через органы дыхания, кожу, желудочно-кишечный тракт ; через кожу воздействует в капельно-жидком и парообразном состояниях, не вызывая при этом местного ее поражения. Степень поражения зарином  зависит от его концентрациии в воздухе и времени пребывания в зара-

женной атмосфере.

    При воздействии зарина у пораженного наблюдаются слюнотечение, обильное потоотделение, рвота, головокружение, потеря сознания, приступы  сильных судорог, паралич и, как следствие сильного отравления, смерть.

  б) Зоман - бесцветная и почти без запаха жидкость. Относится  к классу

нервно-паралитических  ОВ . По  многим  свойствам  очень похожа на зарин.

Стойкость зомана несколько выше, чем у зарина; на организм  человека  он

действует примерно в 10 раз сильнее.

  в) V-газы  представляют  собой  малолетучие  жидкости  с очень высокой

температурой  кипения , поэтому  стойкость их во много раз  больше , чем

стойкость зарина. Так же как зарин и зоман, относятся к нервно-паралити-

ческим отравляющим веществам.

  По данным иностранной печати, V-газы в 100 - 1000 раз токсичнее других

ОВ нервно-паралитического действия. Они отличаются высокой эффективностью при действии через кожные покровы, особенно в капельно-жидком состоянии: попадание на кожу человека мелких капель  V-газов, как правило, вызывает смерть человека.

  г) Иприт - темно-бурая маслянистая жидкость  с  характерным  запахом,

напоминающим запах чеснока или горчицы. Относится к классу кожно-нарывных ОВ.

  Иприт медленно испаряется  с  зараженных участков ; стойкость  его  на

местности составляет: летом - от 7 до 14 дней, зимой - месяц и более.

  Иприт обладает многосторонним действием на организм: в капельно-жидком

и парообразном состояниях он поражает кожу и  глаза ,  в  парообразном -

дыхательные пути и легкие, при попадании с пищей и водой внутрь поражает

органы пищеварения. Действие иприта проявляется не сразу, а спустя неко-

торое время, называемое периодом скрытого действия.

  При попадании на кожу капли иприта быстро впитываются в нее, не вызывая

болевых ощущений. Через 4 - 8 часов на коже появляется краснота и чувст-

вуется зуд. К концу первых и началу вторых суток образуются мелкие пузы-

рьки , но  затем  они сливаются  в одиночные большие пузыри, заполненные

янтарно-желтой  жидкостью, которая со временем становится мутной. Возни-

кновение  пузырей  сопровождается недомоганием и повышением температуры.

Через 2 - 3 дня пузыри прорываются и обнажают под собой язвы, не зажива-

ющие в течение длительного времени. Если  в язву  попадает  инфекция, то

возникает нагноение и сроки заживания увеличиваются до 5 - 6 месяцев.

  Органы  зрения  поражаются  парообразным ипритом даже в ничтожно малых

концентрациях его в воздухе и времени воздействия 10 минут. Период скры-

того действия при этом длится от 2 до 6 часов;затем появляются признаки

поражения: ощущение песка в глазах, светобоязнь, слезотечение. Заболева-

ние может продолжаться 10 - 15 дней, после чего наступает выздоровление.

  Поражение органов пищеварения вызывается при приеме пищи и воды, зара-

женных  ипритом.  В тяжелых  случаях  отравления  после периода скрытого

действия (30 - 60минут) появляются признаки поражения: боль под ложечкой,

тошнота,рвота;затем наступают общая слабость, головная боль, оослабление

рефлексов ; выделения  изо  рта  и  носа  приобретают зловонный запах. В

дальнейшем процесс прогрессирует: наблюдаются параличи, появляется резкая

слабость  и  истощение.  При неблагоприятном течении смерть наступает на

3 - 12 сутки в результате полного упадка сил и истощения.

  д) Синильная  кислота - бесцветная  жидкость  со своеобразным запахом,

напоминающим  запах горького миндаля; в малых концентрациях запах трудно

различимый.  Синильная  кислота  легко  испаряется  и действует только в

парообразном состоянии. Относится к ОВ общеядовитого действия.

  Характерными  признаками поражения синильной кислотой являются: метал-

лический  привкус  во  рту, раздражение горла, головокружение, слабость,

тошнота. Затем  появляется мучительная одышка, замедляется пульс, отрав-

ленный теряет сознание, наступают резкие судороги . Судороги наблюдаются

сравнительно  недолго;  на  смену им приходит полное расслабление мышц с

потерей чувствительности , падением температуры , угнетением  дыхания  с

последующей  его  остановкой . Сердечная  деятельность  после  остановки

дыхания продолжается еще в течение 3 - 7 минут.

  е) Фосген - бесцветная, легколетучая жидкость  с запахом прелого  сена

или  гнилых яблок. На организм действует в парообразном состоянии. Отно-

сится к классу ОВ удушающего действия.

  Фосген имеет период скрытого действия 4 - 6 часов  ; продолжительность

его  зависит  от  концентрации  фосгена  в воздухе, времени пребывания в

зараженной атмосфере, состояния человека, охлаждения организма.

  При  вдыхании  фосгена человек  ощущает сладковатый неприятный вкус во

рту,  затем появляются покашливание, головокружение и общая слабость. По

выходу  из зараженного воздуха признаки отравления быстро проходят, нас-

тупает период так называемого мнимого благополучия. Но через 4 - 6 часов

у  пораженного  наступает резкое ухудшение состояния: быстро развиваются

синюшное окрашивание губ, щек, носа; появляются общая слабость, головная

боль, учащенное дыхание , сильно выраженная одышка, мучительный кашель с

отделением  жидкой, пенистой, розоватого цвета мокроты указывает на раз-

витие отека легких. Процесс отравления фосгеном достигает кульминационной

фазы в течение 2 - 3 суток. При благоприятном течении болезни у поражен-

ного постепенно начнет улучшаться состояние здоровья, а в тяжелых случаях

поражения наступает смерть.

  д) Диметиламид  лизергиновой  кислоты  является  отравляющим веществом

психохимического действия.

  При попадании в организм человека через  3  минуты  появляются  легкая

тошнота  и  расширение  зрачков , а затем - галлюцинации слуха и зрения,

продолжающиеся в течение нескольких часов.

**3. Биологическое оружие**

  Бактериологическое оружие применяется  в  виде  различных боеприпасов,

для его снаряжения используются некоторые  виды  бактерий , возбуждающие

инфекционные  заболевания, принимающие вид эпидемий . Оно  предназначено для  поражения людей, сельскохозяйственных  растений и животных, а также

для заражения продовольствия и источников воды.

**1. Способы применения бактериальных средств**

  Способами применения бактериологического оружия,как правило,являются:

    - авиационные бомбы

    - артиллерийские мины и снаряды

    - пакеты (мешки, коробки, контейнеры), сбрасываемые с самолетов

    - специальные аппараты, рассеивающие насекомых с самолетов.

    - диверсионные методы.

  В  некоторых  случаях  для  распространения  инфекционных  заболеваний

противник может оставлять при отходе зараженные предметы обихода: одежду, продукты,  папиросы  и т.д.  Заболевание в этом случае может произойти в результате прямого контакта с зараженными предметами.

  Возможна  и такая форма  распространения  возбудителей  болезней , как

преднамеренное  оставление при отходе инфекционных больных с тем , чтобы

они явились источником заражения среди войск и населения.

  При   разрыве   боеприпасов , снаряженных   бактериальной  рецептурой,

образуется бактериальное облако, состоящее из взвешенных в воздухе мель-

чайших  капелек жидкости или твердых частиц. Облако , распространяясь по

ветру , рассеивается  и  оседает  на  землю, образуя зараженный участок,

площадь  которого зависит от количества рецептуры, ее свойств и скорости

ветра.

**2. Особенности поражения бактериальными средствами**

  При  поражении  бактериальными  средствами  заболевание  наступает  не

сразу, почти всегда имеется скрытый  (инкубационный)  период , в течение

которого заболевание не проявляет себя внешними признаками, а пораженный

не теряет боеспособности. Некоторые  заболевания  (чума, оспа,холера)  способны передаваться  от больного человека здоровому и, быстро распространяясь, вызывать эпидемии.

  Установить факт применения бактериальных средств и определить вид воз-

будителя достаточно трудно, поскольку ни микробы, ни токсины не имеют ни

цвета , ни запаха, ни вкуса, а эффект их действия может проявиться через

большой промежуток времени. Обнаружение бактериальных  средств  возможно только  путем  проведения специальных лабораторных исследований , на что требуется  значительное время, а это затрудняет своевременное проведение мероприятий по предупреждению эпидемических заболеваний.

**3. Бактериальные средства**

  К бактериальным средствам относятся болезнетворные микробы и вырабаты-

ваемые ими токсины. Для снаряжения бактериологического оружия могут быть

использованы возбудители следующих заболеваний:

    - чума

    - холера

    - сибирская язва

    - ботулизм

  а) Чума -острое инфекционное заболевание. Возбудителем является микроб,

не обладающий высокой устойчивостью вне организма; в мокроте, выделяемой

человеком , он сохраняет свою жизнеспособность до 10 дней. Инкубационный

период  составляет 1 - 3 суток. Заболевание начинается остро: появляется

общая  слабость , озноб , головная боль , температура быстро повышается,

сознание затемняется.

  Наиболее  опасна  так  называемая легочная форма чумы. Заболеваниие ею

возможно  при  вдыхании  воздуха, содержащего возбудитель чумы. Признаки

заболевания: наряду с тяжелым общим состоянием появляются боль в груди и

кашель  с  выделением  большого количества мокроты с чумными бактериями;

силы больного быстро падают, наступает потеря сознания; смерть наступает

в результате нарастающей сердечнососудистой  слабости.Заболевание длится

от 2 до 4 дней.

  б) Холера - острое инфекционное заболевание, характеризующееся тяжелым

течением и склонностью к быстрому распространению. Возбудитель  холеры -

холерный  вибрион - малоустойчив  к  внешней среде, в воде сохраняется в

течение нескольких месяцев. Инкубационный период при холере продолжается

от несколькиих часов до 6 дней, в среднем 1 - 3 дня.

  Основные  признаки  поражения холерой: рвота, понос; судороги; рвотные

массы  и  испражнения  больного холерой принимают вид рисового отвара. С

жидкими испражнениями и рвотой больной теряет  большое  количество  жид-

кости, быстро худеет, температура тела у него пони-жается до 35 градусов.

В тяжелых случаях заболевание может закончится смертью.

  в) Сибирская язва-острое заболевание, которое поражает главным образом

сельскохозяйственных  животных, а от них может передаваться людям.Возбу-

дитель  сибирской язвы проникает в организм через дыхательные пути,пище-

варительный тракт, поврежденную кожу. Заболевание наступает через  1 - 3

суток; оно протекает в трех формах: легочной, кишечной и кожной.

  Легочная форма сибирской язвы представляет собой своеобразное воспале-

ние  легких: температура тела резко повышается, появляется кашель  с вы-

делением  кровянистой мокроты, сердечная деятельность ослабевает  и  при

отсутствии лечения через 2 - 3 дня наступает смерть.

  Кишечная  форма заболевания проявляется в язвенном поражении кишечника,

острых  болях  в животе , кровяной рвоте, поносе; смерть наступает через

3 - 4 дня.

  При кожной форме сибирской язвы поражаются чаще всего открытые участки

тела  (руки, ноги, шея, лицо).  На  месте попадания микробов возбудителя

появляется  зудящее  пятно , которое  через 12 - 15 часов превращается в

пузырек  с  мутной  или  кровянистой жидкостью. Пузырек вскоре лопается,

образуя  черный струп, вокруг которого появляются новые пузырьки, увели-

чивая  размер  струпа  до 6 - 9 сантиметров в диаметре (карбункул).

Карбункул болезненный, вокруг него образуется массивный отек. При прорыве

карбункула возможно заражение крови и смерть. При благоприятном  течении

болезни через 5 - 6  дней температура у больного снижается , болезненные

явления постепенно проходят.

  г) Ботулизм вызывается ботулиническим токсином ,  являющимся  одним из

наиболее сильных ядов, известных в настоящее время.

 Заражение может произойти через дыхательные пути, пищеварительный тракт,

поврежденную кожу и слизистые оболочки. Инкубационный период -от 2 часов

до суток.

  Токсин ботулизма поражает центральную нервную систему, блуждающий нерв и нервный аппарат сердца; заболевание характеризуется нервно-паралитическими  явлениями . Вначале появляются общая  слабость ,  головокружение, давление  в  подложечной  области, нарушения желудочно-кишечного тракта; затем  развиваются  паралитические явления:  паралич главных мышц , мышц языка , мягкого  неба , гортани , лицевых мышц; в дальнейшем наблюдается паралич  мышц желудка и кишечника, вследствие чего наблюдается метеоризм и стойкий запор. Температура тела  больного  обычно  ниже  нормальной. В тяжелых  случаях  смерть  может  наступить  через несколько часов после начала заболевания в результате паралича дыхания.

**4. Зажигательное оружие**

  Важное место в системе обычных вооружений  принадлежит  зажигательному

оружию, которое представляет собой комплекс средств поражения , основан-

ных на использовании зажигательных веществ.

  По американской классификации, зажигательное оружие относится к оружию

массового поражения. Учитывается также способность зажигательного оружия

оказывать на противника сильное психологическое воздействие . Применение

вероятным  противником зажигательного оружия может привести  к массовому

поражению  личного  состава , вооружения , техники и других материальных

средств , возникновению пожаров  и  задымлений на больших площадях , что

окажет существенное  влияние  на  способы  действия  войск , значительно

затруднит выполнение ими своих боевых задач.

  Зажигательное  оружие  включает  зажигательные  вещества и средства их

применения.

**1. Зажигательные вещества**

  Основу  современного  зажигательного  оружия составляют  зажигательные

вещества , которыми  снаряжаются  зажигательные  боеприпасы и огнеметные

средства.

  Все зажигательные вещества армии США делятся на три основные группы:

    - основанные на нефтепродуктах

    - металлизированные зажигательные смеси

    - термит и термитные составы

  Особую  группу  зажигательных  веществ  составляют  обычный  и пласти-

фицированный фосфор , щелочные металлы, а также самовоспламеняющаяся  на воздухе смесь на основе триэтиленалюминия.

  а) Зажигательные вещества, основанные на нефтепродуктах подразделяются

на незагущенные (жидкие) и загущенные (вязкие). Для приготовления после-

дних используются специальные загустители и горючие вещества. Наибольшее

распространение   из  зажигательных  веществ  на  основе  нефтепродуктов

получили напалмы.

  Напалмы относятся к зажигательным веществам, которые не содержат окис-

лителя и горят,соединяясь с кислородоом воздуха. Они представляют  собой

желеобразные, вязкие обладающие сильной прилипаемостью  и высокой темпе-

ратурой горения вещества. Напалм получается путем добавления  к  жидкому

горючему,обычно бензину, специального порошка-загустителя.Обычно напалмы содержат 3 - 10 процентов загустителя и 90 - 97 процентов бензина.

  Напалмы на основе бензина имеют плотность 0,8-0,9 грамм  на кубический

сантиметр . Они  обладают  способностью легко воспламеняться и развивать

температуру  до 1000 - 1200 градусов. Продолжительность горения напалмов

5 - 10 минут.Они легко прилипают к поверхностям различного рода и трудно

поддаются тушению.

  Наибольшей  эффективностью отличается напалм Б, принятый на вооружение

армией США в 1966 году. Он отличается хорошей воспламеняемостью  и повы-

шенной  прилипаемостью даже к влажным поверхностям , способен  создавать

высокотемпературный (1000 - 1200 градусов) очаг с длительностью  горения

5 - 10 минут.  Напалм Б легче воды, поэтому плавает на ее  поверхноости,

сохраняя при этом способность гореть, что значительно затрудняет  ликви-

дацию  очагов  пожаров . Напалм Б горит чадящим пламенем, насыщая воздух

едкими  раскаленными  газами . При  нагревании разжижается и приобретает

способность проникать в укрытия и технику.Попадание на незащищенную кожу даже  1  грамма горящего напалма Б способно вызывать  тяжелые поражения.

  Полное  уничтожение  открыто  расположенной  живой  силы достигается при

норме  расхода  напалма  в  4 - 5 раз  меньшей, чем осколочно - фугасных

боеприпасов.  Напалм  Б  может приготовлятся  непосредственно  в полевых

условиях.

  б) Металлизированные смеси применяются для  увеличения   самовоспламе-

няемости напалмов на влажных поверхностях и на  снегу . Если  к  напалму

добавить  порошкообразные  или  в  виде  стружек магний, а также  уголь,

асфальт , селитру  и другие вещества , то  получится  смесь , называемая

пирогелем . Температура  горения  пирогелей  достигает  1600 градусов. В

отличие от обычных напалмов, пирогели тяжелее воды,горение их происходит

всего лишь 1 - 3 минуты. При попадании пирогеля на человека он  вызывает

глубокие  ожоги не только открытых участков тела, но и закрытых обмунди-

рованием , так как снять одежду за время , пока горит  пирогель , весьма

трудно.

  в) Термитные  составы  используются  сравнительно давно . В  основе их

действия  лежит  реакция , при  которой измельченный алюминий вступает в

соединение с окислами тугоплавких металлов с выделением большого количе-

ства  тепла . Для военных целей порошок термитной смеси (обычно алюминия

и окислов железа) прессуют. Горящий термит разогревается до  3000 граду-

сов. При такой температуре растрескиваются кирпич и бетон,  горят железо

и сталь. Как зажигательное срдство термит обладает тем недостаткоом, что

при его горении не образуется пламени,поэтому в термит добавляют 40 - 50

процентов порошкообразного магния,олифы,канифоли и различных соединений, богатых кислородом.

  г) Белый фосфор  представляет собой белое полупрозрачное твердое веще-

ство, похожее на  воск . Он способен  самовооспламеняться,  соединяясь с

кислородом воздуха. Температура горения 900 - 1200 градусов.

  Белый фосфор находит применение как дымообрразующее вещество , а также

как  воспламенитель  напалма  и  пирогеля в  зажигательных  боеприпасах.

Пластифицированный фосфор (с добавками каучука) прио-бретает способность

прилипать к вертикальным поверхностям  и  прожигать  их . Это  позволяет

применять его для снаряжения бомб, мин, снарядов.

  д) Щелочные металлы, особенно калий и натрий,обладают свойством  бурно

реагировать с водой и воспламеняться.В связи с тем, что щелочные металлы

опасны в обращении, они не нашли самостоятельного применения  и  исполь-

зуются, как правило, для воспламенения напалма.

**2. Средства применения**

  Современное зажигательное оружие армии США включает:

    - напалмовые (огневые) бомбы

    - авиационные зажигательные бомбы

    - авиационные зажигательные кассеты

    - авиационные кассетные установки

    - артиллерийские зажигательные боеприпасы

    - огнеметы

    - реактивные зажигательные гранатометы

    - огневые (зажигательные) фугасы

  а) Напалмовые   бомбы  представляют  собой   тонкостенные  контейнеры,

снаряженные  загущенными  веществами . В настоящее  время  на вооружении

авиации США  находятся  напалмовые бомбы калибром от 250 до 1000 фунтов.

В отличие  от других боеприпасов, напалмовые бомбы создают  объемный очаг

поражения . При этом площадь поражения боеприпасамии  калибра 750 фунтов

открыто расположенного личного состава составляет около 4  тысяч квадра-

тных метров, подъема дыма и пламени - нескольких десятков метров.

  б) Авиационные  зажигательные бомбы небольших калибров - от  одного до

десяти фунтов - используются, как правило,в кассетах. Снаряжаются обычно

термитами. Из-за незначительной массы бомбы этой группы создают отдельные очаги  возгорания ,  являясь , таким образом , боеприпасами  зажигающего действия.

  в) Авиационные  зажигательные  кассеты  предназначаются  для  создания

пожаров  на  больших площадях . Они представляют собой оболочки разового

пользования , содержащие от 50 до 600 - 800 малокалиберных зажигательных

бомб и устройство, обеспечивающее их рассеяние на значительной территории

при боевом применении.

  г) Авиационные  кассетные  установки  имеют   аналогичное  авиационным

зажигательным кассетам назначение и снаряжение, однако в отличие от них,

являются устройствами многократного использования.

  д) Артиллерийские  зажигательные  боеприпасы изготавливаются на основе

термита , напалма, фосфора. Разбрасываемые при взрыве одного  боеприпаса

термитные сегменты, трубки, заполненные напалмом, куски фосфора способны

вызвать  воспламенение  горючих  материалов  на площади , равной 30 - 60

квадратных метров. Продолжительность горения термитных сегментов 15 - 30

секунд.

  е) Огнеметы являются эффективным зажигательным оружием пехотных подразделений . Они  представляют  собой приборы, выбрасывающие струю горящей огнесмеси давленим сжатых газов.

  ж) Реактивные зажигательные гранатометы обладают гораздо большей даль-

ностью стрельбы и более экономичны, чем гранатометы.

  з) Огневые (зажигательные) фугасы предусматривается применять  главным

образом для поражения живой силы и  транспортной техники , а  также  для

усиления взрывных и невзрывных заграждений.

**5. Лазерное оружие**

К настоящему времени сложились основные направления, по которым

идет внедрение лазерной техники в военное дело. Этими направлениями

являются:

          1. Лазерная локация (наземная, бортовая, подводная).

          2. Лазерная связь.

          3. Лазерные навигационные системы.

          4. Лазерное оружие.

          5. Лазерные системы ПРО и ПКО.

          Ускоренными темпами идет внедрение лазеров в военную технику

США, Франции, Англии, Японии, Германии, Швейцарии. Государственные

учреждения этих стран всемерно поддерживают и финансируют работы

в данной области.

**1.                          ЛАЗЕРНАЯ ЛОКАЦИЯ**

          Лазерной локацией в зарубежной печати называют область

оптикоэлектроники, занимающуюся обнаружением и определением

местоположения различных объектов при помощи электромагнитных волн

оптического диапазона, излучаемых лазерами. Объектами лазерной

локации могут стать танки, корабли, ракеты, спутники, промышленные

и вооруженные сооружения. Принципиально лазерная локация осуществляется

активным методом.

          В основе лазерной локации, так же как и в радиолокации лежат

три основных свойства электромагнитных волн:

          1. Способность отражаться от объектов. Цель и фон, на котором

она расположена, по-разному отражают упавшее  на них излучение.

Лазерное излучение отражается от всех предметов: металлических и

неметаллических, от леса, пашни, воды. Более того, оно отражается от

любых объектов, размеры которых меньше длины волны, лучше, чем

радиоволны. Это хорошо известно из основной закономерности отражения,

по  которой следует, что чем короче длина волны, тем лучше она

отражается. Мощность отраженнного в этом случае излучения обратно

пропорциональна длине волны в четвертой степени. Лазерному локатору

принципиально присуща и большая обнаружительная способность, чем

радиолокатору - чем короче волна, тем она выше. Поэтому-то и проявлялась

по мере развития радиолокации тенденция к перехода от длинных волн к

более коротким. Однако изготовление генераторов радиодиапазона,

излучающих сверх короткие радиоволны становилось все труднее и труднее,

 а затем вовсе и зашло в тупик. Создание лазеров открыло новые перспективы

 в технике локации.

        2. Способность распространяться прямолинейно. Использование

узконаправленного лазерного луча, которым проводится просмотр

пространства, позволяет определить направление на объект(пеленг цели)

Это направление находят по расположению оси оптической системы,

формирующей лазерное излучение. Чем уже луч, тем с большей точностью

может быть определен пеленг.

          Простые расчеты показывают - чтобы получить коэффициент

направленности около 1.5, при использовании радиоволн сантиметрового

диапазона, нужно иметь антенну диаметром около 10м. Такую антенну

трудно поставить на танк, а тем более на летательный аппарат. Она

громоздка и нетранспортабельна. Нужно использовать более короткие

волны.

          Угловой раствор луча лазера, изготовленного с помощью

твердотельного активного вещества, как известно составляет всего

1.0 ... 1.5 градуса и при этом без дополнительных оптических систем.

Следовательно габариты лазерного локатора могут быть значительно

меньше, чем аналогичного радиолокатора. Использование же

незначительных по габаритам оптических систем позволит сузить луч

лазера до нескольких угловых минут, если в этом возникнет

необходимость.

          3. Способность лазерного излучения распространяться с постоянной

скоростью дает возможность определять дальность до объекта. Так, при

импульсном методе дальнометрирования используется следующее соотношение:

                             L = ct/2

где L - расстояние до обькта, с - скорость распространения излучения,

t - время прохождения импульса до цели и обратно.

          Рассмотрение этого соотношения показывает, что потенциальная

точность измерения дальности определяется точностью измерения

времени прохождения импульса энергии до объекта и обратно. Совершенно

ясно, что чем короче импульс, тем лучше.

          Какими же параметрами принято характеризовать локатор? Каковы

его паспортные данные? Рассмотрим некоторые из них.

          Прежде всего зона действия. Под ней понимают область пространства,

в которой ведется наблюдение. Ее границы обусловлены максимальной и

минимальной дальностями действия и пределами обзора по углу места и

азимуту. Эти размеры определяются назначением военного лазерного

локатора.

          Другим параметром является время обзора. Под ним понимается

время, в течении которого лазерный луч производит однократный

обзор заданного объема пространства.

          Следующим параметром локатора является определяемые координаты.

Они зависят от назначения локатора. Если он предназначен для

определения местонахождения наземных и подводных объектов, то

достаточно измерять две координаты: дальность и азимут. При наблюдении

за воздушными объектами нужны три координаты. Эти координаты следует

определять с заданной точностью, которая зависит от систематических

и случайных ошибок. Будем пользоваться таким понятием как

разрешающая способность. Под разрешающей способностью понимается

возможность раздельного определения координат близко расположенных целей.

Каждой координате соответствует своя разрешающая способность. Кроме

того, используется такая характеристика, как помехозащищенность. Это

способность лазерного локатора работать в условиях естественных

и искусственных помех. И весьма важной характеристикой локатора

является надежность. Это свойство локатора сохранять свои характеристики

в установленных пределах в заданных условиях эксплуатации.

НАЗЕМНЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ДАЛЬНОМЕРЫ

          Лазерная  дальнометрия является одной из первых областей

практического применения лазеров в зарубежной военной технике. Первые

опыты относятся к 1961г., а сейчас лазерные дальномеры используются в

наземной военной техники(артиллеристские, танковые), и в авиации

(дальномеры, высотомеры, целеуказатели), и на флоте. Эта техника прошла

боевые испытания во Вьетнаме и на Ближнем Востоке. В настоящее время ряд

дальномеров принят в армиях капиталистических стран.

          Задача определения расстояния между дальномером и целью сводится

к измерению соответствующего интервала времени между зондирующим сигналом

и сигналом, отраженным от цели. Различают три метода измерения дальности

в зависимости от того, какой характер модуляции лазерного излучения

используется в дальномере: импульсный фазовый или фазо-импульсный.

Сущность импульсного метода дальнометрирования состоит в том, что к

объекту посылают зондирующий импульс, он же запускает временной счетчик

в дальномере. Когда отраженный объектом импульс приходит к дальномеру,

то он останавливает работу счетчика. По временному интервалу автоматически

высвечивается перед оператором расстояние до объекта. Погрешность такого

метода измерения 30см. Зарубежные специалисты считают, что для решения

ряда практических задач это вполне достаточно.

          При фазовом методе дальнометрирования лазерное излучение модулируется

по синусоидальному закону. При этом интенсивность излучения меняется в

значительных пределах. В зависимости от дальности до объекта изменяется

фаза сигнала, упавшего на объект. Отраженный от объекта сигнал придет

на приемное устройство также с определенной фазой, зависящей от расстояния.

Оценим погрешность фазового дальномера, пригодного работать в полевых

условиях. Специалисты утверждают, что оператору(не очень квалифицирован-

ному солдату) не сложно определить фазу с ошибкой не более одного градуса,

следовательно погрешность будет составлять примерно 5см.

          Первый  лазерный дальномер XM-23 прошел испытание во Вьетнаме и был

принят на вооружение в армии США. Он рассчитан на использование передовых

наблюдательных пунктах сухопутных войск. Источником излучения в нем

является лазер с выходной мощностью 2.5Вт и длительностью импульса 30нс.

В конструкции дальномера широко используются интегральные схемы.

Излучатель, приемник и оптические элементы смонтированы в моноблоке,

который имеет шкалы точного отсчета азимута и угла места цели. Питание

дальномера производится от батареи никелево-кадмиевых аккумуляторов

напряжением 24В, обеспечивающий 100 измерений дальности без подзарядки.

          Также интересен шведский дальномер. Он предназначен для использования

в системах управления бортовой корабельной и береговой артиллерии.

Конструкция дальномера отличается особой прочностью, что позволяет

применять его в сложных условиях. Дальномер можно сопрягать при

необходимости с усилителем изображения или телевизионным визиром. Режим

работы дальномера предусматривает либо измерения через каждые 2с в

течение 20с, либо через каждые 4с в течение длительного времени. Цифровые

индикаторы дальности работают таким образом, что когда один из индикаторов

выдает последнюю измеренную дальность, в памяти другого хранятся четыре

предыдущие измеренные дистанции.

          Как утверждает зарубежная печать, весьма удачным оказался норвежский

лазерный дальномер LP-4. Он имеет в качестве модулятора добротности оптико-

механический затвор. Приемная часть дальномера является одновременно

визиром оператора. Диаметр оптической системы составляет 70мм. Приемником

служит портативный фотодиод. Счетчик снабжен схемой стробирования по

дальности, действующий по установке оператора от 200 до 3000м. В схеме

оптического визира перед окуляром помещен защитный фильтр для предохранения

глаза от воздействия своего лазера при приеме отраженного импульса.

Излучатель и приемник смонтированы в одном корпусе. Угол места цели

определяется в градусах ~25 градусов. Аккумулятор обеспечивает 150

измерений дальности без подзарядки, его масса всего 1кг. Дальномер прошел

испытания и был закуплен Канадой, Швецией, Данией, Италией, Австралией.

          Портативные лазерные дальномеры разработаны за рубежом для

пехотных подразделений и передовых артиллерийских наблюдателей. Один из

таких дальномеров выполнен в виде бинокля. Источник излучения и приемник

смонтированы в общем корпусе с монокулярным оптическим визиром

шестикратного увеличения, в поле зрения которого имеется световое табло

из светодиодов, хорошо различимых как ночью, так и днем. В лазере в

качестве источника излучения используется аллюминиево-иттириевый гранат,

с модулятором добротности на ниобате лития. Это обеспечивает пиковую

мощность в 1.5 МВт. В приемной части используется сдвоенный лавинный

фотодетектор с широкополосным малошумящим усилителем, что позволяет

детектировать короткие импульсы с малой мощностью. Ложные сигналы,

отраженные от близлежащих предметов исключаются с помощью схемы

стробирования по дальности. Источником питания является малогабаритная

аккумуляторная батарея, обеспечивающая 250 измерений без подзарядки.

Электронные блоки дальнометра выполнены на интегральных схемах, что

позволило довести массу дальномера вместе с источником питания до 2кг.

          Установка лазерных дальномеров на танки сразу заинтересовала

зарубежных разработчиков вооенного вооружения. Это объясняется тем, что

на танке можно ввести дальномер в систему управления огнем танка, чем

повысить его боевые качества. Для этого в США был разработан дальномер

AN/VVS-1 для танка М60А. Он не отличался по схеме от лазерного

артиллерийского дальномера на рубине, однако помимо выдачи данных о

дальности на цифровое табло имел устройство, обеспечивающее ввод

дальности в счетно-решающее устройство системы управления огнем танка.

При этом измерение дальности может производиться как наводчиком пушки так

и командиром танка. Режим работы дальномера - 15 измерений в минуту в

течение одного часа.

НАЗЕМНЫЕ ЛОКАТОРЫ

          Как сообщает печать, за рубежом разрабатывается ряд стационарных

лазерных локаторов. Эти локаторы предназначены для слежения за ракетами

на начальном этапе полета, а также для слежения за самолетами и спутниками.

Большое значение придается лазерному локатору, включенному в систему

ПРО и ПКО. По проекту американской системы именно оптический локатор

обеспечивает выдачу точных координат головной части или спутника в систему

лазерного поражения цели. Локатор типа "ОПДАР" предназначен для слежения за

ракетами на активном участке их полета. Тактические требования определяют

незначительную дальность действия локатора, поэтому на нем установлен

газовый лазер, работающий на гелий-неоновой смеси, излучающий

электромагнитную энергию на волне 0.6328мкм при входной мощности всего

0.01Вт. Лазер работает в непрерывном режиме, но его излучение модулируется

с частотой 100МГц. Передающая оптическая система собрана из оптических

элементов по схеме Кассагрена, что обеспечивает очень незначительную

ширину расходимости луча. Локатор монтируется на основании, относительно

которого он может с помощью следящей системы устанавливаться в нужном

направлении с высокой точностью. Эта следящая система управляется

сигналами, которые поступают через кодирующее устройство. Разрядность кода

составляет 21 единицу двоичной информации, что позволяет устанавливать

локатор в нужном направлении с точностью около одной угловой секунды.

Приемная оптическая система имеет диаметр входной линзы 300мм. В ней

установлен интерференционный фильтр, предназначенный для подавления

фоновых помех, а также устройство, обеспечивающее фазовое детектирование

отраженной ракетой сигналов. В связи с тем, что локатор работает по

своим объектам, то с целью увеличения отражательной способности ракеты

на нее устанавливается зеркальный уголковый отражатель, который представляет

собой систему из пяти рефлекторов, обеспечивающих распределение упавшей

на них световой энергии таким образом, что основная ее часть идет в

сторону лазерного локатора. Это повышает эффективность отражающей

способности ракеты в тысячи раз.

          Локатор имеет три устройства слежения по углам: точный и грубый

датчики по углам и еще инфракрасную следящую систему. Технические

данные первого датчика определяются в основном оптическими характеристиками

приемо-передающей системы. А так как диаметр входной оптической системы

равен 300мм и фокусное расстояние равно 2000м, то это обеспечивает

угловую разрешающую способность 80 угловых секунд. Сканирующее устройство

имеет полосу пропускания 100Гц. Второй датчик имеет оптическую систему с

диаметром 150мм и меньшее фокусное расстояние. Это дает разрешающую

способность по углу всего 200 угловых секунд, т.е. обеспечивает меньшую

точность, чем первый. В качестве приемников излучения оба канала оснащены

фотоумножителями, т.е. наиболее чувствительными элементами из имеющихся.

Перед приемником излучения располагается интерференционный фильтр с

полосой пропускания всего в 1.5 ангстрема. Это резко снижает долю

приходящего излучения от фона. Полоса пропускания согласована с длиной

волны излучения лазера, чем обеспечивается прохождение на приемник только

своего лазерного излучения.

          Локатор позволяет работать в пределах от 30 до 30000м. Предельная

высота полета ракеты 18000м. Сообщается, что этот локатор обычно

располагается от ракеты на расстоянии около 1000м  и на линии,

составляющей с плоскостью полета ракеты 45 градусов. Измерение параметров

движения ракеты с такой высокой точностью на активном участке полета

дает возможность точно рассчитать точку ее падения.

          Локатор для слежения. Рассмотрим локатор созданный по заказу

НАСА и предназначенный для слежения за спутниками. Он предназначался для

слежения за собственными спутниками и работал совместно с радиолокатором,

который выдавал координаты спутника с низкой точностью. Эти координаты

использовались для предварительного наведения лазерного локатора,

который выдавал координаты с высокой точностью. Целью эксперимента было

определение того, насколько отклоняется истинная траектория спутника от

расчетной, - чтобы узнать распределение поля тяготения Земли по всей ее

сфере. Для этого на полярную орбиту был запущен спутник "Эксплорер-22".

Его орбита была рассчитана с высокой точностью, но в качестве исходных

данных вложили информацию, что поле тяготения определяется формой Земли,

т.е. использовали упрощенную модель. Если же теперь в процессе полета

спутника наблюдалось уменьшение высоты его относительно расчетной

траектории, то очевидно, что на этом участке имеются аномалии в поле

тяготения.

          По спутнику "Эксплорер-22" была, по сообщению НАСА, проведена

серия экспериментов и часть этих данных была опубликована. В одном из

сообщений говорится, что на расстоянии 960 км. ошибка в дальности

составляла 3м. Минимальный угол, считываемый с кодируемого устройства,

был равен всего пяти угловым секундам.

          Интересно, что в это время появилось сообщение, что американцев

опередили в их работе французские инженеры и ученые. Сотрудники лаборатории

Сан-Мишель де Прованс провели серию экспериментов по наблюдению за тем же

спутником, используя лазерный локатор своего производства.

БОРТОВЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

          Зарубежная печать сообщает, что в военной авиации стран США и

НАТО стали широко использоваться лазерные дальномеры и высотомеры, они дают

высокую точность измерения дальности или высоты, имеют небольшие габариты и

легко встраиваются в систему управления огнем. Помимо этих задач на

лазерные системы сейчас возложен ряд других задач. К ним относятся наведение

и целеуказание. Лазерные системы наведения и целеуказания используются

в вертолетах, самолетах и беспилотных летательных аппаратах. Их разделяют

на полуактивные и активные. Принцип построения полуактивной системы

следующий:

          цель облучается излучением лазера или непрерывно или импульсно,

но так, что-бы исключить потерю цели лазерной системы самонаведения,

для чего подбирается соответствующая частота посылок. Освещение цели

производится либо с наземного, либо с воздушного наблюдательного пункта;

          отраженное от цели излучение лазера воспринимается головкой

самонаведения, установленной на ракете или бомбе, которая определяет

ошибку в рассогласовании положения оптической оси головки с траекторией

полета. Эти данные вводятся в систему управления, которая и обеспечивает

точное наведение ракеты или бомбы на освещаемую лазером цель.

          Лазерные системы охватывают следующие виды боеприпасов:

бомбы, ракеты  класса "воздух-земля", морские торпеды. Боевое применение

лазерных систем самонаведения определяется типом системы, характером цели и

условиями боевых действий. Например, для управляемых бомб целеуказатель

и бомба с головкой самонаведения могут находиться на одном носителе.

          Для борьбы с тактическими наземными целями в зарубежных лазерных

системах целеуказание может быть производиться с вертолетов или с помощью

наземных переносных целеуказателей, а поражение выполняться с вертолетов

или самолетов. Но отмечается и сложность использования целеуказателей с

воздушных носителей. Для этого требуется совершенная система стабилизации

для удержания лазерного пятна на цели.

ЛАЗЕРНЫЕ СИСТЕМЫ РАЗВЕДКИ

          Для разведки с воздушных в зарубежных армиях используются самые

различные средства: фотографические, телевизионные, инфракрасные,

радиотехнические и др. Сообщается, что наибольшую емкость полезной

информации дают средства фоторазведки. Но им присущи такие недостатки, как

невозможность ведения скрытной разведки в ночных условиях, а также

длительные сроки обработки передачи и предоставления материалов, несущих

информацию. Передавать оперативно информацию позволяют телевизионные

системы, но они не позволяют работать ночью и в сложных метеоусловиях.

Радиосистемы позволяют работать ночью и в плохих метеоусловиях, но они

имеют относительно невысокую разрешающую способность.

          Принцип действия лазерной системы воздушной разведки заключается

в следующем. Излучение с бортового носителя облучает разведуемый участок

местности и расположенные на нем объекты по-разному отражают упавшее на

него излучение. Можно заметить, что один и тот же объект, в зависимости

от того, на каком фоне он расположен имеет различный коэффициент яркости,

следовательно, он имеет демаскирующие признаки. Его легко выделить на

окружающем фоне. Отраженный подстилающей поверхностью и объектами, на

ней расположенными, лазерное излучение собирается приемной оптической

системой и направляется на чувствительный элемент. Приемник преобразует

отраженное от поверхности излучение и электрический сигнал, который

будет промодулирован по амплитуде в зависимости от распределения яркости.

Поскольку в лазерных системах разведки реализуется, как правило, строчно-

кадровая развертка, то такая система близка к телевизионной. Узконаправленный

луч лазера развертывается перпендикулярно направлению полета самолета.

Одновременно с этим сканирует и диаграмма направленности приемной

системы. Это обеспечивает формирование строки изображения. Развертка по

кадру обеспечивается движением самолета. Изображение регистрируется либо

на фотопленку, либо может производиться на экране электронно-лучевой

трубки.

ГОЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ НА ЛОБОВОМ СТЕКЛЕ

          Для использования в прицельно-навигационной системе ночного

видения, предназначенной для истребителя F-16 и штурмовика A-10 был

разработан голографический индикатор на лобовом стекле. В связи с тем, что

габариты кабины самолетов невелики, то с тем, чтобы получить большое

мгновенное поле зрения индикатора разработчиками было решено разместить

коллимирующий элемент под приборной доской. Оптическая система включает

три раздельных элемента, каждый из которых обладает свойствами

дифракционных оптических систем: центральный изогнутый элемент выполняет

функции коллиматора, два других элемента служат для изменения положения

лучей. Разработан метод отображения на одном экране объединенной

информации: в форме растра и в штриховой форме, что достигается благодаря

использованию обратного хода луча при формировании растра с интервалом

времени 1.3мс, в течении которого на ТВ-экране воспроизводится информация в

буквенно-цифровой форме и в виде графических данных, формируемых штриховым

способом. Для экрана ТВ-трубки индикатора используется узкополосный

люминофор, благодаря чему обеспечивается хорошая селективность голографической системы при воспроизведении изображений и пропускание света без розового оттенка от внешней обстановки. В процессе этой работы решалась проблема приведения наблюдаемого изображения в соответствие с изображением на

индикаторе при полетах на малых высотах в ночное время (система ночного

видения давала несколько увеличенное изображение), которым летчик не мог

пользоваться, поскольку при этом несколько искажалась картина, которую

можно бы было получить при визуальном обзоре. Исследования показали, что

в этих случаях летчик теряет уверенность, стремится лететь с меньшей

скоростью и на большой высоте. Необходимо было создать систему,

обеспечивающую получение действительного изображения достаточно большого

размера, чтобы летчик мог пилотировать самолет визуально ночью и в сложных

метеоусловиях, лишь изредка сверяясь с приборами. Для этого потребовалось

широкое поле индикатора, при котором расширяются возможности летчика по

пилотированию самолета, обнаружению целей в стороне от маршрута и

производству противозенитного маршрута и маневра атаки целей. Для

обеспечения этих маневров необходимо большое поле зрения по углу места и

азимуту. С увеличением угла крена самолета летчик должен иметь широкое

поле зрения во вертикали. Установка коллимирующего элемента как можно

выше и ближе к глазам летчика была достигнута за счет применения

голографических элементов в качестве зеркал для изменения направления

пучка лучей. Это хотя и усложнило конструкцию, однако дало возможность

использовать простые и дешевые голографические элементы с высокой

отдачей.

          В США разрабатывается голографический координатор для распознавания

и сопровождения целей. Основным назначением такого коррелятора является

выработка и контроль сигналов управления наведения ракеты на среднем

и заключительном участках траектории полета. Это достигается путем мгновенного

сравнения изображений земной поверхности, находящейся в поле зрения

системы в нижней и передней полусфере, с изображением различных участков

земной поверхности по заданной траектории, хранимым в запоминающем устройстве системы. Таким образом обеспечивается возможность непрерывного определения местонахождения ракеты на траектории с использованием близко лежащих участков поверхности, что позволяет проводить коррекцию курса в

условиях частичного затемнения местности облаками. Высокая точность на

заключительном этапе полета достигается с помощью сигналов коррекции с

частотой меньше 1 Гц. Для системы управления ракетой не требуется

инерциальная система координат и координаты точного положения цели.

Как сообщается, исходные данные для данной системы должны обеспечиваться

преварительной аэро- или космической разведкой и состоять из серии

последовательных кадров, представляющих собой Фурье-спектр изображения

или панорамные фотографии местности, как это делается при использовании

существующего площадного коррелятора местности. Применение этой схемы,

как утверждают специалисты, позволит производить пуски ракет с носителя,

находящщегося вне зоны ПВО противника, с любой высоты и точки траектории,

при любом ракурсе, обеспечит высокую помехоустойчивость, наведения

управляемого оружия после пуска по заданнее выбранным и хорошо

замоскированным стационарным целям. Образец аппаратуры включает в себя

входной объектив, устройство преобразования текущего изображения,

работающего в реальном масштабе времени, голографической линзовой матрицы,

согласованной с голографическим запоминающим устройством,лазера,входного

фотодетектора и электронных блоков. Особенностью данной схемы является

использование линзовой матрицы из 100 элементов, имеющих формат 10x10.

Каждая элементарная линза обеспечивает обзор всей входной аппаратуры и,

следовательно, всего сигнала от поступающего на вход изображения

местности или цели. На заданной фокальной плоскости образуется соответственно

100 Фурье спектров этого входного сигнала. Таким образом мгновенный входной

сигнал адресуется одновременно к 100 позициям памяти. В соответствии

в линзовой матрице изготавливается голографическая память большой

емкости с использованием согласованных фильтров и учетом необходимых

условий применения. Сообщается, что на этапе испытания системы был

выявлен ряд ее важных характеристик.

1. Высокая обнаружительная способность как при низкой, так и при высокой

контрастности изображения, способность правильно опознать входную

информацию, если даже имеется только часть ее.

2. Возможность плавного автоматического перехода сигналов сопровождения

при смене одного изображения местности другим, содержащимся в запоминающем

устройстве.

**Литература**

1.   Гражданская оборона: под ред. Н.П.Оловянишникова – М.:Высш.школа,1979.

2.   Каммерер Ю.Ю.Защитные сооружения гражданской обороны – М.:Энергоатомиздат, 1985