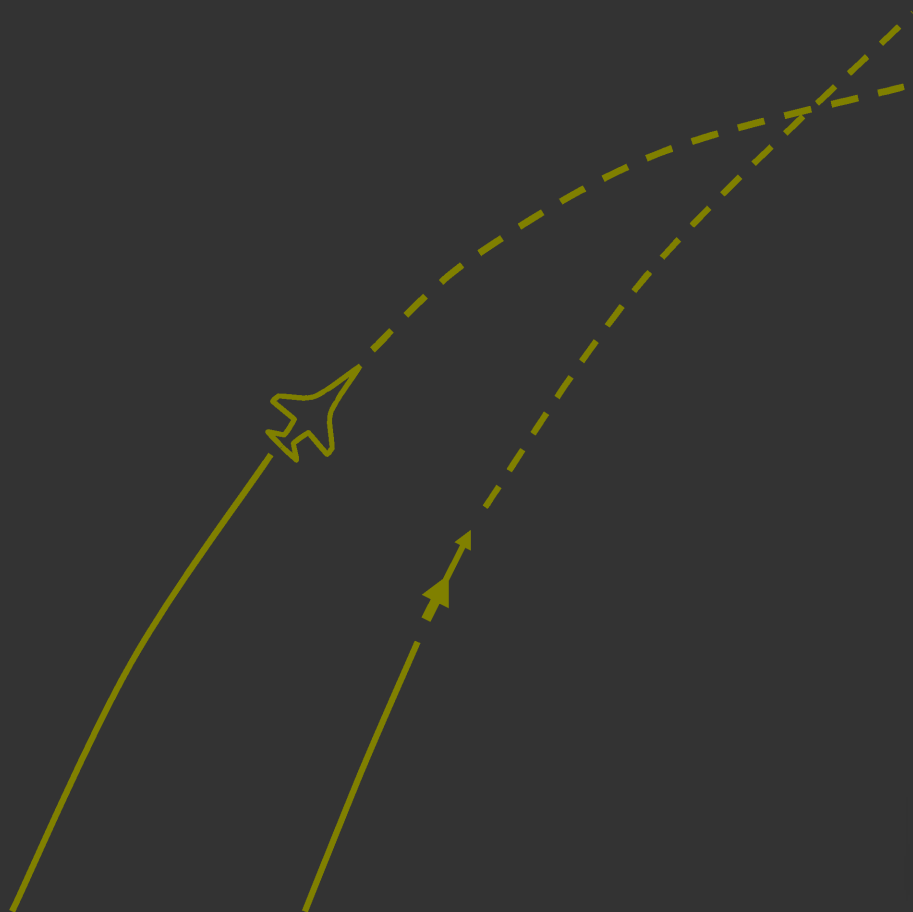


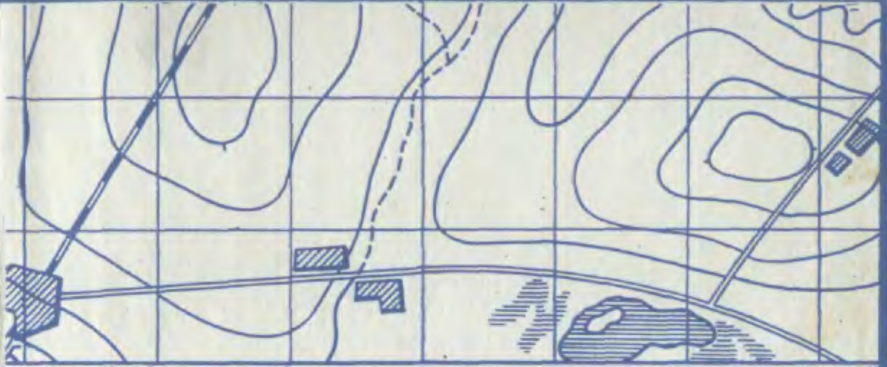
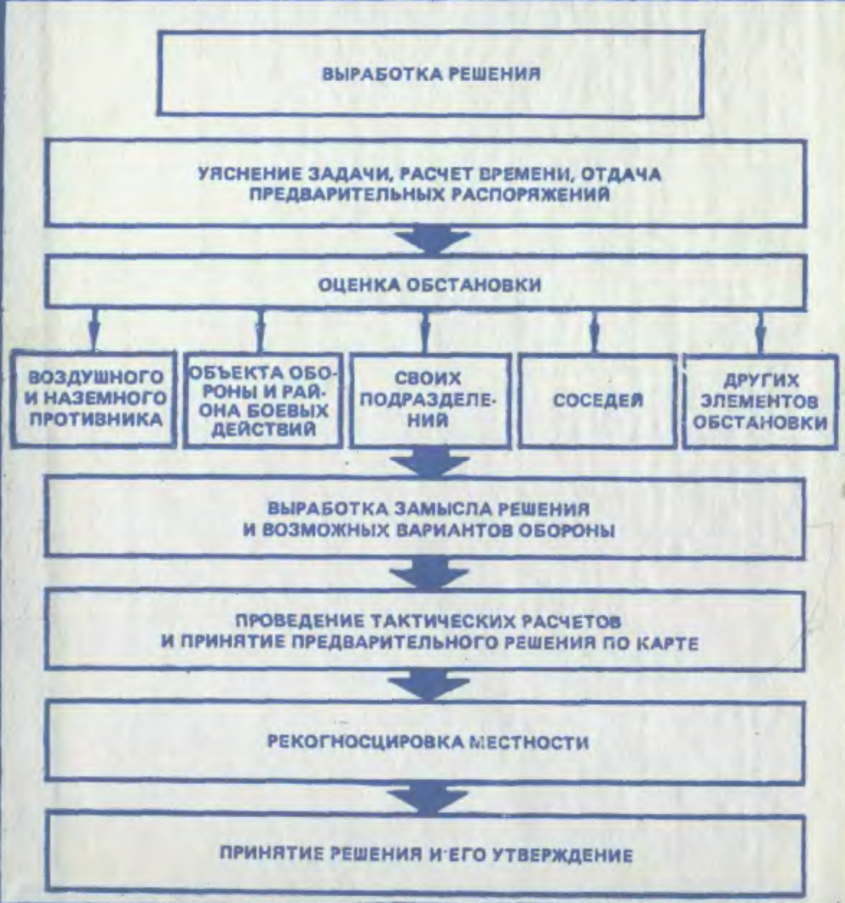
Ф.К.НЕУПОКОВ

ПРОТИВОВОЗДУШНЫЙ БОЙ

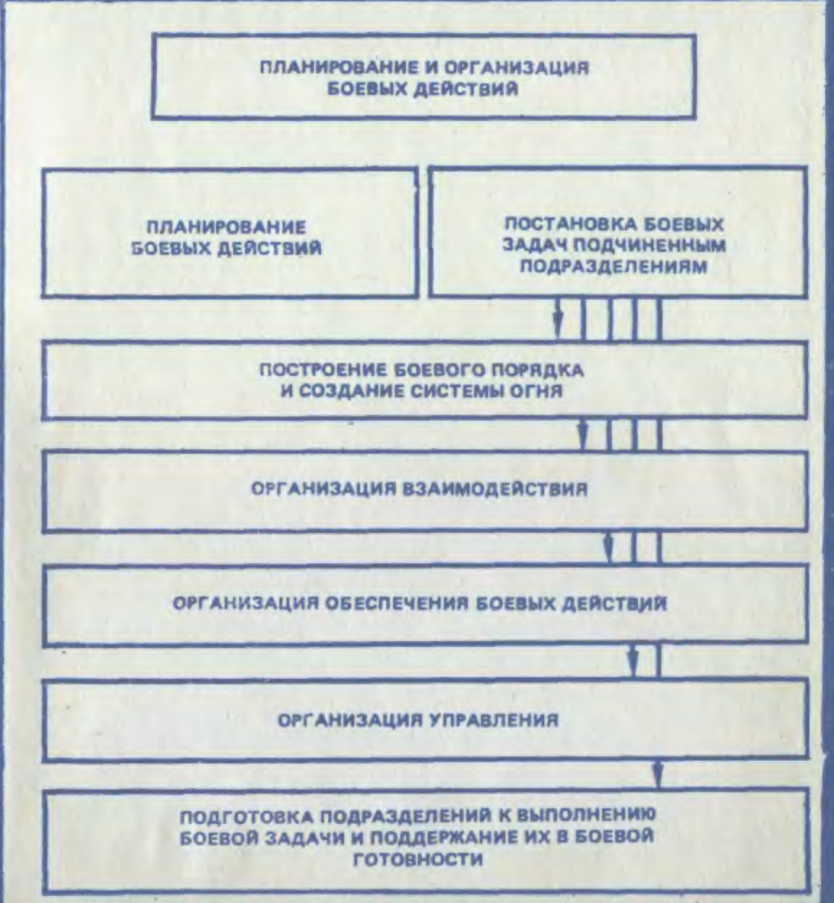




**БОЕВАЯ ЗАДАЧА
НА ПВО ОБЪЕКТА**



**ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ
БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ**



Ф. К. НЕУПОКОВ

ПРОТИВОВОЗДУШНЫЙ БОЙ

МОСКВА
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1989

ББК 68.64
Н57
УДК 623 (03)

Рецензент доктор военных наук генерал-лейтенант
М. И. Науменко

Редактор В. И. Голов

Н 1305040000—075
068(02)—89 79—88

ISBN 5—203—00177—4

© Воениздат, 1989

ВВЕДЕНИЕ

Противовоздушная оборона (ПВО) — комплекс организационных мероприятий и боевые действия войск по отражению нападений воздушного противника, защите объектов (районов) и группировок войск (сил) от ударов с воздуха.

Возникновение противовоздушной обороны относится к началу первой мировой войны. Применение в военных целях самолетов, аэростатов и дирижаблей потребовало создания специальных средств и принятия мер по защите объектов и войск от ударов с воздуха. Именно в этот период создаются первые противосамолетные батареи зенитной артиллерии (ЗА) и авиаотряды истребительной авиации (ИА). Для обнаружения самолетов противника, наблюдения за их действиями, оповещения войск и населения о воздушной опасности разворачиваются посты воздушного (визуального) наблюдения, оповещения и связи. В ходе борьбы с авиацией вырабатываются основные принципы противовоздушной обороны и способы боевых действий войск.

В годы гражданской войны перед молодой Советской Республикой встала задача противовоздушной обороны крупных административных и промышленных центров страны, важнейших военных коммуникаций и войск на поле боя. Первые подразделения по борьбе с самолетами противника были сформированы по личному указанию В. И. Ленина в октябре 1917 г., а к апрелю 1918 г. в Красной Армии насчитывалось уже около 200 зенитных артиллерийских батарей и 12 истребительных авиаотрядов по шесть самолетов в каждом.

После первой мировой войны проблема противовоздушной обороны становится еще более актуальной в связи с бурным развитием военной авиации и резким увеличением в ее составе количества бомбардировщиков. Во многих развитых капиталистических странах происходит дальнейшее совершенствование системы противовоздушной обороны. Необходимость укрепления обороноспособности СССР в условиях нарастающей военной опасности со стороны агрессивных сил империализма обусловила проведение целого ряда мероприятий по дальнейшему развитию ПВО и в нашей стране: войска оснащаются новой боевой техникой, разворачиваются части и соединения ПВО, совершенствуется их организационная

структура, получает дальнейшее развитие теория и практика боевого применения войск.

Поступившие на вооружение зенитной артиллерии полуавтоматические (76-мм образца 1938 г. и 85-мм образца 1939 г.) и автоматические (37-мм образца 1939 г.) зенитные пушки, а также приборы управления артиллерийским зенитным огнем (ПУАЗО) по многим тактико-техническим характеристикам не уступали лучшим образцам иностранных армий, а по ряду показателей превосходили их. Организационно-штатная структура частей и соединений ПВО, основу которых составляла зенитная артиллерия, обеспечивала самостоятельное ведение ими боевых действий в различных условиях обстановки.

Для усиления борьбы с воздушным противником были выделены также значительные силы истребительной авиации.

В период, предшествующий началу Великой Отечественной войны, сформировались основные принципы организации системы ПВО: тесное взаимодействие всех родов войск ПВО для отражения воздушного противника, исключаяющее одностороннее развитие лишь какого-либо одного рода; сосредоточение сил и средств ПВО в районах, находящихся под наибольшей угрозой воздушного нападения противника; массированное применение сил и средств ПВО для обороны важнейших пунктов и объектов страны; маневр силами и средствами противовоздушной обороны в ходе военных действий в целях усиления ПВО на наиболее угрожаемых направлениях и в районах; тесное взаимодействие войск ПВО с другими родами войск при решении задач противовоздушной обороны, в частности, в прифронтовой полосе.

В этот период противовоздушная оборона объектов строится круговой с сосредоточением усилий на наиболее вероятных направлениях налетов вражеской авиации. Зона огня зенитной артиллерии создается на ближних подступах к обороняемым объектам и непосредственно над ними. Боевой порядок ЗА выбирается с учетом массирования огня в зоне боевых курсов самолетов. Зенитная артиллерия среднего калибра является основой зенитной артиллерийской обороны объектов и предназначается для борьбы с воздушным противником на высотах 900—7000 м. Зенитная артиллерия малого калибра и зенитные пулеметы применяются для прикрытия отдельных объектов от нападения пикирующих бомбардировщиков и самолетов, действующих на малых высотах.

Для обеспечения стрельбы зенитной артиллерии ночью использовались зенитные прожекторы, первая линия которых выносилась вперед на 5—6 км от границы зоны огня зенитной артиллерии.

Основными способами стрельбы зенитной артиллерии среднего калибра являлись стрельба с ПУАЗО и ведение со-

проводительного залпового огня. Если цель визуально не наблюдалась, применялся заградительный огонь, по видимой цели — огонь прямой наводкой малокалиберной ЗА с помощью автоматического прицела.

Управление огнем возлагалось главным образом на командиров полков и дивизионов, а способы управления определялись в результате визуального наблюдения целей. Особое внимание уделялось взаимодействию с истребительной авиацией.

Как показал опыт второй мировой войны, ее начало было связано с нанесением немецко-фашистской авиацией 1 сентября 1939 г. внезапного и массированного бомбового удара по аэродромам, узлам коммуникаций, экономическим и административным центрам Польши. При этом в налетах одновременно участвовало 35% всего состава ВВС гитлеровской Германии. Таким же внезапным и массированным ударом немецко-фашистских ВВС началось и вероломное нападение гитлеровцев на Советский Союз. Стремясь обеспечить себе господство в воздухе, немецко-фашистское командование выделило 22 июня 1941 г. для ударов по аэродромам нашей страны до 50% состава своих ВВС.

В течение второй мировой войны военно-воздушные силы воюющих сторон совершили около 12 млн самолетов-вылетов. Противоборство сил воздушного нападения и противовоздушной обороны стало важнейшей составной частью военных действий, так как господство в воздухе оказывало влияние на исход сражений и операций наземных войск, жизнедеятельность объектов тыла.

В ходе второй мировой войны происходило дальнейшее совершенствование вооружения, организации и способов боевых действий войск ПВО.

В ноябре 1941 г. по постановлению ГКО была проведена коренная реорганизация системы противовоздушной обороны: создано командование Войск ПВО территории страны, на базе зон ПВО европейской части СССР сформированы корпусные и дивизионные районы ПВО. В январе 1942 г. командованию ПВО была подчинена истребительная авиация (ИА), выделенная для обороны объектов.

Осуществлены также значительные изменения и в боевых порядках зенитной артиллерии: командные пункты частей и соединений выносятся за пределы обороняемых пунктов в целях повышения устойчивости управления при отражении ударов авиации противника; сокращают интервалы между батареями среднего калибра; позиции внутреннего кольца батарей развертывают на большем удалении от объекта обороны с учетом ведения огня по самолетам противника до достижения ими рубежа бомбометания, а подразделения зенитной артиллерии, обороняющие отдельные важные объекты, приближают к ним для отражения ударов преимущественно пи-

кирующих бомбардировщиков; признано нецелесообразным развертывание позиций малокалиберной зенитной артиллерии (МЗА) и зенитных пулеметов непосредственно на крышах объектов, так как в этом случае при ударах противника личный состав несет большие потери; формируют зонально-пунктовые группировки ЗА, обеспечивающие единую систему огня при обороне нескольких пунктов с усилением ее возможностей по прикрытию наиболее важных из них.

Совершенствование боевых действий зенитной артиллерии привело к необходимости выделения части сил и средств для маневренных действий, выдвижения огневых групп в районы и на направления повышенной активности авиации противника. Такие огневые группы начали успешно действовать под Смоленском в июле 1941 г. и в последующем широко применялись во всех соединениях ПВО, особенно в прифронтовых.

В период Великой Отечественной войны Войска ПВО обеспечивали надежную защиту фронтовых коммуникаций с привлечением значительных сил истребительной авиации и зенитной артиллерии. На особо важных стратегических направлениях, в том числе и на железнодорожных участках, где авиация противника проявляла особую активность, плотность истребительного авиационного прикрытия составляла 30—45 истребителей на 100 км пути (например, на железнодорожных участках Касторная — Курск и Алексеевка — Валуйки — Купянск в июне 1943 г.), на второстепенных направлениях — 7—12 истребителей. Противовоздушную оборону железнодорожных узлов несли отдельные дивизионы зенитной артиллерии, имевшие зенитные орудия среднего и малого калибра, зенитные пулеметы и прожекторы, а наиболее крупных железнодорожных узлов — зенитные артиллерийские полки. Важную роль в обороне прифронтовых железных дорог играли зенитные бронепоезда, которых было более двухсот. Для сопровождения поездов в пути формировались группы ПВО, состоящие, как правило, из отдельных зенитно-пулеметных взводов. В начале 1944 г. все предназначенные для сопровождения поездов зенитно-пулеметные взводы были выведены из состава соединений ПВО, организационно сведены в полки и дивизионы и переданы в подчинение органов ВОСО.

Непрерывность зенитного артиллерийского прикрытия объектов в тылу наступающих войск обеспечивалась применением, как правило, следующей тактики: сначала объекты прикрывались частями и подразделениями войсковой ПВО, затем Войск ПВО — зенитными бронепоездами, а с продвижением вперед линии фронта — отдельными зенитными дивизионами, сменяемыми подразделениями зенитных артиллерийских полков. Резервом зенитной артиллерии служили части, оборонявшие пункты и находившиеся вне досягаемости немецко-фашистской авиации.

Основным содержанием боя зенитных артиллерийских частей и подразделений становятся огонь и маневр, а истребительных авиационных частей — воздушный бой.

Войска противовоздушной обороны в годы Великой Отечественной войны выполнили возложенные на них задачи: не допустили разрушения и обеспечили жизнедеятельность подавляющего большинства прикрываемых объектов, сохранили жизнь сотням тысяч воинов и мирных жителей, уничтожили тысячи вражеских самолетов, а также большое количество танков и другой боевой техники врага.

В послевоенный период совершенствование системы противовоздушной обороны всецело предопределялось состоянием и перспективами развития средств воздушного нападения и способов их боевого применения.

Правящие круги ряда империалистических государств во главе с США, используя достижения научно-технической революции, развернули гонку вооружений, стремясь добиться военно-технического превосходства над Советским Союзом и странами социалистического содружества. Уже в 50-е годы на вооружение их военно-воздушных сил поступила реактивная авиация, позволившая в 2—3 раза увеличить дальность, скорость и высоту полета ударной авиации, а оснащение ее ядерным оружием резко повысило возможности по поражению объектов. Такое бурное развитие средств воздушного нападения потребовало, в свою очередь, совершенствования противовоздушной обороны.

Крупные достижения в области радиоэлектроники, ракетной техники, других областях науки и техники обеспечили создание нового средства противовоздушной обороны — зенитных управляемых ракет. Создание этого оружия явилось качественным скачком в развитии боевых возможностей зенитных средств ПВО, вызвало коренные изменения в организации и способах противовоздушной обороны и привело к возникновению новых тактических приемов действий войск. Зенитные ракетные части и подразделения наряду с истребительными авиационными частями стали основой противовоздушной обороны объектов и войск. С появлением зенитных ракетных комплексов большой дальности (например, «Найк-Геркулес», «Бладхаунд») зенитная оборона объектов стала приобретать характер зональной и зонально-объектовой, что потребовало новых подходов к организации совместных действий ЗРВ и ИА при решении задач ПВО.

Зенитные ракетные подразделения и части нашли применение в локальных войнах — системах ПВО стран, подвергшихся агрессии (Вьетнам, Египет, Сирия и др.), — и показали высокую эффективность. Это резко обострило противоборство между силами и средствами нападения и обороны на всех направлениях: в материальной основе, тактике и оперативном искусстве, формах и методах боевой подготовки войск.

1. СРЕДСТВА ВОЗДУШНОГО НАПАДЕНИЯ ПРОТИВНИКА. ПРОТИВОВОЗДУШНАЯ ОБОРОНА

В настоящее время воздушное пространство стало наряду с сушей и морем основной ареной боевых действий. Создан целый арсенал разнообразных средств нападения и поражения с воздуха: самолеты и вертолеты различного назначения, крылатые ракеты (КР), беспилотные летательные аппараты (БЛА), другие аэродинамические средства. Продолжается процесс совершенствования высокоточного оружия, средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ). В поисках защиты объектов и войск от ударов с воздуха все разнообразнее и эффективнее становятся и средства противовоздушной обороны, в частности зенитное оружие.

Коренные изменения средств нападения и обороны, а также условий ведения боевых действий обусловили дальнейшее развитие старых и появление новых тактических форм применения войск (сил) при выполнении боевых задач. Основной тактической формой боевых действий войск (сил) продолжает оставаться бой, а зенитных (артиллерийских) частей и подразделений — противовоздушный бой. Несмотря на, казалось бы, неизменность этой тактической формы применения зенитных частей и подразделений при выполнении ими боевых задач, к настоящему времени, как показал опыт локальных войн, существенно изменились не только содержание противовоздушного боя, но и способ его ведения, т. е. форма.

Теорию и практику подготовки и ведения боя охватывает тактика — наиболее подвижная и чувствительная ко всем изменениям в материальных условиях ведения боевых действий, в людях, оружии и военной технике составная часть военного искусства. **Теория тактики** изучает содержание, характер, закономерности боя, разрабатывает способы его подготовки и ведения. **Практика тактики** охватывает деятельность командиров, штабов и войск по подготовке и ведению боя и обосновывает наиболее целесообразные методы ее организации.

Тактика имеет свою научную теорию и свое искусство — применение этой теории на практике. Искусство проявляется в умении командира из многообразия средств, находящихся в его распоряжении, и способов действий выбрать те, которые дадут наилучшие результаты в данной обстановке и в данное время.

Тактические приемы и способы подготовки и ведения противовоздушного боя существенно зависят от конструктивных особенностей, боевых свойств и возможностей систем оружия, состоящих на вооружении зенитных подразделений (частей), а также от управления этим оружием. При изложении основ подготовки и ведения боя рассматриваются лишь общие теоретические их аспекты.

Книга написана по материалам, опубликованным в открытой отечественной и зарубежной печати.

1.1. СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ВОЗДУШНОГО НАПАДЕНИЯ ПРОТИВНИКА

Стратегические средства воздушного нападения

Основу стратегических средств воздушного нападения ряда империалистических государств, и в частности США, составляют стратегические бомбардировщики (СБ) и стратегические крылатые ракеты (СКР) различных вариантов базирования.

Дальность полета стратегических бомбардировщиков без дозаправки топливом в воздухе составляет: для средних — до 6000 км, для тяжелых — до 16 000—19 000 км. Такие бомбардировщики вооружены стратегическими крылатыми ракетами, управляемыми ракетами (УР) типа SRAM, свободнопадающими бомбами и имеют средства радиоэлектронной борьбы. Исследуются возможности оснащения их оружием для борьбы с зенитными управляемыми ракетами в воздухе (ракеты «воздух — воздух», лазерные устройства).

По замыслу военных специалистов США, стратегические бомбардировщики В-52 как носители крылатых ракет, управляемых ракет SRAM и бомб (в том числе и ядерных) должны сохраниться на вооружении ВВС США до 2000 г. Самолеты В-52G могут нести 12 крылатых ракет на внешних узлах подвески. Самолеты В-52Н дополнительно (кроме 12 ракет на внешних узлах подвески) будут вооружены восемью КР на пусковой установке во внутреннем отсеке вооружения. На всех модификациях бомбардировщика В-52 устанавливаются новые системы радиоэлектронного противодействия: ALQ-172 (на В-52) и ALQ-117 (на В-52G).

Самолет В-52 способен выходить к цели и атаковать ее с малых высот. При прорыве системы ПВО противника на малой высоте дальность его полета значительно уменьшается (для В-52Н, например, при полете на малой высоте на участке 4450 км — с 16 700 до 11 700 км). Для увеличения дальности полета самолета В-52G до 29 000 км без дозаправки топливом в воздухе, по сообщениям иностранной печати, предполагается заменить имеющиеся на нем турбореактивные двигатели новыми, более совершенными.

Сверхзвуковой бомбардировщик средней дальности FB-111A (максимальная скорость 2665 км/ч, дальность по-

лета 6440 км) способен нести УР SRAM, ядерные и обычные бомбы общей массой 14 000 кг и эффективно действовать против сильно защищенных целей. Такой самолет, по заявлению представителей американских ВВС, является единственным бомбардировщиком США, способным длительно выполнять полеты на малой высоте, даже в ночное время и при неблагоприятных метеоусловиях, при этом профиль его полета на 50% ниже профиля полета самолета В-52, а скорость в два раза больше.

Новейшим стратегическим бомбардировщиком США является самолет В-1В (максимальная масса боевой нагрузки — 56,7 т). Предусматривается построить сто таких бомбардировщиков, первый из которых поступил на вооружение в 1985 г., а принятие последнего планируется в 1988 г. Самолет рассчитан на скорость полета $M=1,4$, способен нести различные виды обычного и ядерного оружия, в том числе до 30 крылатых ракет, которые позволят ему поражать объекты на расстоянии более 2400 км без захода в зону ПВО.

Планы финансирования работ по программе «Стелт» предусматривают расходы на производство нового пилотируемого межконтинентального тяжелого бомбардировщика пониженной заметности, обозначаемого в иностранной печати как АТВ, который должен повысить наступательные возможности стратегической авиации ВВС.

Стратегические крылатые ракеты способны с высокой точностью (круговое вероятное отклонение 10—60 м) доставлять ядерные заряды на дальность 2600—3200 км, а в перспективе и более. Способность совершать полеты на предельно малых высотах и высокая плотность в ударе позволяют, по мнению иностранных военных специалистов, применять крылатые ракеты для поражения различных заранее разведанных точечных и площадных объектов.

В США стратегические крылатые ракеты разрабатываются в вариантах воздушного, наземного и морского базирования.

Первой крылатой ракетой, появившейся в арсенале вооружения США, стала стратегическая крылатая ракета воздушного базирования АLCM-B. Она может быть оснащена ядерным зарядом мощностью до 200 кт и имеет дальность полета до 2600 км, скорость 750—850 км/ч, высоту полета 60—120 м. Установленная на ракете система «Терком» обеспечивает коррекцию траектории полета и наведения ракеты на цель с точностью до 35 м. Первый район коррекции 2 (рис. 1.1) осуществляется на удалении 700 км от точки пуска, последующие районы коррекции 3 — примерно через каждые 200 км. Суть коррекции сводится к сравнению действительного контура местности, над которым пролетает ракета, с цифровой матрицей заранее заданного района местности в бортовой цифровой вычислительной машине

(БЦВМ). В полете ракета может совершать маневры для обхода возвышенностей, а также позиций средств ПВО (4 и 5). Огибание рельефа местности обеспечивает высотомер, сравнивая измеренную и программную высоты полета КР.

Пуски стратегических крылатых ракет наземного базирования осуществляются с наземных мобильных пусковых установок, имеющих по 4 КР каждая. До конца 80-х годов США намеревались установить в Западной Европе 116 пусковых установок крылатых ракет GLCM.

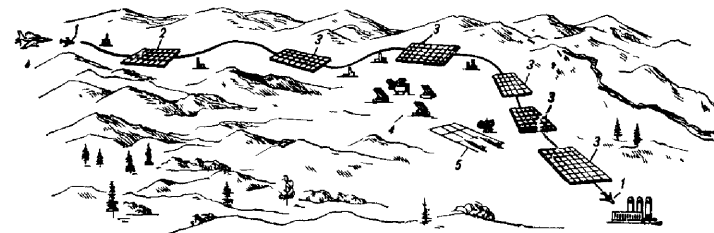


Рис. 1.1. Траектория полета АLCM-B:

1 — крылатая ракета, 2 — первый район коррекции 3 — последующие районы коррекции, 4 и 5 — позиции средств ПВО

Программой «Томахок», разработанной ВМС США, предусмотрено оснащение подводных и надводных кораблей ракетами морского базирования типа SLCM, причем ракеты SLCM с ядерным зарядом (BGM-109A) предназначаются для ударов по наземным объектам на дальности до 2600 км, а с обычной (неядерной) боевой частью (BGM-109C) — на дальности до 1300 км.

В иностранной печати отмечается, что одновременно с модернизацией крылатых ракет АLCM (их планируется иметь 1300 единиц) будет начато серийное производство ракет АСМ, имеющих дальность около 4400 км, меньшую эффективную отражающую поверхность и способных выполнять полет на предельно малых высотах (до 30 м). Наряду с системой «Терком» для коррекции траектории полета ракеты будет задействована спутниковая навигационная система «Навстар».

Ведутся научные исследования по созданию крылатых ракет третьего поколения, дозвуковых крылатых ракет с кратковременным полетом на сверхзвуковой скорости, а также сверхзвуковых и гиперзвуковых крылатых ракет. При этом планируется создание КР с высотой полета от 30 до 20 000 м, крейсерской скоростью дозвуковой ($M=0,6 \div 1$), сверхзвуковой ($M=1 \div 4$), гиперзвуковой ($M=4 \div 10$) и дальностью до 8000 км.

Стратегические самолеты-разведчики, как правило, имеют высоту полета более 20 000 м и как дозвуковую (U-2, США),

так и сверхзвуковую (SR-71, США) скорости полета. Боевые возможности этих самолетов, по данным зарубежной печати, отвечают современным требованиям: например, фотоаппаратура самолета SR-71 за 1 ч полета с высоты 24 000 м может отснять территорию площадью более 100 тыс. км², при этом изображение местности легко дешифруется, создается эффект глубины, что позволяет получить относительно большой объем информации. Для наблюдения за наземными объектами в ночных условиях используется аппаратура инфракрасной разведки.

В целях получения большей разведывательной информации самолеты-разведчики могут оснащаться комплексами радиотехнического оборудования, включающими чувствительные разведывательные приемники, анализирующие и регистрирующие устройства, а также радиолокационными станциями (РЛС).

Воздушные КП, самолеты разведки и наведения

В вооруженных силах США и других стран НАТО большое внимание уделяется совершенствованию систем дальнего радиолокационного обнаружения и управления (ДРЛО), использующих самолеты E-3A (системы AWACS), E-2C (систем «Хокай» и «Нимрод»).

Самолет E-3A патрулирует на высоте 9000 м с дозвуковой скоростью в течение 9—11 ч или 24 ч с двумя дозаправками в воздухе. Установленная на нем многофункциональная РЛС способна обнаруживать самолеты на дальностях 400—600 км в зависимости от высоты их полета. С борта самолета E-3A возможно управление крупными авиационными силами, действующими в обширных районах.

Аналогичные задачи, но с несколько меньшими возможностями, решают самолеты систем «Хокай» и «Нимрод».

Основными типами разведывательно-ударных комплексов (РУК), разрабатываемых в США, являются PLSS и «Ассолт брейкер». РУК PLSS предназначен главным образом для борьбы с наземными радиоизлучающими целями, и в первую очередь с радиолокационными станциями ПВО, а «Ассолт брейкер» — с танковыми группировками вторых эшелонов войск противника.

В боевом варианте РУК PLSS в качестве самолета разведки и ретрансляции используется самолет TR-1, имеющий высоту полета 20 000 м, максимальную скорость около 700 км/ч и время патрулирования 12 ч. Он позволяет вести разведку на глубину до 550 км и обеспечивает наведение управляемого оружия на такую же дальность.

Тактическая авиация предназначена для решения оперативно-тактических задач как во взаимодействии с сухопутными войсками и военно-морскими силами, так и самостоятельно. По взглядам военного командования основных капиталистических государств, тактическая авиация является главной ударной силой военно-воздушных сил.

На вооружении тактической авиации состоят тактические истребители, штурмовики, истребители-бомбардировщики, истребители ПВО, разведывательные и военно-транспортные самолеты. Так, тактический истребитель многоцелевого назначения F-15 предназначен для завоевания превосходства в воздухе. В настоящее время проводится его модернизация с целью повысить боевые возможности при действиях как по наземным, так и по воздушным целям. В частности, предусматривается установить на его борту устройство, позволяющее получать информацию от систем AWACS, PLSS и «Ассолт брейкер» о наличии и местоположении целей. Тактический штурмовик A-10 предназначен для непосредственной авиационной поддержки сухопутных войск. Тактический истребитель-бомбардировщик F-111A с крылом изменяемой стреловидности и установленным на нем бортовым радиоэлектронным оборудованием способен совершать полеты на предельно малой высоте, ночью или в условиях плохой видимости.

Палубная авиация используется для нанесения ударов с воздуха по военным и другим объектам, расположенным на побережье и в глубине района, для прикрытия с воздуха десанта и сухопутных войск и оказания им поддержки; для обеспечения ПВО военно-морских сил и т. д. В ее состав входят штурмовики A-4, A-6, A-7, истребители F-14 и самолеты F-18 в двух вариантах: истребители и штурмовики.

Основные характеристики самолетов тактической и палубной авиации приведены в табл. 1.1.

В настоящее время для замены самолетов F-15 в США ведется разработка многоцелевого истребителя ATF. Основными требованиями, предъявляемыми к новому самолету, являются большая дальность полета, способность действовать с небольших взлетно-посадочных полос (ВПП), большие возможности по уничтожению радиотехнических средств системы ПВО и ведению радиоэлектронной борьбы, а также малая эффективная отражающая поверхность (ЭОП), сверхзвуковая крейсерская скорость.

Для действий по наземным целям самолеты тактической и палубной авиации могут вооружаться авиабомбами, управляемыми ракетами и высокоточными средствами поражения — управляемыми авиабомбами (УАБ), управляемыми

Таблица 1.1

**Предельные высоты, скорости и дальности полета
тактических истребителей и штурмовиков**

Тип самолета, год принятия на вооруже- ние, страна	Предельная высота полета, км		Максимальная скорость, км/ч		Дальность полета, км	ЭОП в см-диапа- зоне, м²
	H_{\max}	$H_{\text{тип}}$	на опти- мальной высоте	у земли		
F-16A, 1979, США	18	0,05	2100	1400	3700	4
F-15A, 1974, США	21	0,05	2650	1470	3700	9
F-111A, 1967, США	18	0,05	2350	1220	6000	15
F-4E, -4F, 1968— 1974, США	19	0,05	2350	1300	3700	18
A-10A, 1974, США	13,5	0,05	830	720	4200	23
A-7D, 1969, США	13,8	0,05	1040	1020	5400	5
F-14A, 1972, США	17	0,05	2250	1400	3300	10
F-18A, 1983, США	16	0,05	1900	1300	3000	5
«Торнадо», 1980, ФРГ, Италия, Вели- кобритания	18	0,05	2350	1430	5000	13
«Мираж 2000», 1982, Франция	20	0,05	2350	1480	5000	13

ракетами (УР), а также тактическими крылатыми раке-
тами.

Наиболее известными управляемыми авиабомбами явля-
ются «Уоллай», GBU-8, GBU-10, GBU-15 и другие (табл. 1.2),
использующие телевизионные, телевизионно-командные, теп-
ловизионные и лазерные полуактивные системы наведения.
Дальность их действия зависит от высоты и скорости полета
самолета-носителя и может достигать 50—60 км.

Для выполнения бомбометания летчик совершает полет
к цели (объекту удара) и на определенном удалении от цели
выходит на нее, применяя маневр в горизонтальной и верти-
кальной плоскостях для эффективного преодоления системы
ПВО и надежного обнаружения цели, занимает исходную по-
зицию для прицеливания и ложится на боевой курс, который
завершается сбросом бомб (рис. 1.2). Отрезок А, равный
проекции полета бомбы на горизонтальную плоскость, назы-
вается **относом бомбы**. Его величина зависит от высоты H ,
скорости полета и угла пикирования (кабрирования) само-
лета в момент сбрасывания бомбы, баллистических качеств
бомбы, скорости и направления ветра и других факторов.

Управляемые ракеты «воздух—земля» по их основному
назначению и принципу действия можно разделить на проти-
ворадиолокационные (ППР), использующие пассивные ра-
диолокационные системы самонаведения («Стандарт ARM»,
HARM, «Шрайк», «Мартель»), и ракеты общего назначения

Таблица 1.2

Основные тактико-технические характеристики управляемых авиационных бомб США

Наименование и обозначение УАБ, год принятия на вооружение	Калибр, фунты Общая масса, кг	Боевая часть, тип Масса, кг	Максимальная даль- ность полета, км Высота применения, м	Система наведения Точность попадания (КВО), м	Размеры УАБ, см. дли- на × диаметр корпуса Размах крыла	Самолет- носитель
«Уоллай-1» Mk1, 1966	1000	Фугасная 385	25 2000—9000	5 Телевизионная	344×38 114	A-4, A-6, A-7, F-4, F-111
	500					
«Уоллай-2» Mk5, 1973	2000	Фугасная 907	40 До 9000	5 Телевизионно-команд- ная	404×45 130	A-4, A-6, A-7, F-4, F-111
	1100					
«Уоллай-2» Mk13, 1975	2000	Фугасная 907	65	5 Телевизионно-команд- ная	404×45 173	A-4, A-7, F-4, F-111
	1100					
GBU-17, 1982	.	Бетонобой- ная HSM	.	5 Лазерная	360×160 82	F-4
	.					
GBU-12, 1978	500	Mk82 227	Около 10	Лазерная усовершенст- вованная	330×28 130	A-10, F-4, F-5, F-14, F-15
	285					

Наименование и обозначение УАБ, год принятия на вооружение	Калибр, фунт	Боевая часть, тип		Максимальная дальность полета, км	Система наведения	Размеры УАБ, см: длина × диаметр корпуса	Самолет-носитель
		Масса, кг	Высота применения, м				
GBU-22, 1984	500	Мк82	150—6000	Лазерная усовершенствованная	· ×28	F-4, F-16, F-111	
GBU-10, 1978	2000 1100	227 Мк84 907	Малая и предельно малая	Лазерная усовершенствованная	415×46 167	A-6, A-7, A-10, F-4, F-5, F-14, F-15, F-16, F-111	
УАБ модульной конструкции							
GBU-15, 1980	2000 1140	Мк84, бетонобойная HSM, объемного взрыва 907	50 600—13 000	Телевизионно- и тепловизионно-командная, лазерная	390×46 150	F-4, F-111, B-52	
GBU-20, 1984	2000 1300	Кассетная CBU-54, бетонобойная HSM, объемного взрыва 907	70 До 13 000	Телевизионно- и тепловизионно-командная, разностно-дальномерная, спутниковая	400×46 240	B-52	
AGM-130, разрабатывается	2000	Мк84 907	37 Предельно малая	Телевизионно- и тепловизионно-командная, лазерная	· ·	F-4, F-111, B-52	

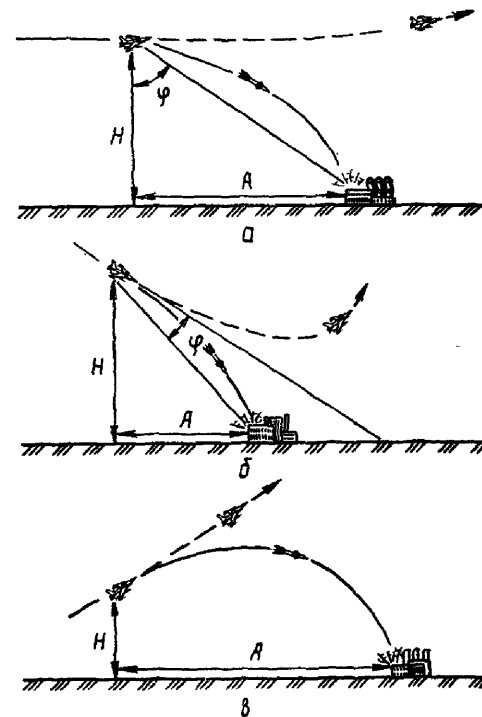


Рис. 1.2. Способы бомбометания:
а — с горизонтального полета; б — с пикирования; в — с кабрирования

с телевизионными, лазерными или инфракрасными головками самонаведения («Мейверик» и др.).

Дальность полета ПРР достигает 50—100 км. Перед ее применением экипаж самолета-носителя (рис. 1.3) должен обнаружить работающую РЛС, определить ее принадлежность и обеспечить захват системой самонаведения.

Широкое применение самолетами F/A-18 и A-7E ракет HARM отмечалось при нападении США на Ливию в апреле 1986 г. Пуски ПРР по РЛС ПВО Ливии производились, как правило, с малых высот под прикрытием кратковременных шумовых помех, создаваемых самолетом-носителем ПРР или специальным самолетом-постановщиком помех. Применялась также тактика провоцирования излучения РЛС ПВО действиями групп самолетов или БЛА на средних и больших высотах с выходом ударных групп-носителей ПРР на малой высоте.

Дальность действия УР «Мейверик» не превышает 30 км. Ее пуску также предшествуют обнаружение и захват цели головками самонаведения (ГСН).

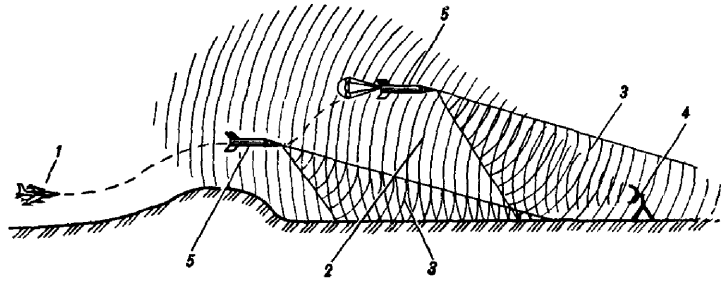


Рис. 1.3. Пуск противорадиолокационной ракеты:

1 — цель (самолет-носитель); 2 — электромагнитные излучения РЛС; 3 — электромагнитные излучения ГСН; 4 — РЛС; 5 — противорадиолокационная ракета

В среднем время подготовки одного тактического истребителя к повторному вылету для действий по наземным целям составляет 1 ч 15 мин — 1 ч 45 мин.

Беспилотные летательные аппараты

В США и других странах НАТО важное место отводится разработке беспилотных летательных аппаратов. При этом зарубежные военные специалисты стремятся создать такое оборудование, которое, будучи установленным на борту БЛА, позволит ему решать основные задачи автономно, без участия человека. Беспилотные летательные аппараты планируются использовать в тактической глубине территории противника для решения задач разведки, радиоэлектронной борьбы, нанесения ударов. Они могут запускаться с самолетов и наземных пусковых установок. В настоящее время развергивается массовое производство БЛА и ведутся интенсивные работы по уменьшению их радиолокационной видимости.

В 1968 г. на вооружение ВВС США принят БЛА AQM-34 (табл. 1.3), разработанный на базе беспилотной мишени BQM-34A. Он имеет длину 7,92 м, размах крыла 4,41 м, скорость 1000 км/ч, высоту 60—15 000 м и дальность полета 900 км. БЛА запускается с самолета-носителя C-130E, на подкрыльевых пилонах которого размещается до четырех аппаратов. На самолете-носителе установлены оборудование командного управления, телевизионная камера, аппаратура широкополосной связи для передачи видеосигналов в реальном масштабе времени. В варианте ударного беспилотного самолета предусматривается подвеска на внешних узлах двух управляемых ракет типа «Мейверик» или «Шрайк».

Таблица 1.3

Тактико-технические характеристики беспилотных летательных аппаратов

Наименование, год и страна-разработчик	Назначение	Высота полета, практическая/максимальная, м	Скорость полета, км/ч	Дальность полета, км	Дополнительные сведения
AQM-34С, США	РЭБ	1500—15 000 18 000	780	2400	Имеет контейнеры со средствами активных (типа ALQ-72), пассивных помех (около 150 паучек дипольных отражателей типа RR-155/A, -163/A, -165/A, -167/A) и с передатчиками одноразового использования, спускаемые на парашюте (типа T-1219 — для постановки помех средствам радиосвязи, работающим в диапазоне 30—250 МГц; «Tasker» или «Moth» — для постановки помех РЭС на частотах 8000—10 000 МГц и 2000—4000 МГц соответственно)
AQM-34У, 1975, США	Разведка, РЭБ	1500—15 000 18 000	780	2400	Модификация AQM-34Н, запускается с самолета DC-130 или с наземных ПУ. Имеет аппаратуру разведки, 5 станций шумовых помех, способных работать в диапазоне частот от 100 до 3000 МГц
AQM-34Р, США	Разведка	1500—15 000 18 000	780	2400	Система наведения программная и командная
BQM-34С, 1975, США	Многоцелевой	—	1050	1280	Система управления командная

Наименование, год и страна-разработчик	Назначение	Высота полета, практическая/максимальная, м	Скорость полета, км/ч	Дальность полета, км	Дополнительные сведения
BQM-34F, 1973, США	РЭБ	·	·	·	Оборудован станцией помех DLQ-2, DLQ-3. Может запускаться с DC-130A или DP-2E «Нелтун»
MQM-74A, США	Ложная цель, создание радиопомех	13 700	815	400	Запускается с наземных ПУ. Управление радиоканальное и программное
«Блейк Флай», США	РЭБ	·	114	·	—
«Мини Поп», США	Ложная цель	·	·	·	Система наведения программная
R4F-40, «Скай-ай», США	Разведка, РЭБ	·	До 250	·	Телевизионная камера, ИК-станция переднего обзора, 35-мм панорамный аэрофотоаппарат, аппаратура РЭБ
«Акила», США	Многоцелевой	До 3600	135—170	·	Телевизионная камера, лазерный дальномер-целеуказатель, мини-ЭВМ и аппаратура передачи данных
«Пейв Тайгер», США	Разведка, РЭБ, ударный	До 3000	180	·	Аппаратура радиоэлектронного подавления, разведывательная или боеголовки для поражения целей

Беспилотные летательные аппараты одноразового использования «Пейв Тайгер» могут совершать полеты на высотах от 60 до 3000 м, со скоростью до 180 км/ч и меньше, нести аппаратуру радиоэлектронного подавления, разведывательную аппаратуру различного назначения, боеголовки для поражения целей, а также патрулировать над местностью. Выход аппарата в район цели и патрулирование в нем осуществляются по программе, предварительно записанной в бортовую мини-ЭВМ. В иностранной печати отмечается, что бортового запаса топлива при расходе 3,9 л/ч хватает почти на 10 ч полета. При обнаружении работающей РЛС аппарат, имеющий боеголовку, атакует ее.

Беспилотный летательный аппарат «Акила» массой 113 кг предназначен для ведения оптической разведки и целеуказания в глубине обороны противника, запускается с помощью гидравлической катапульты с мобильной пусковой установки, смонтированной на базе автомобиля повышенной проходимости, и может находиться в полете более 3 ч.

Беспилотные летательные аппараты созданы и в других странах НАТО: Италия, например, имеет на вооружении БЛА многократного применения «Мирах-10» (несколько модификаций) с массой от 59 до 600 кг, полезной нагрузкой от 30 до 200 кг на внешней подвеске и продолжительностью полета до 2 ч.

Вертолеты

Впервые в военных целях вертолеты были использованы французскими войсками в Алжире в конце 50-х — начале 60-х годов для разведки и переброски небольших подразделений войск, действовавших против алжирских патриотов, а в конце 60-х — начале 70-х годов США широко использовали вертолеты во Вьетнаме.

В настоящее время вертолеты включены в состав армейской авиации и по своему основному назначению делятся на транспортно-десантные, вертолеты многоцелевого назначения и огневой поддержки.

Многоцелевыми являются вертолеты UH-1H «Ирокез», UH-60A «Блэк Хок» (США), WG.13 «Линкс» (Англия), A.109 «Хирундо» (Италия) и др.

Вертолеты огневой поддержки имеют на вооружении противотанковые управляемые ракеты (ПТУР), неуправляемые авиационные ракеты (НАР), пушки и пулеметы, а также бомбы и другие средства поражения. Основными вертолетами огневой поддержки являются AH-1 «Хью Кобра», AH-64A «Апач» (США), PAV-1 или BO-105P (ФРГ), A129 «Мангуста» (Италия) и др.

Новейшим вертолетом огневой поддержки считается американский вертолет AH-64A «Апач», имеющий максимальную

305 км/ч и крейсерскую 290 км/ч скорости, практический потолок 2400 м, максимальную дальность полета 680 км и двухместную кабину с броневой защитой. Вертолет вооружен ПТУР «Хеллфайр» (до 16 ракет), неуправляемыми авиационными ракетами с дальностью стрельбы 4—6 км (до 76 ракет на подкрыльевых узлах подвески), а также 30-мм пушку. Бортовое радиоэлектронное оборудование обеспечивает разведку, безопасность полета на предельно малых высотах днем и ночью, предупреждает об облучении. Вертолет может быть оборудован станцией постановки активных помех РЛС, а также автоматом выброса радиолокационных отражателей и инфракрасных ловушек.

Основой тактики боевых вертолетов, по взглядам иностранных специалистов, является внезапность атаки целей, полет к целям группами на малой и предельно малой высоте с максимальным использованием маскировочных и защитных свойств местности, нанесение удара одновременно с нескольких направлений, появление в зоне обнаружения на короткое время (20—50 с). Считается, что совместные действия вертолетов огневой поддержки и штурмовиков А-10 уменьшают потери своей авиации и повышают эффективность ее ударов.

Автоматические дрейфующие аэростаты

Аэростаты как носители боевых зарядов впервые были применены Японией в 1944—1945 гг. В направлении США тогда были запущены 10 тыс. таких аэростатов с зажигательными и фугасными бомбами массой 15 кг, из которых примерно 10% достигли территории США и Канады, вызвав пожары и причинив ущерб населению.

Широкое развитие автоматических дрейфующих аэростатов (АДА) как средства воздушного нападения обусловлено созданием новых пластических материалов, позволяющих изготавливать прочные, легкие и дешевые оболочки для них с относительно большой грузоподъемностью; достижениями радиоэлектроники и автоматики, обеспечивающими оснащение АДА легкой и надежной аппаратурой автоматического управления; обнаружением в атмосфере мощных стабильных воздушных течений большой протяженности, достигающих скорости 100—300 км/ч и более. В целях повышения живучести аэростатов на них могут подвешиваться тепловые и радиолокационные ловушки, контрастность которых значительно выше контрастности аэростата и подвески.

Автоматические дрейфующие аэростаты предназначаются для постановки активных и пассивных помех системе ПВО, ведения фото-, радио- и радиолокационной разведки, нанесения ударов с применением различных средств поражения и т. д.

Основными тактико-техническими характеристиками АДА являются грузоподъемность, высота и продолжительность полета, эффективная отражающая поверхность.

В общем случае грузоподъемность

$$G = V(\gamma_{\text{воз}} - \gamma_{\text{газ}}), \quad (1.1)$$

где G — полетная масса аэростата, включающая массу собственно АДА и полезного груза, кг;
 V — объем оболочки аэростата, м³;
 $\gamma_{\text{воз}}$, $\gamma_{\text{газ}}$ — плотность соответственно воздуха и газа, наполняющего оболочку, кг/м³.

При использовании в качестве подъемного газа водорода зависимость (1.1) имеет вид

$$G = 0,9V\gamma_{\text{воз}}.$$

Высота полета аэростатов с оболочками из полиэтиленовых пленок при полетной массе в сотни килограммов составляет 35—38 км, а из майларовых пленок — 43—45 км.

Для применения АДА используются воздушные потоки любой скорости, однако для большей точности и надежности выхода аэростата к цели в кратчайшие сроки используются тропосферные и стратосферные струйные течения.

Автоматические дрейфующие аэростаты способны совершать многосуточный полет.

Отличительными особенностями АДА как воздушных целей являются большие высоты, малые скорости полета (30—100 м/с), стабильные направления движения, малые эффективные отражающие поверхности.

1.2. ПРОТИВОВОЗДУШНАЯ ОБОРОНА

Общая характеристика системы ПВО

Противовоздушная оборона объектов и войск осуществляется совместными усилиями частей и подразделений различных родов войск и специальных войск, и в первую очередь зенитных ракетных войск и зенитной артиллерии, авиации ПВО, радиотехнических войск.

Примерная схема зенитной обороны объекта показана на рис. 1.4.

Зенитные ракетные войска, являясь основной огневой силой ПВО, вооружены различными зенитными ракетными комплексами и предназначены для противовоздушной обороны важнейших административно-политических центров, промышленно-экономических районов, группировок войск и других объектов. Задачи зенитные ракетные войска могут решать самостоятельно или во взаимодействии с другими родами войск ПВО.

Авиация ПВО, являясь наиболее маневренным родом войск, уничтожает воздушного противника на дальних подступах к обороняемым объектам, перед зонами и в зонах зенитного огня. В ее состав входят истребители, вооруженные

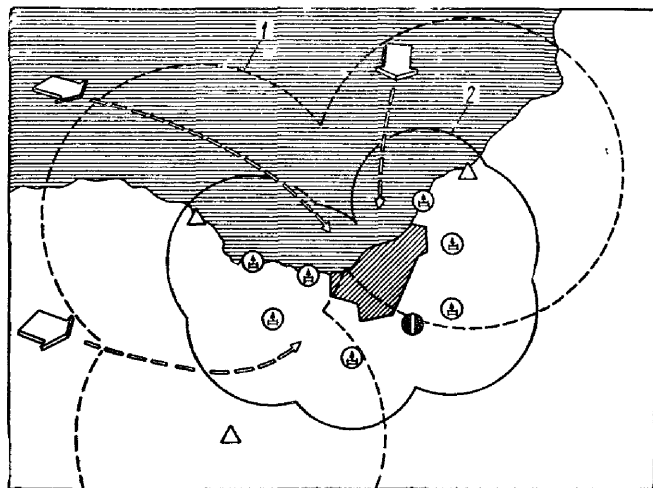


Рис. 1.4. Схема зенитной обороны (условно)

1 — рубежи обнаружения целей подразделениями РТВ, 2 — внешняя граница зоны огня зенитных подразделений

управляемыми ракетами «воздух — воздух» и пушками. Схема наведения истребителя ПВО на цель показана на рис. 1.5. После обнаружения воздушных целей Ц1, Ц2 принимается решение на их уничтожение. На первом этапе истребитель И2 после взлета или И1 из зоны дежурства выводится наземной или воздушной системой управления, например Е-ЗА, в район цели, с учетом тактически более выгодного положения относительно цели. На втором этапе происходит ближнее сближение (самонаведение) с помощью бортовой радиолокационной системы поиска цели, прицеливания и управления оружием. Этот этап заканчивается применением оружия. Пункты наведения всегда находятся в готовности оказать помощь летчику. На третьем этапе истребитель выходит из боя. Четвертый этап заканчивается посадкой истребителя на аэродром с помощью наземных и бортовых навигационных систем.

Радиотехнические войска (РТВ) ведут радиолокационную разведку воздушного противника, выдают информацию предупреждения о начале его нападения, обеспечивают боевые действия зенитных ракетных войск и истребительной авиации, на вооружении имеют радиолокационные станции различного назначения, средства обработки радиолокационной информации, средства связи и системы управления.

Информация о воздушной цели включает ее текущие координаты, параметры движения, состав и сигналы опознавания. Основными источниками информации являются радио-

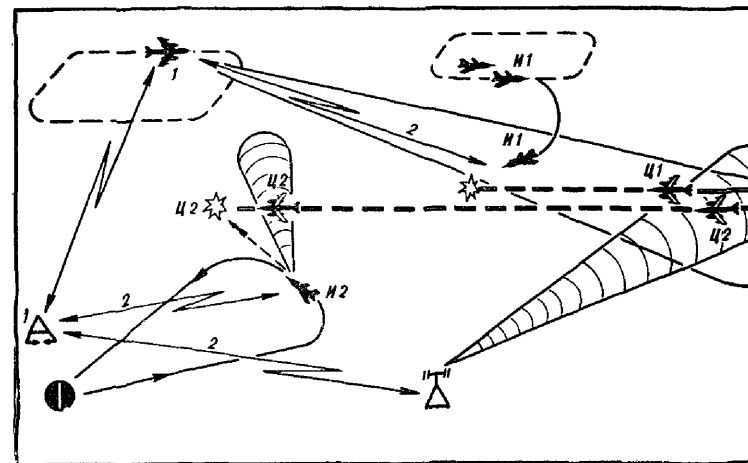


Рис. 1.5. Схема наведения истребителя ПВО на цель.

1 — пункты наведения истребителей (воздушный и наземный); 2 — линии передачи команд на истребители

локационные посты 1—3 (рис. 1.6), разворачиваемые радиотехническими подразделениями в данном районе. Взаимное положение, структура и состав радиолокационных постов определяют характеристики радиолокационного поля, под которым понимается пространство, в пределах которого обеспечиваются обнаружение, сопровождение и определение характеристик воздушных целей и своих самолетов (летательных аппаратов) с заданной вероятностью. Радиолокационное поле может быть сплошным и очаговым, одноярусным и многоярусным. Наиболее сложно создать сплошное радиолокационное поле на предельно малых высотах для обнаружения малоразмерных целей.

Система опознавания государственной принадлежности самолетов включает радиолокационный запросчик, сопрягаемый с РЛС, и бортовую аппаратуру (ответчик), устанавливаемую на каждом самолете. Обнаружив воздушный объект, радиолокационная станция по радиолинии опознавания посылает на борт самолета запрос — определенным образом закодированный сигнал. Если самолет «свой», то бортовой ответчик, зная код запроса, выдаст кодированный сигнал ответа, который будет наблюдаться на индикаторе РЛС у отметки воздушного объекта.

Радиотехнические войска выполняют свои задачи в усло-

виях противодействия боевой работе всего комплекса боевых и технических средств противника.

Своевременное и качественное решение задач управления оружием и войсками ПВО невозможно без использования автоматизированных систем управления (АСУ). Вооруженные

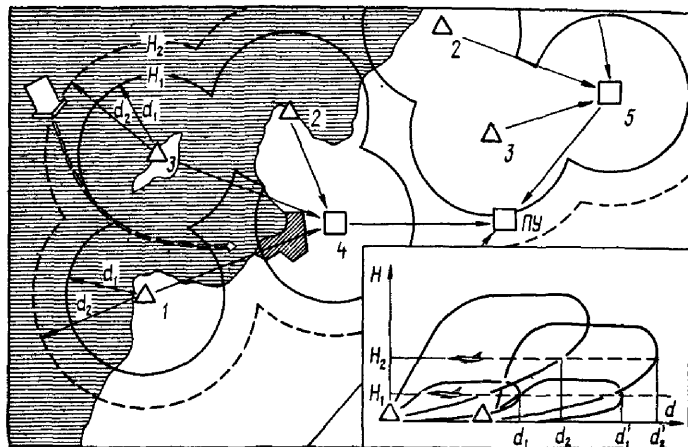


Рис. 1.6. Принцип создания радиолокационного поля:

1—3 — радиолокационные посты; 4 и 5 — радиотехнические подразделения

силы США и блока НАТО имеют такие системы в различных звеньях управления. В тактическом звене автоматизированы следующие функции управления:

сбор информации о воздушном противнике от радиолокационных станций;

получение информации о состоянии боевой готовности и действиях активных средств ПВО;

обработка и идентификация информации о воздушной обстановке, данных о состоянии своих средств и их отображение на экранах (табло) коллективного и индивидуального пользования.

выработка возможных вариантов перехвата воздушных целей и решения задачи целераспределения между активными средствами ПВО;

наведение истребителей ПВО на воздушные цели;

автоматическое (автоматизированное) целеуказание зенитным комплексам.

Характеристики зенитного ракетного комплекса, определяющие его боевую эффективность

Зенитный ракетный комплекс (ЗРК) состоит на вооружении первичного огневого (тактико-огневого) подразделения войск ПВО и представляет собой совокупность функциональ-

но связанных боевых и технических средств, обеспечивающих автономное выполнение задач по уничтожению воздушных целей зенитными управляемыми ракетами (ЗУР). В основе построения ЗРК — системы теленаведения (командная, по лучу), самонаведения (пассивное, полуактивное, активное) и комбинированного наведения, совмещающая первые два способа. В состав комплекса, который определяется системой наведения, как правило, входят многофункциональная радиолокационная станция (несколько РЛС) обнаружения и опознавания целей, сопровождения целей и ракет, наведения ракет на цели; пусковые установки (устройства) и аппаратура подготовки и управления стартом ракет; зенитные управляемые ракеты; технические средства и средства энергоснабжения.

Боевая эффективность зенитного ракетного комплекса, т. е. степень его приспособленности к выполнению задач борьбы с воздушным противником, в основном характеризуется размерами зоны поражения; канальностью по цели и ракете; продолжительностью цикла стрельбы, временем перезарядки пусковых установок и подготовки ракет к старту; мобильностью, эффективностью стрельбы в различных условиях обстановки, и в первую очередь в условиях радиоэлектронных помех; надежностью; живучестью.

Зона поражения — область пространства, в каждой точке которой обеспечивается поражение одной ракетой одиночной цели определенного типа при фиксированных условиях стрельбы с вероятностью не менее заданной. Размеры зоны поражения характеризуются положением дальней, верхней и нижней границ. Зона, как правило, изображается в параметрической системе координат, т. е. ее биссекторная ось в горизонтальной плоскости параллельна курсу цели (рис. 1.7). Основными величинами, характеризующими зону поражения ЗРК, являются горизонтальная (наклонная) дальность до дальней d_d (D_d) и ближней d_b (D_b) границ зоны поражения, минимальная H_{\min} и максимальная H_{\max} высоты, максимальный курсовой угол q_{\max} , предельный курсовой параметр $R_{\text{пред}}$ и максимальный угол места ϵ_{\max} .

Совокупность зон поражения данного ЗРК при всех возможных направлениях полета цели принято называть зоной обстрела комплекса.

Реализуемая зона поражения — часть зоны поражения ЗРК, в пределах которой обеспечивается уничтожение цели с учетом ограничений, связанных с условиями стрельбы (рельефом местности, помехами и т. д.).

Чтобы встреча ракеты с целью произошла в зоне поражения, пуск ракеты необходимо производить заблаговременно с учетом полетного времени ракеты до точки встречи и скорости цели. Область пространства, при нахождении цели в любой точке которой в момент пуска ракеты обеспечивается

встреча ракеты с целью в зоне поражения, называется зоной пуска зенитных ракет.

Канальность ЗРК по цели определяется его способностью одновременно обстреливать то или иное количество целей, а канальность ЗРК по ракете — количеством ракет, которые в

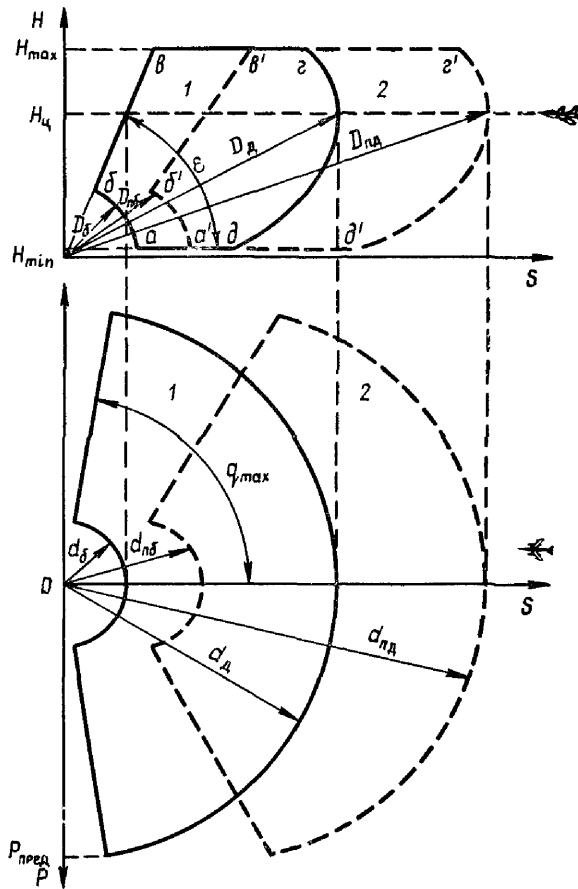


Рис. 1.7. Зоны обнаружения и пуска ЗРК

каждом целевом канале могут одновременно наводиться на одну цель. Комплекс является одноканальным по цели, если он обеспечивает одновременный обстрел только одной цели, и многоканальным, если обстреливает одновременно N целей.

Продолжительность цикла стрельбы, время перезарядки пусковых установок (ПУ) и подготовки ракет к старту

определяют возможности подразделений по последовательному обстрелу целей.

Цикл стрельбы — совокупность операций боевой работы зенитного ракетного комплекса и боевого расчета подразделения, выполняемых при обстреле одной цели. Цикл стрельбы характеризуется временем занятости одного целевого канала комплекса $T_{ц}$ и включает время непосредственной подготовки стрельбы $t_{раб}$ и время, необходимое для обстрела цели:

$$t_{об} = t_{в} + \tau(n - 1) + t_{оц},$$

где $t_{в}$ — полетное время ракеты до точки встречи, с;

τ — временной интервал между пусками ракет в очереди, с;

n — количество ракет в очереди, шт.;

$t_{оц}$ — время оценки результатов стрельбы, с.

Время перезарядки ПУ и подготовки ракет к старту влияет на огневую производительность комплекса, если

$$T_{зар} \geq \frac{N_p}{n} T_{ц},$$

где N_p — количество ракет на ПУ для данного целевого канала ЗРК.

Огневая производительность комплекса (количество стрельб в единицу времени) определяет возможную плотность зенитного ракетного огня $\Pi_{ог}$ при отражении ударов воздушного противника:

$$\Pi_{ог} = \begin{cases} 1/T_{ц} & \text{— для одноканальных по цели ЗРК;} \\ K/T_{ц} & \text{— для многоканальных по цели ЗРК,} \end{cases}$$

где K — количество целевых каналов комплекса.

Если процесс боевой работы многоканального ЗРК включает последовательные операции продолжительностью $t_{посл} \geq T_{ц}/K$, то

$$\Pi_{ог} = \frac{1}{t_{посл \max}},$$

где $t_{посл \max}$ — максимальная продолжительность последовательной операции боевой работы.

Возможность целевого канала ЗРК по последовательному обстрелу одной и той же цели n ракетами определяется условием

$$t_{об} + \tau(n - 1) \geq T_{пуск},$$

где $T_{пуск}$ — время пребывания цели в зоне пуска, с.

Мобильность — свойство комплекса обеспечивать выполнение боевой задачи подразделением с проведением маневра и перегруппировок войск — определяется временем развертывания и свертывания, проходимость, запасом хода и мак-

симальной скоростью движения, способностью вести стрельбу в движении, транспортабельностью.

По степени мобильности зенитные ракетные комплексы делят на стационарные, полустационарные и подвижные (самоходные и буксируемые, переносные).

Эффективность стрельбы — мера соответствия результата, достигаемого стрельбой, поставленной задаче. Задачей каждой отдельно взятой стрельбы является поражение цели. Под поражением воздушной цели понимается ее уничтожение или нанесение ей такого ущерба, при котором обеспечивается защита обороняемого объекта (прикрытие войск). Показателями эффективности стрельбы являются: по одиночной цели — вероятность ее поражения, по групповой цели (группе целей) — математическое ожидание числа пораженных СВН противника.

Без учета накопления ущерба

$$P_n = 1 - (1 - P_1)^n,$$

где P_n — вероятность поражения одиночной цели n ракетами;

P_1 — вероятность поражения одиночной цели одной ракетой;

n — расход ракет по цели за стрельбу.

Математическое ожидание числа пораженных СВН при обстреле группы одиночных целей:

$$M_c = \sum_{i=1}^N P_{ni},$$

где N — количество обстрелянных целей.

Эффективность стрельбы по цели зависит от многих параметров ЗРК, а также от характеристик контура наведения, боевой части взрывателя ЗУР, уязвимости цели, параметров ее движения, наличия помех, маневра и т. д.

Современные ЗРК должны обеспечивать высокую эффективность стрельбы по целям в сложных условиях обстановки (при сильном радиоэлектронном подавлении, малых ЭОП целей, действии во всем диапазоне высот, маневре СВН и т. д.).

Надежность ЗРК, т. е. его способность к безотказной работе, характеризуется в основном средним временем безотказной работы и восстановления утраченной в результате отказа работоспособности. При оценке эффективности зенитной обороны, как правило, используются такие показатели, как коэффициент надежности боевой работы $K_{б.р}$ и коэффициент боеготовности $K_{б.г}$ зенитного ракетного комплекса. Коэффициент $K_{б.р}$ означает вероятность нормального функционирования ЗРК при ведении боя (стрельбе), а $K_{б.г}$ — вероятность его готовности к боевой работе в любой момент времени.

Живучесть — способность вооружения сохранять или быстро восстанавливать свою боеспособность при огневом воздействии противника — определяется конструктивными особенностями элементов ЗРК, их размещением на местности, возможностью автономной боевой работы, ведения огня на самооборону, мобильностью комплекса и др.

Тактическим показателем живучести ЗРК можно считать среднее число проведенных по целям стрельб (сбитых СВН) до вывода его из строя противником.

Зенитные ракетные комплексы

Зенитные ракетные комплексы классифицируют по дальности стрельбы, канальности по цели, мобильности, всепогодности и др.

По дальности стрельбы, которая в значительной мере определяет основное назначение ЗРК и обуславливает удаленные рубежи огневой воздействия по воздушному противнику, возможности маневра огнем, диапазон высот боевого применения, зенитные ракетные комплексы делят на ЗРК дальнего действия (большой дальности), средней дальности, малой дальности и ближнего действия¹.

ЗРК «Найк-Геркулес» (США) — одноканальный по цели, всепогодный, автоматический комплекс с командным телеведением ракеты. Принят на вооружение в 1958 г. Способен поражать дозвуковые и сверхзвуковые воздушные цели на дальностях от 13 до 160 км и высотах от 1500 до 30 000 м.

Тактической единицей является дивизион, включающий штабную и четыре огневые батареи. В армии США четыре — шесть дивизионов сводятся в группу, в армии ФРГ два-три — в полк.

На вооружении огневой батареи состоят: радиолокационные станции обнаружения малой и повышенной мощности, слежения за целью и за ракетой, радиодальномер, пункт управления пуском ракет и наведения их на цель, стационарные или мобильные пусковые установки, зенитные управляемые ракеты, источники питания, вспомогательное оборудование. Стартовая масса ракеты 4500 кг. Ракета снаряжена обычной или ядерной боевой частью.

Комплекс считается устаревшим и подлежит снятию с вооружения.

ЗРК «Хок» (США) — двухканальный по цели, всепогодный комплекс, использующий полуактивную систему самонаведения, способен поражать дозвуковые и сверхзвуковые цели на дальностях от 2,5 до 42 км и высотах от 100 до 20 000 м.

Дивизион ЗУР «Хок» в своем составе имеет четыре или три огневые батареи, штабную батарею и батарею обслуживания и ремонта.

¹ На их градацию в литературе нет единых взглядов.

На вооружении огневой батареи состоят: пункт управления; две РЛС обнаружения целей (на больших и малых высотах); две РЛС подсвета цели; шесть буксируемых пусковых установок (два взвода), каждая с тремя направляющими; зенитные управляемые ракеты и другие технические средства. Стартовая масса ракеты 580 кг. Масса боевой части обычного снаряжения 45 кг.

В дивизионе трехбатарейного состава каждая огневая батарея состоит из трех огневых взводов и может одновременно вести огонь по трем целям.

За последние годы на ЗРК «Хок» проведены доработки, которые повысили его боевые и эксплуатационные характеристики. Поэтому комплексы, прошедшие такие доработки, получили название «Усовершенствованный Хок»¹.

ЗРК «Пэтриот» (США) — новый многоканальный по цели комплекс, использующий многофункциональную радиолокационную станцию с фазированной антенной решеткой и командное телеуправление первого и второго вида. По мнению иностранных специалистов, комплекс способен надежно поражать все типы СВН, а также баллистические ракеты тактического и оперативно-тактического назначения на дальностях от 4—6 до 60 км и высотах от 30—60 до 25 000 м. Количество одновременно сопровождаемых целей — до 100, одновременно наводимых ракет — 8 на 8 целей. Зона просмотра целей РЛС ограничена по азимуту сектором 90°. Антенна по азимуту может быть развернута в любом направлении.

Дивизион ЗУР «Пэтриот» включает до шести огневых батарей, каждая из которых состоит из взвода управления, огневой взвода (четыре секции по две пусковых установки с четырьмя ЗУР — всего 32 ракеты), подразделения защиты от ПРР и взвода технического обслуживания.

Считается, что включение ЗРК «Пэтриот» в состав группировок ПВО резко повысит надежность обороны объектов и прикрытия войск.

ЗРК ближнего действия в армиях капиталистических государств представлены самоходными комплексами «Чапарэл» (США), «Роланд-1» и «Роланд-2» (Франция, ФРГ), «Рапира» (Великобритания), «Кроталь» (Франция), «Индиго» (Италия, Швейцария) и др. Они размещаются на одной-двух транспортных единицах, используют системы телеуправления или пассивного ИК-самонаведения и обеспечивают стрельбу по цели на дальностях от 0,5—2 до 10 км и высотах от 15 до 6000 м.

Батарея ЗУР «Чапарэл» имеет три взвода по четыре установки с четырьмя ракетами в каждом (всего 12 целевых каналов, 48 ракет).

¹ Принят на вооружение в 1972 г., все базовые «Хок» в настоящее время сняты с производства.

Батарея ЗУР «Кроталь» включает три огневых подразделения, на вооружении каждого из которых состоят машина управления и две-три одноканальные по цели и двухканальные по ракете стрельбовые установки с четырьмя ракетами каждая. Таким образом, всего в батарее шесть — девять целевых каналов, 24—36 ракет.

Примерно такие же возможности имеют батареи ЗРК ближнего действия и других типов.

Переносные ЗРК ближнего действия являются эффективным средством борьбы с низколетящими воздушными целями при обороне «точечных» объектов и войск на поле боя (марше), а также при прикрытии наиболее вероятных скрытых подходов СВН к обороняемым объектам на малых и предельно малых высотах. Наиболее совершенными из них являются американский «Стингер», шведский RB-70 и др.

В ЗРК «Стингер» используется инфракрасная головка самонаведения, позволяющая обстреливать цели вдогон и навстречу, имеется аппаратура опознавания «свой — чужой», характеристики двигателя обеспечивают обстрел целей на дальности до 4,8 км и высоте до 1500 м. Максимальная скорость поражаемой цели 340 м/с. Расчет ЗРК состоит из стрелка-оператора и его помощника.

Комплекс RB-70 в своем составе имеет ЗУР в транспортно-пусковом контейнере, пусковую установку, систему опознавания «свой — чужой», средства наведения ракеты, источник питания. Для обеспечения стрельбы группы комплексов (до пяти) создана РЛС обнаружения воздушных целей RS-70R («Жирав»). Наведение ЗУР на цель осуществляется по лазерному лучу. ЗРК RB-70 обеспечивает поражение целей на дальности до 5 км и высоте 3000 м при скорости их полета до 340 м/с. Комплекс обслуживают и переносят наводчик, заряжающий и его помощник.

В зарубежной печати подчеркивается целесообразность создания для обороны войск и объектов тыла смешанных группировок, сочетающих различные зенитные ракетные комплексы, использующие системы телеуправления и радиолокационные, лазерные, тепловые системы самонаведения, а также скорострельную ствольную артиллерию.

Зенитные артиллерийские комплексы и установки

Зенитный артиллерийский комплекс (ЗАК) — совокупность функционально связанных средств, предназначенных для поражения воздушных целей артиллерийскими снарядами — состоит из радиоприборного комплекса (РПК) или станций орудийной наводки (СОН) с прибором управления артиллерийским зенитным огнем и нескольких зенитных орудий с боевым комплектом снарядов.

Боевая эффективность зенитного артиллерийского комплекса определяется зоной обстрела (огня), предельным режимом огня (огневой производительностью) и временем цикла стрельбы, средним ожидаемым расходом снарядов на уничтожение одного СВН в различных условиях стрельбы, мобильностью, надежностью, живучестью. Зона обстрела ЗАК (рис. 1.8) — это часть зоны досягаемости 4 зенитного

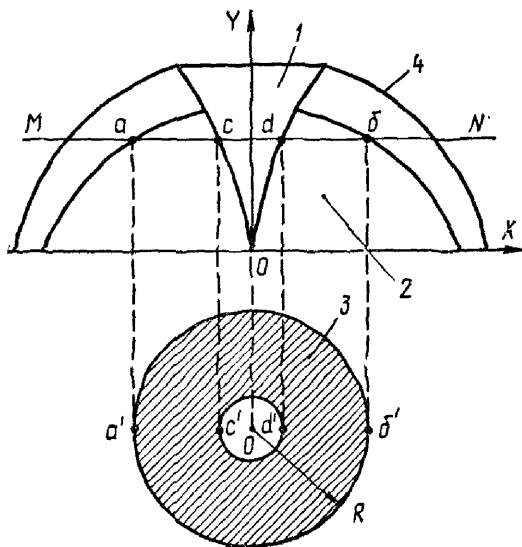


Рис. 1.8. Зона обстрела ЗАК:
1 — необстреливаемая зона; 2 — зона обстрела; 3 — плоская зона обстрела; 4 — зона досягаемости

орудия, в пределах которой обеспечивается требуемая точность стрельбы, а снаряд или его поражающие элементы сохраняют способность поражать цели. Сечение зоны обстрела 2 горизонтальной плоскостью MN на заданной высоте называется плоской зоной обстрела 3, радиус которой зависит от высоты. Необстреливаемая зона 1 («мертвая воронка») образуется вращением восходящей ветви траектории снаряда при максимальном угле возвышения.

Предельный режим огня — это количество выстрелов, которое можно произвести из данного орудия в течение определенного промежутка времени без ущерба для материальной части, меткости стрельбы и мер безопасности. Режим огня всегда меньше скорострельности орудия. Так, например, скорострельность 100-мм орудия 14—15 выстр./мин, а предельный режим огня за 5 мин — 45 выстрелов.

Размеры зоны обстрела и предельный режим огня при

заданных параметрах движения СВН определяют число выстрелов, которое может быть произведено зенитным артиллерийским комплексом по цели, а с учетом среднего ожидаемого расхода на уничтожение цели — вероятность ее поражения.

Последовательный обстрел воздушных целей возможен, если временной интервал между ними равен продолжительности цикла стрельбы или больше него.

В первые послевоенные годы были разработаны отечественные 57-мм и 100-мм зенитные артиллерийские комплексы.

57-мм ЗАК предназначался для уничтожения самолетов противника на высотах до 5000 м при скоростях полета цели до 300 м/с. В состав комплекса входили зенитные пушки массой 5 т и дальностью стрельбы до 6 км. Для стрельбы по воздушной цели применялся унитарный патрон с осколочно-трассирующей гранатой массой 2,8 кг.

100-мм ЗАК обеспечивал стрельбу по воздушным целям на высоте до 12 000 м при скорости их полета до 300 м/с. В состав комплекса входили зенитные пушки массой в походном положении 9450 кг, дальностью стрельбы до 21 км и скорострельностью 14—15 выстр./мин. Для стрельбы по воздушной цели применялись осколочные дистанционные гранаты массой 15,6 кг.

Примером современных зенитных самоходных установок (ЗСУ) могут служить 35-мм спаренная ЗСУ «Гепард» (ФРГ) и 20-мм шестиствольная ЗСУ «Вулкан» (США).

ЗСУ «Гепард» обеспечивает надежное поражение целей на дальности от 0,1 до 4 км и высоте до 3000 м при скорости их полета 350—400 м/с. Скорострельность 1100 выстр./мин, время реакции 6—8 с. Зенитный артиллерийский полк мотопехотной дивизии ФРГ имеет шесть огневых батарей, в каждой по шесть ЗСУ (всего 36 установок).

ЗСУ «Вулкан» обеспечивает борьбу с воздушными целями на высоте до 1500 м при скорости их полета 310 м/с. Темп стрельбы достигает 6000 выстр./мин. Батарея ЗСУ «Вулкан» состоит из трех огневых взводов, в каждом из которых по четыре установки (всего 12 установок).

1.3. ПРОТИВОВОЗДУШНЫЙ БОЙ, ЕГО СОСТАВЛЯЮЩИЕ И СПОСОБЫ ВЕДЕНИЯ

Зенитные подразделения и части ведут боевые действия в форме противовоздушного боя.

Противовоздушный бой — это согласованные по цели, месту и времени огонь и маневр зенитных подразделений в целях поражения воздушного противника и недопущения его удара по обороняемому объекту (прикрываемым войскам). Бой начинается с момента вскрытия нападения воздушного

противника на обороняемый объект (прикрываемые войска) и заканчивается его уничтожением или прекращением огня всеми подразделениями. Ведение противовоздушного боя невозможно без получения данных о координатах, параметрах движения и других характеристиках каждой воздушной цели в реальном масштабе времени.

Основными характеристиками противовоздушного боя подразделения являются его продолжительность, количество СВН, входивших в зону огня, обстрелянных, уничтоженных им, и расход ракет (снарядов).

Отметим некоторые особенности современного противовоздушного боя.

1. Противовоздушный бой исключительно скоротечен. Воздушный противник для нанесения удара с воздуха по объектам и войскам использует самые быстродействующие средства нападения. Опыт локальных войн указывает на устойчивую тенденцию сокращения продолжительности ударов, а следовательно, и противовоздушного боя. Существенное усиление возможностей противовоздушной обороны, резкое возрастание потерь от огня зенитных ракетных средств обусловили, например, уже в первый период американской агрессии во Вьетнаме отказ от тактики ударных сил авиации, характерной для второй мировой войны (действия «волнами», большими группами, на средних и больших высотах). Был осуществлен переход к нанесению ударов, как правило, с малых высот. Начались интенсивные работы по созданию и проверке в боевых условиях управляемых ракет и авиабомб, т. е. высокоточных средств поражения, позволяющих резко сократить время, затрачиваемое на атаку цели, решить задачи меньшим составом сил. Процесс совершенствования высокоточного оружия продолжался непрерывно, в различных направлениях и привел к созданию так называемых разведывательно-ударных комплексов, способных, как сообщается в иностранной печати, поражать малоразмерные цели на большом расстоянии с первого пуска.

2. Для противовоздушного боя характерна предельная напряженность действий командиров, штабов и войск, обусловленная исключительной его скоротечностью, жестким ограничением резерва времени на оценку обстановки, принятие решения, постановку задачи, ее выполнение. Кроме того, как показывает опыт локальных войн, воздушный противник при нанесении ударов, стремясь преодолеть систему ПВО, применяет весь комплекс средств противодействия управлению и стрельбе: внезапность, постановку радиоэлектронных помех, обманные и отвлекающие маневры, пуск ложных целей и др.

Используя полеты на малой высоте, с огибанием рельефа местности, обманные и отвлекающие действия, радиопомехи и другие тактические приемы, воздушный противник всегда

стремится войти в зону зенитного огня внезапно, добиться внезапности удара по объекту.

Возрастание боевой эффективности зенитных комплексов, основу которых составляют радиоэлектронные средства, в силу логики противоборства привело к резкому обострению радиоэлектронной борьбы — совершенствованию противником способов применения самолетов и беспилотных аппаратов радиоэлектронной борьбы, принятию на вооружение передатчиков радиопомех одноразового пользования, установке практически на всех ударных самолетах индивидуальных средств радиоэлектронного подавления (РЭП), резкому возрастанию энергетического потенциала средств постановки помех. Радиоэлектронная борьба охватывает все области радиолокации, радиосвязи, инфракрасной, оптико-электронной техники и т. д.

3. Органическое слияние в ходе ведения противовоздушного боя действий, направленных на защиту обороняемого объекта и обеспечение собственной живучести группировки зенитных средств.

Если в годы второй мировой войны задача уничтожения зенитных средств, ограничивающих действия нападающей авиации, носила второстепенный, зачастую попутный характер, то теперь, при наличии сильной ПВО, она стала основой успешного выполнения ею своих боевых задач. В действиях израильской авиации на Ближнем Востоке широкое применение нашла так называемая тактика «ослепление — подавление». Комбинированные удары с воздуха становились все более разнообразными как по типу применяемых средств поражения, так и по решаемым задачам. В таких условиях, по мнению зарубежных специалистов, противовоздушная оборона объектов достигается не только разгромом ударных групп воздушного противника, но и упреждающими действиями по уничтожению СВН, предназначенных для огневого и радиоэлектронного подавления зенитных средств, РЛС системы управления, т. е. борьба с ударными группами и группами обеспечения становится как бы равнозначной. Силы ПВО не выполняют боевую задачу, не обеспечив свою живучесть.

4. Общевойсковой характер борьбы с новейшими СВН и высокоточным оружием противника обусловил коренные изменения в содержании и способах ведения противовоздушного боя, в частности, определил необходимость непрерывного взаимодействия при его ведении разнородных сил, и в первую очередь зенитных и истребительных авиационных частей и подразделений. При этом наряду с возрастанием пространственных характеристик противовоздушного боя возросло и пространство воздушного боя в результате увеличения скорости полета современных истребителей, расширения областей возможных атак ракетами «воздух — воздух», рас-

членения боевых порядков. Все это с учетом высокой эффективности стрельбы каждой ЗУР выдвинуло на первый план задачу такой организации противовоздушного боя, при которой исключалась бы возможность ошибочного обстрела своих самолетов в сложных условиях обстановки.

Эти особенности современного противовоздушного боя определяют и требования к его подготовке и ведению. Для победы в таком бою необходимы максимум тактической предусмотрительности и творчества, предельное использование возможностей вооружения и личного состава, безусловное отражение первого удара противника, применение наиболее эффективных способов действий.

Приоритет в выборе варианта удара по обороняемому объекту принадлежит воздушному противнику. Поэтому создание зенитной обороны объекта и подготовка противовоздушного боя ведутся в условиях значительной неопределенности на основе прогнозирования возможных вариантов действий противника, степени их вероятности. Как показал опыт локальных войн, обороняющаяся сторона, осуществляя все виды маскировки, контрразведывательные мероприятия, маневр, применяя дезинформацию, в первую очередь должна не допустить вскрытия противником наиболее важного элемента своего решения — созданной системы огня и боевого порядка, активно влиять на обстановку, навязывать противнику свою волю, создавать для себя более выгодные условия для выполнения боевой задачи.

Тактические приемы, используемые зенитными подразделениями при отражении удара воздушного противника, рассматриваются в самых различных аспектах.

Первое слагаемое противовоздушного боя — **огонь**. С точки зрения огневого воздействия по противнику к основным способам его ведения относят сосредоточение огня по наиболее важным (тактически значимым) целям для их надежного уничтожения; рассредоточение огня для нанесения воздушному противнику максимальных потерь; самостоятельное ведение огня подразделениями.

Сосредоточение огня по наиболее важным целям является основным способом ведения противовоздушного боя. Он применяется во всех случаях, когда удастся вскрыть замысел противника и определить наиболее важные цели среди остальных, участвующих в ударе, а также когда плотность налета не превосходит реализуемой плотности огня. Деление воздушных целей по степени важности связано с оценкой оперативно-тактической значимости факта поражения каждой из них для выполнения задачи защиты объекта.

Рассредоточение огня для нанесения воздушному противнику максимальных потерь применяется, когда количество СВН превосходит возможно-

сти группировки зенитных средств, а выделить наиболее важные цели не представляется возможным.

Сосредоточение и рассредоточение огня достигаются маневром огня зенитных подразделений по фронту и глубине в ходе противовоздушного боя.

В зенитных ракетных (зенитных артиллерийских) подразделениях всегда организуется и в той или иной мере осуществляется централизованное управление огнем, которое достигается созданием устойчивой системы управления и предварительным определением порядка и правил самостоятельного ведения огня по воздушным целям.

Самостоятельное ведение огня применяется в том случае, когда система управления нарушается или не обеспечивает требуемой эффективности боевых действий в данных условиях обстановки.

Арсенал средств и способов воздушного нападения чрезвычайно разнообразен. Для каждого СВН можно указать наиболее эффективные тактические приемы и способы его уничтожения в данных условиях обстановки. Их совокупность и определяет специфику противовоздушного боя.

Тактический маневр (маневр «колесами») — второе основное слагаемое современного противовоздушного боя, обязательное условие успеха боевых действий зенитных подразделений.

Исключительная скоротечность и напряженность противовоздушного боя практически исключают возможность маневра подразделениями в ходе отражения удара воздушного противника. Такой маневр могут выполнять лишь подразделения, имеющие на вооружении средства, способные вести огонь в движении и с коротких остановок, а также переносные ЗРК ближнего действия. Поэтому речь идет не о непосредственном противоборстве в маневренных возможностях авиации противника и наземных средств ПВО, а о применении в соответствии с замыслом зенитной ракетной обороны в предвидении боя, в перерывах между ударами такой совокупности упреждающих маневренных действий, которая обеспечивала бы выполнение боевой задачи.

В каких целях должен предусматриваться и какими способами возможен маневр зенитных подразделений по мнению зарубежных военных специалистов?

Во-первых, маневр необходим для обеспечения скрытности боевого порядка зенитных подразделений — важнейшего фактора их живучести, внезапности, а следовательно, и эффективности огня. Вывод зенитных подразделений из-под удара, периодическая смена ими позиций широко применялись в локальных войнах и были, безусловно, необходимыми элементами боевых действий. Появление высокоточных средств поражения повышает значимость маневра.

Во-вторых, маневр проводится для создания более выгодных условий ведения боя в результате ввода противника в заблуждение относительно истинного характера обороны и принятия им решений, не соответствующих обстановке. Противник, планируя вариант удара, стремится отыскать слабые места в противовоздушной обороне объекта и с их учетом нанести удар. Точные сведения о направлениях заблаговременного сосредоточения усилий ПВО объекта также дают преимущества противнику. В тактическом плане лишить противника указанного преимущества может лишь маневр как составной элемент замысла, проводимый скрытно и в решающий момент.

В-третьих, для повышения эффективности противовоздушной обороны «стационарное» прикрытие наиболее важных объектов должно сочетаться с действиями маневренных групп из так называемых «засад». Они использовались главным образом в интересах борьбы за господство в воздухе. Тщательная организация, скрытность выхода в «засаду» сил ПВО на наиболее вероятных маршрутах полета авиации противника давали хорошие результаты.

Опыт Великой Отечественной и локальных войн показал много примеров использования маневренных групп для решения задач противовоздушной обороны коммуникаций, временного прикрытия важных объектов, воспреещения полетов авиации и ее ударов в том или ином районе. Перемещение и внезапные удары из «засады», «кочующие батареи» вводили воздушного противника в заблуждение относительно количества и расположения средств ПВО, создавали условия неопределенности и ограничивали его возможности.

Опыт войны во Вьетнаме показал достаточно высокую эффективность противоборства маневренных группировок ЗРВ с авиацией США при решении оперативно-стратегических задач.

В-четвертых, маневр необходим для быстрого восстановления нарушенной системы зенитного огня. Учитывая особенности современного противовоздушного боя, поддержание основных параметров и восстановление системы огня следует считать его неотъемлемой составной частью, процессом, сопровождающим боевые действия. Среди множества мер, обеспечивающих решение этой задачи, наиболее действенным фактором является маневр высококомобильных подразделений с других направлений и из глубины, а также подразделений, составляющих резерв ПВО.

Маневр — это недопущение шаблона в боевых действиях. Эффективность маневрирования движением зависит от его тактической целесообразности, своевременности, скрытности и внезапности для противника. Первостепенное значение при

этом имеет заблаговременная подготовка вариантов маневра и условий его проведения.

Противовоздушный бой не похож один на другой. Каждый из них является сочетанием разнообразных частных тактических приемов выполнения всех его составляющих, и в первую очередь огня и маневра. Именно они определяют главные отличительные черты противовоздушного боя, способы его ведения.

2. ОСНОВЫ ЗЕНИТНОЙ РАКЕТНОЙ (АРТИЛЛЕРИЙСКОЙ) ОБОРОНЫ ОБЪЕКТА

Под зенитной ракетной (артиллерийской) обороной понимается совокупность организационных мероприятий и боевых действий зенитных подразделений (частей), направленных на уничтожение воздушного противника и защиту объекта (объектов) от ударов с воздуха. Аналогичным этому понятию следует считать понятие «зенитное ракетное (артиллерийское) прикрытие». Употребление термина «оборона» или «прикрытие» ни в коей мере не умаляет сущности и важности задач, решаемых зенитными подразделениями (частями), и ответственности командиров за защиту объектов и войск от нападения воздушного противника. Термин «оборона» в большей мере употребляется при противовоздушной обороне зенитными средствами объектов, термин «прикрытие» — при противовоздушной обороне войск в местах дислокации, при передвижении, в различных видах боевых действий.

Основу зенитной ракетной (артиллерийской) обороны объекта¹ составляют системы огня, разведки воздушного противника, управления, а также ракетно-техническое обеспечение (обеспечение снарядами). Их создание достигается развертыванием подразделений (частей) в боевые порядки и проведением мероприятий, обеспечивающих их высокую эффективность.

2.1. УСЛОВИЯ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТА ОТ УДАРОВ С ВОЗДУХА. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ БОЕВОГО ПОРЯДКА

Рубеж выполнения задачи. Удаление позиций зенитных подразделений от обороняемого объекта

Боевая задача зенитного подразделения состоит в недопущении удара воздушного противника по обороняемому объекту и его пролета через зону огня к другим объектам (группировкам войск). Зенитные подразделения могут также привлекаться для уничтожения самолетов-разведчиков, воздушных десантов противника при их пролете или выброске (высадке) и т. д.

Недопущение удара с воздуха по обороняемому объекту

¹ Ниже для сокращения употребляется термин «зенитная оборона».

достигается поражением средств воздушного нападения, и в первую очередь их ударных групп, на подступах к объекту, на безопасных удалениях от его границ, т. е. до рубежей выполнения задачи (РВЗ).

Под рубежом выполнения задачи воздушным противником понимается рубеж, по достижении которого пилотируемые СВН могут применять по обороняемому объекту средства поражения, не уничтожаемые ЗРК или уничтожаемые с недостаточной эффективностью, а беспилотные СВН (крылатые ракеты, БЛА) при их уничтожении могут нанести поражение объекту.

В сущности этот рубеж является и рубежом выполнения задачи зенитными подразделениями (рис. 2.1). Его удаление

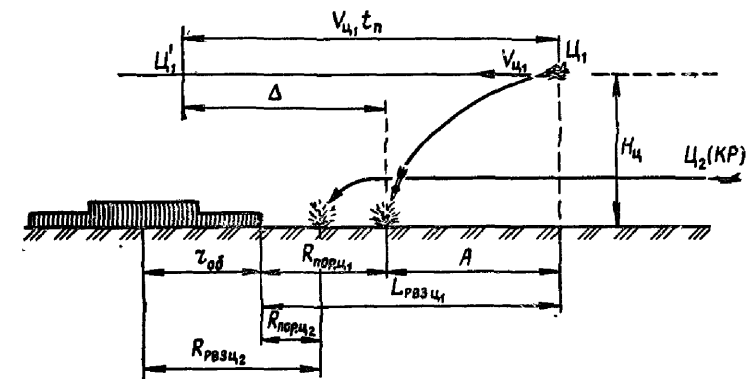


Рис. 2.1. Рубеж выполнения задачи

от объекта зависит от высоты и скорости полета СВН, применяемых ими средств поражения и определяется выражением

$$L_{РВЗ} = A + R_{пор},$$

где A — относ бомбы (дальность полета управляемой авиабомбы или ракеты «воздух — земля»);

$R_{пор}$ — радиус эффективного действия по объекту применяемого противником средства поражения.

Относ бомбы

$$A = V_{ц} t_{п} - \Delta,$$

где $V_{ц}$ — скорость цели;

$t_{п}$ — время падения бомбы;

Δ — отставание бомбы.

Относ бомбы, а также дальность полета УАБ зависят от скорости и высоты полета самолета-носителя и изменяются в широких пределах. В табл. 2.1 приведено изменение значения отнosa бомбы, баллистические свойства которой опреде-

Таблица 2.1

Значение отбоя бомбы (км)

Высота сбрасывания, м	Скорость самолета, м/с							
	280	350	420	490	555	625	695	765
1000	3,45	4,05	4,25	—	—	—	—	—
2000	4,7	5,35	5,7	6,2	—	—	—	—
3000	5,56	6,35	6,85	7,35	7,6	—	—	—
4000	6,35	7,15	7,75	8,35	8,65	—	—	—
5000	7	7,95	8,6	9,15	9,6	—	—	—
6000	7,65	8,55	9,35	9,7	10,35	—	—	—
7000	8,3	9,2	10	10,7	11,2	—	—	—
8000	8,8	9,8	10,65	11,5	11,9	—	—	—
9000	9,25	10,35	11,25	12,1	12,7	13,3	—	—
10 000	10,1	10,9	11,9	12,9	13,45	14	14,7	—
15 000	11,9	14,85	15,65	17,15	18,45	19,1	20,5	21,6
20 000	14,3	17	19,9	22,1	24,2	26,2	27,9	29,9

ляются характеристическим временем 21 с (время падения бомбы с высоты 2000 м при скорости 40 м/с), при бомбометании с горизонтального полета.

Уничтожение воздушного противника на подступах к объекту до рубежа выполнения задачи достигается размещением позиций подразделений на таком удалении от границ объекта, при котором обеспечивается вынос зоны поражения ЗРК за данный рубеж. Следовательно, удаления позиций зенитного подразделения от объекта ($R_{сп}$ и $\delta_{сп}$ — от центра и от границы объекта соответственно), а также интервалы между ними ($J_{сп}$) — важнейшие параметры боевого порядка (рис. 2.2).

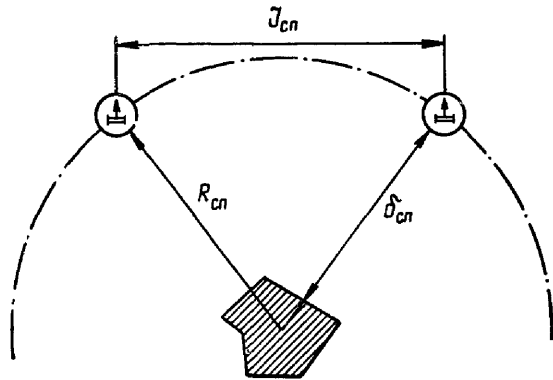


Рис. 2.2. Параметры боевого порядка зенитных подразделений

На рис. 2.3 условно показаны границы объекта, рубеж выполнения задачи (для рассматриваемых условий), позиции зенитных подразделений, горизонтальные дальности до даль-

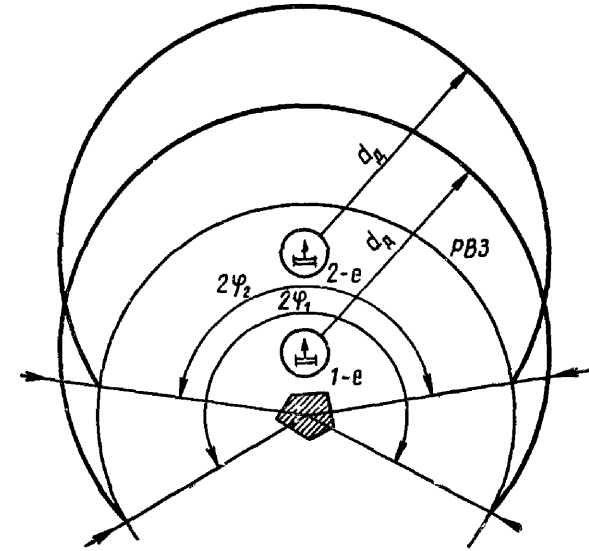


Рис. 2.3. К определению удалений зенитного подразделения от объекта

ней границы зоны поражения ЗРК $d_{л}$. При размещении ЗРК на 1-й позиции за РВЗ вынесена часть глубины, а на 2-й позиции — вся глубина зоны поражения, что обеспечивает в первом случае покрытие объекта (обстрел цели до РВЗ) в секторе $2\varphi_1$, во втором случае — в секторе $2\varphi_2$, при этом угол $2\varphi_1$ больше угла $2\varphi_2$.

Таким образом, с удалением позиции зенитного подразделения от объекта до некоторой величины, при которой обеспечивается вынос всей глубины зоны поражения ЗРК за РВЗ, с одной стороны, возрастают его возможности по обстрелу целей до данного рубежа, с другой стороны, уменьшается сектор прикрытия 2φ , т. е. возможная степень участия подразделения в отражении удара воздушного противника по объекту с других направлений. Следовательно, организуя зенитную оборону объекта, для максимизации количества стрельб необходимо выбором удалений позиций ЗРК от объекта обеспечить наибольшую степень участия зенитных подразделений в отражении удара воздушного противника с различных направлений и гарантированное проведение ими стрельб до РВЗ всеми целевыми каналами.

Суммарное количество стрельб

$$N_{стр \Sigma} = \sum_{i=1}^{K_{уч}} N_{стр i}, \quad (2.1)$$

где $K_{уч}$ — количество подразделений из имеющегося состава сил, участвующих в отражении удара противника, действующего с того или иного направления;
 $N_{стр i}$ — количество стрельб i -го подразделения до РВЗ.

При заданных значениях радиуса рубежа выполнения задачи $R_{РВЗ}$, радиуса объекта $r_{об}$ и предельной дальности стрельбы ЗРК, максимизируя выражение (2.1), можно найти рациональное удаление позиций зенитных подразделений от объекта. Однако ввиду неопределенности исходных условий решение этой задачи усложняется. В самом деле, приоритет в выборе варианта удара принадлежит воздушному противнику. От высоты, скорости полета самолета-носителя и применяемых им средств поражения существенно зависит положение рубежа выполнения задачи. Кроме того, дальность стрельбы ЗРК, как правило, также зависит от высоты и скорости полета воздушной цели. Следовательно, необходимо рассматривать всю возможную совокупность вариантов удара и положений рубежа выполнения задачи, для каждого из которых рациональное значение $\delta_{СП}$ будет отличным. В общем случае выбор рационального удаления ЗРК от границ объекта сводится к анализу матрицы, приведенной в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Значения углов прикрытия $2\varphi_{ij}$ и суммарного количества стрельб $N_{стр \Sigma}$ на различных высотах при различных удалениях ЗРК от объекта

Высота полета СВН	Возможная скорость СВН	Удаление РВЗ	Удаление позиций ЗРК от объекта				
			$\delta_{СП 1}$	...	$\delta_{СП j}$	...	$\delta_{СП m}$
H_1	V_1	$\delta_{РВЗ 1}$	$2\varphi_{11}$	...	$2\varphi_{1j}$	...	$2\varphi_{1m}$
...	...	...	$N_{стр \Sigma 11}$	...	$N_{стр \Sigma 1j}$	...	$N_{стр \Sigma 1m}$
...
H_i	V_i	$\delta_{РВЗ i}$	$2\varphi_{i1}$	...	$2\varphi_{ij}$	...	$2\varphi_{im}$
...	...	...	$N_{стр \Sigma i1}$	...	$N_{стр \Sigma ij}$	...	$N_{стр \Sigma im}$
...
H_n	V_n	$\delta_{РВЗ}$	$2\varphi_{n1}$	...	$2\varphi_{nj}$	...	$2\varphi_{nm}$
			$N_{стр \Sigma n1}$	...	$N_{стр \Sigma nj}$	...	$N_{стр \Sigma nm}$

Очевидно, для каждого значения высоты и скорости полета существует такое удаление позиций ЗРК от объекта, при котором суммарное количество стрельб будет наибольшим.

Каким же образом в условиях неопределенности действий противника из совокупности этих удалений выбрать единственное?

Можно воспользоваться теорией игр и принять решение, сводящее при всех вариантах действий противника его выигрыш к минимуму. Оно будет гарантировать результат боевых действий (суммарное количество стрельб) не ниже расчетного.

Но такой путь, как правило, не удовлетворяет командира, «не вписывается» в логику его аналитической деятельности. Он стремится вскрыть возможный замысел действий противника, спрогнозировать возможные варианты его удара, степень вероятности их применения, проведением всех видов маскировки, контрразведывательных мероприятий активно влиять на обстановку. В этом случае решение принимается на основе прогнозирования возможных вариантов действий противника, оценки основного предназначения зенитных подразделений в группировке ПВО и анализа матрицы (табл. 2.2), характеризующей степень использования их возможностей по количеству стрельб. Решение будет оправданно (риск сведен к минимуму), когда ожидается высокая эффективность и есть уверенность в правильности предвидения и оценки обстановки.

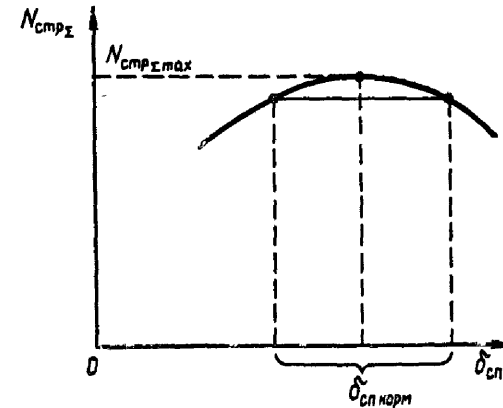


Рис. 2.4. К определению $\delta_{СП \text{ норм}}$

Зависимость между суммарным количеством стрельб и удалением позиций ЗРК от объекта можно показать на графике (рис. 2.4). Рациональному удалению позиций ЗРК от объекта соответствует $N_{стр \Sigma \text{ max}}$. Однако такое удаление, ис-

ходя из условий местности, особенностей обороняемого объекта и других факторов обстановки, не всегда возможно. Поэтому вводят понятие «нормативные удаления» позиций ЗРК от объекта ($\delta_{СПнорм}$)— это такие значения удалений, при которых суммарное количество стрельб уменьшается незначительно (на допустимую величину). Нормативные удаления являются исходными при выборе вариантов боевого порядка.

Интервалы между позициями подразделений. Эшелонирование зенитной обороны

Интервалы между позициями зенитных подразделений определяются наличием сил и средств, требованием создания круговой обороны объекта с сосредоточением усилий на наиболее вероятных направлениях действий и маршрутах полета СВН противника, достижения заданной плотности огня

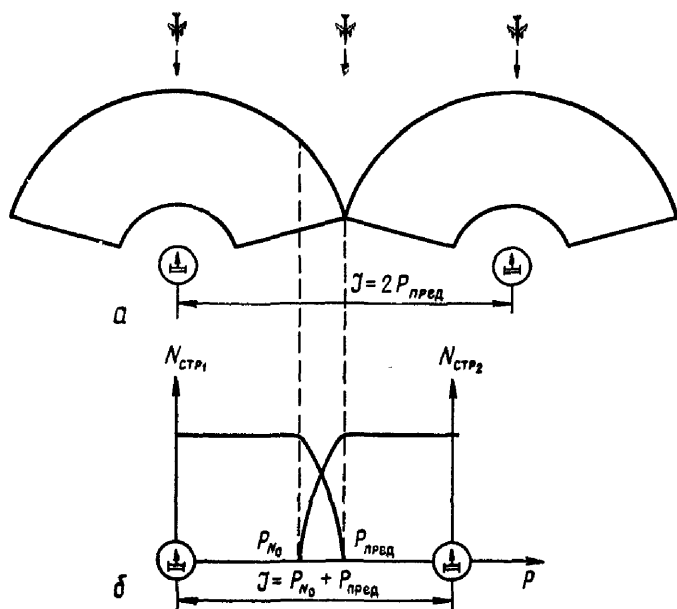


Рис. 2.5. Условие огневой связи между соседними зенитными подразделениями:

a — интервалы между позициями зенитных подразделений не превосходят $2P_{пред}$ зоны поражения; *б* — максимально допустимое значение интервала между позициями зенитных подразделений равно $P_{Н_0} + P_{пред}$

(кратности перекрытия зон поражения), обеспечения взаимного огневого прикрытия подразделений, помехоустойчивости системы огня и др.

Очевидно, **огневая связь между зенитными подразделениями** обеспечивается, если интервалы между их позициями не превосходят двух предельных параметров ($2P_{пред}$) зоны поражения (рис. 2.5, *a*). Однако при этом прикрытие объекта (направления) не будет равнопрочным по количеству стрельб. Оценивая по данному показателю зону поражения ЗРК, целесообразно характеризовать ее и значением параметра $P_{Н_0}$, до которого при обстреле целей за счет глубины зоны поражения обеспечивается проведение такого же количества стрельб, как и при нулевом параметре движения цели.

Тогда, очевидно, максимально допустимое значение интервала между позициями зенитных подразделений, при котором достигается равнопрочное по количеству стрельб и плотности огня однократное прикрытие объекта, равно $P_{Н_0} + P_{пред}$ (рис. 2.5, *б*). При сокращении этих интервалов повышается кратность прикрытия объекта, а следовательно, и возможности его обороны от ударов с воздуха.

Таким образом, кратность прикрытия объекта (направления)

$$K_{п} \approx \frac{P_{Н_0} + P_{пред}}{I_{СП}}$$

а создаваемые возможности обороны при отражении удара противника с того или иного направления по количеству стрельб и плотности огня

$$N_{стр} = K_{п} N_{стр1} \text{ и } \Pi_{ог} = K_{п} \Pi_{ог1},$$

где $N_{стр1}$ — среднее количество стрельб одного ЗРК до РВЗ; $\Pi_{ог1}$ — средняя плотность огня одного зенитного подразделения.

Следовательно, задавшись требуемой плотностью огня или количеством стрельб, можно определить потребный состав сил и средств, необходимые интервалы между позициями зенитных подразделений, а при построении обороны наличным составом этих сил оценить ее возможности при отражении налетов воздушного противника.

В теоретическом плане можно рассмотреть и такую задачу. Пусть заданы требуемая вероятность сохранения объекта $P_{сх.тр}$ или вероятность поражения не менее заданного числа целей, ожидаемый наряд СВН ударной группы N , вероятность поражения цели за стрельбу $P_{п}$. Требуется определить потребный состав сил и средств и интервалы между позициями зенитных подразделений.

Предположим, что вероятность сохранения объекта равна вероятности поражения всех СВН ударной группы, тогда, если вероятности поражения всех целей за стрельбу $P_{п}$ одинаковы, то

$$P_{сх} = P_{п}^N.$$

Следовательно, требуемая вероятность поражения каждой цели в группе

$$P_{ц.тр} = \sqrt[N]{P_{сх.тр}} \quad (2.2)$$

Из формулы (2.2) видно, что при заданной вероятности сохранения объекта $P_{сх.тр}$ требуемая вероятность поражения каждого СВН с увеличением их наряда N возрастает (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Требуемая вероятность поражения каждого ударного СВН для обеспечения заданной вероятности сохранения точечного объекта

Требуемая вероятность сохранения объекта	Количество СВН						
	1	3	5	7	9	11	15
0,5	0,5	0,7937	0,8706	0,9057	0,9259	0,9389	0,9548
0,7	0,7	0,8879	0,9311	0,9503	0,9611	0,9681	0,9765
0,9	0,9	0,9655	0,9791	0,9851	0,9884	0,9905	0,9938

Очевидно, если вероятность поражения цели за стрельбу $P_{ц}$ меньше $P_{ц.тр}$, то требуемая вероятность ее поражения достигается сосредоточением огня зенитных подразделений.

Суммарное потребное количество стрельб $N_{стр.з}$ при этом определяется следующими выражениями:

а) при разовом одновременном сосредоточении огня по каждой цели

$$N_{стр.з} = N_{стр.ц} N,$$

где

$$N_{стр.ц} = \frac{\lg(1 - P_{ц.тр})}{\lg(1 - P_{ц})} = \frac{\lg\left(1 - \sqrt[N]{P_{сх.тр}}\right)}{\lg(1 - P_{ц})} \text{ — потребное количество стрельб для поражения с требуемой вероятностью каждой цели;}$$

б) при возможности повторного обстрела каждой непораженной цели сосредоточением огня зенитных подразделений

$$N_{стр.з} = N_{стр.з1} + N_{стр.з2},$$

где $N_{стр.з1}$, $N_{стр.з2}$ — потребное суммарное количество стрельб при первом и втором обстрелах СВН соответственно.

В случае если $N_{стр.з1} = N$, т. е. первый раз обстреливаются все СВН ударной группы, количество поражаемых из них будет равно

$$N^1 = (1 - P_{ц}) N + k\sigma,$$

где $(1 - P_{ц}) N$ — математическое ожидание числа пораженных СВН;

k — коэффициент, зависящий в общем случае от числа стрельб;

σ — среднее квадратическое отклонение возможного результата.

Тогда

$$N_{стр.з2} = (N - N^1) \frac{\lg\left(1 - \sqrt[N - N^1]{P_{сх.тр}}\right)}{\lg(1 - P_{ц})}.$$

Очевидно, при возможности повторного обстрела целей потребуются меньшее суммарное количество стрельб. Однако необходимо эшелонирование обороны.

Под эшелонированием зенитной обороны объекта понимается такое построение системы огня по глубине, при котором обеспечиваются повторные обстрелы воздушного противника для недопущения прорыва непораженных СВН к обороняемому объекту. Эшелонирование зенитной обороны может достигаться эшелонированием зенитных подразделений или применением зенитных комплексов, обладающих возможностями по повторному обстрелу СВН, удары которых наиболее вероятны по объекту, т. е. эшелонированием огня.

При эшелонировании зенитных подразделений их боевые порядки по глубине располагаются таким образом, чтобы в заданном диапазоне высот исключить одновременный и обеспечить последовательный обстрел одних и тех же воздушных целей подразделениями различных эшелонов. Это условие и определяет нормативные расстояния между эшелонами, при этом в каждом эшелоне зенитные подразделения могут развертываться на одном или нескольких рубежах.

Эшелонирование зенитных подразделений, обеспечивая меньшее потребное число стрельб для достижения заданного результата, в то же время требует большего количества подразделений за счет растягивания рубежа расположения СП первого эшелона обороны. Поэтому целесообразность эшелонирования зенитной обороны объекта определяется рядом факторов конкретной обстановки: наличием сил и средств, размерами обороняемого объекта, требуемой надежностью его прикрытия, совершенством системы управления и др. Во всех случаях задача решается так, чтобы имеющимися силами и средствами обеспечить наибольшую эффективность и устойчивость обороны. При этом возможно не только полное, но и частичное эшелонирование средств (пространственно-временное разделение эшелонов).

Задавшись нормативными удалениями позиций зенитных подразделений от объекта $\delta_{СП}$ (для эшелонированной оборо-

ны $\delta_{СП1}$ и $\delta_{СП2}$) и зная потребное количество стрельб $N_{стр 2}$ ($N_{стр 21}$ и $N_{стр 22}$), нетрудно определить потребное количество сил и средств (n_k), а следовательно, и требуемые интервалы ($I_{тр}$) между позициями зенитных подразделений:

$$n_k = \frac{N_{стр 2}}{N_{стр 1, N}};$$

$$I_{тр} = \frac{L_n + P_{N_0} + P_{пред}}{n_k},$$

где $N_{стр 1, N}$ — возможное количество стрельб одного зенитного подразделения при отражении удара средств воздушного нападения;

L_n — ширина фронта налета.

Для определения потребного количества стрельб для достижения вероятности поражения не менее m целей из N можно воспользоваться формулой биномиального разложения

$$P(j \geq m), N = \sum_{j=m}^N C_N^j P_n^j (1 - P_n)^{N-j}$$

или

$$P(j \geq m), N = 1 - \sum_{j=0}^{m-1} C_N^j P_n^j (1 - P_n)^{N-j}.$$

Определим ограничения, накладываемые на интервалы между позициями зенитных подразделений при условии их взаимного огневого прикрытия (рис. 2.6). При фронтальной атаке соседнего зенитного подразделения (рис. 2.6, б) для

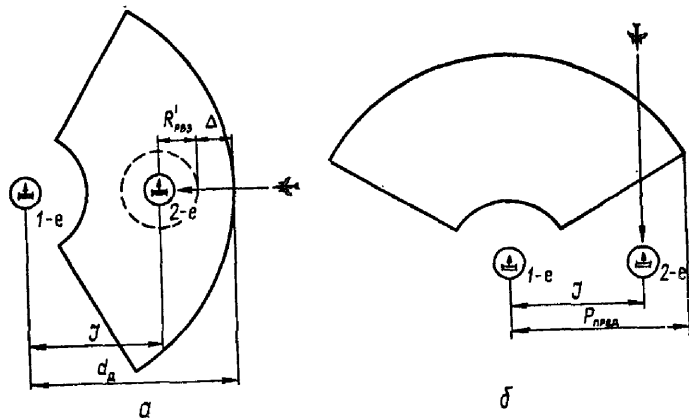


Рис. 2.6. Допустимые интервалы между позициями зенитных подразделений:

а — при фланговой атаке соседнего зенитного подразделения; б — при фронтальной атаке соседнего зенитного подразделения

обеспечения его огневого прикрытия интервалы между позициями не должны превышать $P_{пред}$, а при полном использовании возможностей по количеству стрельб — P_{N_0} .

При фланговой атаке соседнего зенитного подразделения (рис. 2.6, а) интервалы между позициями зенитных подразделений определяются по формуле

$$I = d_n - (R'_{пвз} + \Delta), \quad (2.3)$$

где $R'_{пвз}$ — удаление рубежа выполнения задачи при ударах противника по позиции;

$\Delta = V_{ц} t^*$ — потребная глубина зоны поражения для обстрела цели назначенным количеством ракет (снарядов);

t^* — время, потребное для пуска по цели назначенного количества ракет (производства выстрелов).

Зависимость (2.3), рассматриваемая для диапазона малых и предельно малых высот, и ограничивает максимально возможные интервалы между позициями зенитных подразделений по условию их взаимного прикрытия.

Нормативные значения основных параметров боевого порядка являются исходными значениями при выборе различных вариантов организации зенитной обороны объекта. При этом учитываются все элементы конкретной боевой обстановки, анализируются возможности создаваемых систем огня и разведки, эффективность обороны.

Выбор боевого порядка и построения системы огня — важнейшая составная часть решения командира на боевые действия.

2.2. СИСТЕМА ЗЕНИТНОГО РАКЕТНОГО ОГНЯ¹, ЕЕ ПОКАЗАТЕЛИ И МЕТОДИКА ИХ ОЦЕНКИ

Основные определения. Показатели системы огня и их сущность

Под системой зенитного ракетного огня войск ПВО понимается спланированное и организованное по направлениям, высотам и рубежам сочетание огня группировки войск ПВО для уничтожения воздушного противника при обороне объекта (района, направления).

Обобщенной характеристикой возможностей ЗРК, определяющей с учетом эффективности стрельбы его досягаемость по дальности, высоте и курсовому параметру, как указывалось в подразд. 1.2, является зона поражения. Поэтому система зенитного ракетного огня по своему существу выражается совокупностью реализуемых зон поражения зенитных

¹ В дальнейшем именуется «система огня».

ракетных комплексов, развернутых для выполнения боевой задачи.

Реализуемая зона поражения — это часть зоны поражения, в пределах которой реализуются возможности ЗРК с учетом ограничений, связанных с условиями стрельбы.

Создание системы огня достигается развертыванием зенитных подразделений в боевой порядок и проведением мероприятий по реализации их возможностей и подготовке к бою.

Система огня характеризуется рядом показателей, совокупность которых отражает возможности зенитной обороны объекта и обеспечивает целенаправленную деятельность командиров и штабов при ее создании и совершенствовании.

Основными показателями системы огня являются: размеры зоны зенитного ракетного огня; кратность перекрытия реализуемых зон поражения μ ; плотность огня на заданных рубежах $P_{ог}$; количество стрельб до заданных рубежей $N_{стр}$; средняя эффективность стрельб $P_{стр}$.

Зона огня представляет собой пространство, в пределах которого зенитные подразделения, развернутые в боевой порядок, могут уничтожить воздушного противника. **Размеры зоны огня** зависят от количества зенитных подразделений, их вооружения, размещения на местности и размеров реализуемых зон поражения (с учетом рельефа местности, характеристик СВН и т. д.).

Зоной поражения принято называть пространство вокруг ЗРК, в пределах которого обеспечивается поражение воздушной цели с заданной вероятностью. Зона поражения изображается в параметрической системе координат. Биссектриса ее горизонтального сечения параллельна проекции курса цели на эту плоскость. При ударах воздушного противника по обороняемому объекту курсовой параметр цели относительно ЗРК в зависимости от направления удара может изменяться от нуля до значения, равного максимальному параметру зоны поражения (рис. 2.7). При ударах по позиции зенитного подразделения параметр движения равен нулю. Следовательно, в общем случае зона поражения ЗРК является функцией не только высоты, но и курсового параметра движения целей, и при оценке системы огня размеры зоны огня зенитных подразделений анализируются с учетом задач, к решению которых будет стремиться противник.

Кратность перекрытия реализуемых зон поражения характеризует возможности по сосредоточению зенитного ракетного огня для уничтожения воздушных целей в той или иной точке зоны огня. Так, если в некоторой области зоны огня создано трехкратное перекрытие зон поражения ЗРК, то это означает, что в любой точке этой области одна цель может быть обстреляна тремя ЗРК или одновременно могут быть обстреляны три цели, каждая одним ЗРК. При создании

кратности перекрытия зон поражения многоканальными ЗРК типа «Пэтриот» (США) возможности по сосредоточению огня и одновременному обстрелу целей в данной области зоны огня возрастают соответственно их канальности.

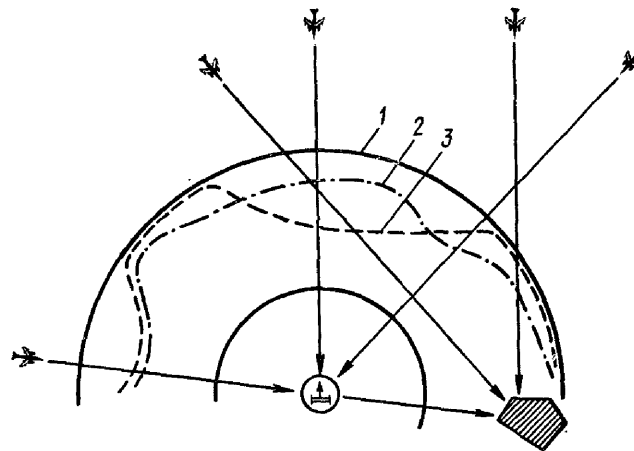


Рис. 2.7. К определению реализуемой дальней границы зоны поражения:

1 — расчетная дальняя граница зоны обстрела; 2 — реализуемая при ударах по обороняемому объекту; 3 — реализуемая при ударах по позиции зенитного подразделения

Области перекрытия зон поражения и кратность перекрытия определяются для заданных направлений и параметров движения цели графически или рассчитываются с помощью ЭВМ. Результаты расчетов представляются в виде графика в координатах азимут — дальность с началом отсчета относительно центра объекта или КП. Области определенной кратности перекрытия зон поражения подтушевываются (рис. 2.8).

Кратность перекрытия может создаваться однотипными или разнотипными ЗРК. Структура системы огня также является ее важнейшей характеристикой, учитываемой при оценке эффективности зенитной обороны.

Плотность огня — это количество стрельб в минуту, которое могут провести зенитные подразделения при отражении удара воздушного противника. Она определяется огневой производительностью $P_{ог}$ ЗРК и их участием ($K_{уч.к}$) в отражении удара.

Для расчета суммарной плотности огня зенитных подразделений необходимо:

определить для рассматриваемых направлений (маршрутов) и диапазонов высот полета СВН зенитные подразделения (ЗРК), которые могут принять участие в отражении

удара воздушного противника (по пересечению трасс целей реализуемых зон поражения);

оценить для каждого ЗРК среднюю плотность огня (огневую производительность) в данных условиях обстановки;

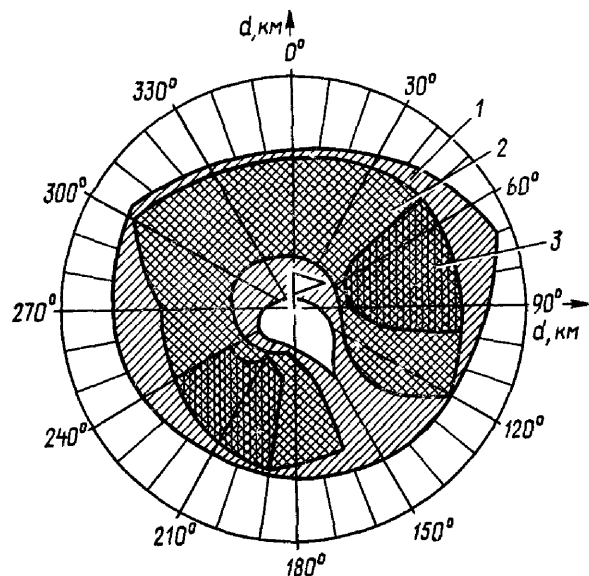


Рис. 2.8. Графическое представление кратности перекрытия зон поражения:

1 — однократное; 2 — двукратное; 3 — трехкратное

суммировать плотности огня зенитных подразделений, участвующих в отражении удара:

$$\Pi_{ог} = \sum_{i=1}^{K_{уч.к}} \Pi_{ог i}$$

Количество стрельб до заданных рубежей характеризует возможности системы огня по обстрелу целей, одновременно входящих в зону огня, и отражению удара определенной продолжительности. Оно зависит от числа и типа зенитных ракетных комплексов, участвующих в отражении удара, размещения их относительно объекта обороны на местности и рассчитывается по направлениям, маршрутам полета СВН противника (предельно малые и малые высоты) и вариантам его действий:

$$N_{стр \Sigma} = \sum_{i=1}^{K_{уч.к}} N_{стр i}$$

где $N_{стр i}$ — количество стрельб, проводимое до заданного рубежа i -м зенитным подразделением.

При входе целей в зону огня одновременно количество стрельб является функцией глубины выноса зоны поражения ЗРК на заданный рубеж h_i , цикла стрельбы $T_{ци}$ и скорости цели.

Полетное время ракеты, а следовательно, и время цикла стрельбы зависят от положения точки встречи ЗУР с целью в зоне поражения. Если первая стрельба проводится на дальней границе зоны поражения (рис. 2.9, точка 1), то вто-

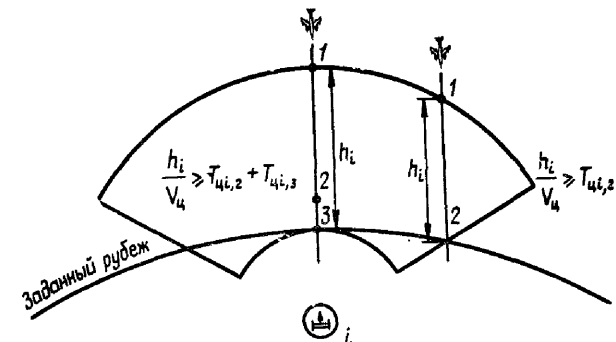


Рис. 2.9. К определению количества стрельб по цели

рая стрельба i -м зенитным подразделением по цели (точка 2) возможна при условии, что время полета цели в зоне поражения до данного рубежа $h_i/V_{ц} \geq T_{ци, 2}$, а третья стрельба (точка 3) — если $h_i/V_{ц} \geq T_{ци, 2} + T_{ци, 3}$. Здесь

$$T_{ци, 2} = t_{подг i} + t_{р i, 2}; \quad T_{ци, 3} = t_{подг i} + t_{р i, 3}$$

где $t_{подг i}$ — время подготовки стрельбы (рабочее время i -го зенитного подразделения);

$t_{р i, 2}$, $t_{р i, 3}$ — полетное время ракеты до точки встречи при проведении второй и третьей стрельб соответственно.

При продолжительности налета $t_n \neq 0$ количество стрельб

$$N_{стр i} = \left(1 + \frac{t_n + T_{пр i}}{T_{ци}}\right) \leq \frac{Q_i}{n_p}$$

где $T_{пр i}$ — время пребывания целей в зоне пуска ЗРК;

Q_i — количество ракет, которое может быть израсходовано подразделением при отражении удара;

$T_{ци}$ — среднее значение цикла стрельбы;

n_p — расход ракет за одну стрельбу.

Средняя эффективность стрельбы характеризует надежность уничтожения воздушных целей и определяется средней вероятностью поражения целей за стрельбу в данных ус-

ловиях обстановки. Ее значение есть функция вероятности поражения цели одной ракетой и расхода ракет за стрельбу. Произведение количества стрельб по целям на среднее значение их эффективности и определяет математическое ожидание числа пораженных СВН.

Методический подход к оценке размеров зоны огня зенитных подразделений на предельно малых высотах

Размеры зоны огня на предельно малых высотах оцениваются расчетным путем с последующей проверкой облетами радиолокационных средств.

Оценка размеров зоны огня осуществляется в такой последовательности.

1. Построение профилей местности по карте и по данным рекогносцировки и измерение углов закрытия.

Профилем местности называется чертёж, изображающий разрез местности вертикальной плоскостью. Направление на карте, вдоль которого строится профиль местности, принято называть **профильной линией**. Профиль строится с учетом кривизны Земли на всю дальность обнаружения, потребную для реализации дальней границы зоны поражения ЗРК, на специально подготовленных листах масштабной бумаги (миллиметровки). Началу координат соответствует точка стояния РЛС на позиции, масштаб по дальности принимают равным масштабу карты, по высоте — в десятки раз крупнее (например, в 1 см — 10 м). На каждый график наносят линии радиогоризонта и понижения с учетом нормальной рефракции (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Значение высот снижения уровня радиогоризонта

d, км	5	10	15	20	25	30	35	40	45
H _{ст} , м	1,5	6	13	23,5	37	53	72	94	119

Верхний край листа миллиметровки совмещают с соответствующим азимутом на карте (рис. 2.10, а) и наносят на него, начиная от начала координат, последовательно высоты всех горизонталей рельефа, а также протяженность и высоту местных предметов. Из полоски миллиметровой бумаги изготовляют масштабную линейку, на которой отмечают высоту H_{ст} точки стояния РЛС. Передвигая линейку от 0 до последней точки графика, считывают нанесенные на верхнем крае листа высоты рельефа и соответствующие им точки наносят на график (рис. 2.10, б). Соединив все нанесенные точки вы-

сот, получают профиль рельефа местности на данном азимуте. Затем в такой же последовательности на профиль рельефа наносят протяженность и высоту местных предметов. Аналогично строят профили местности для всех азимутальных направлений.

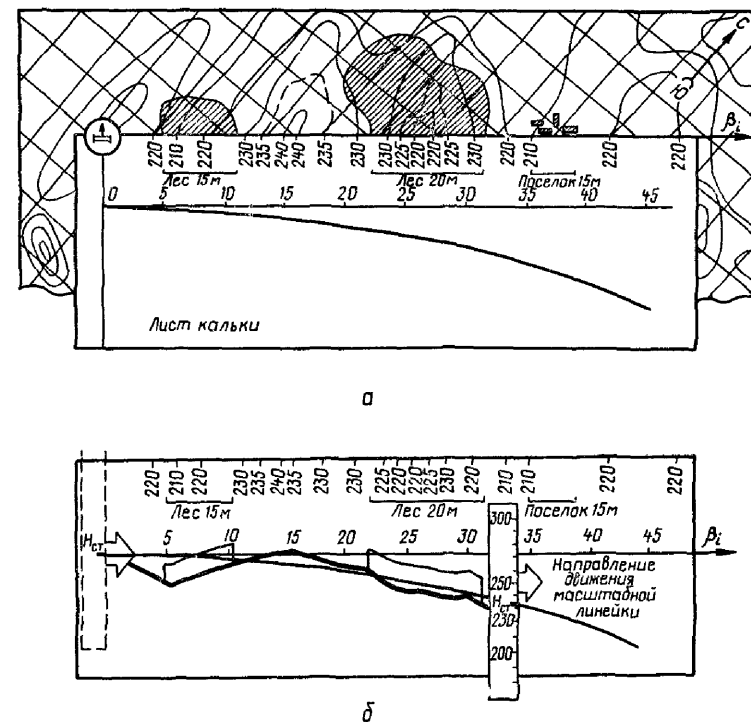


Рис. 2.10. Построение профиля местности на β₁ направлении: а — перенос горизонталей и высот местных предметов с карты на кальку; б — построение профиля местности

Характер местности в ближней зоне уточняют по картам более крупного масштаба, а также путем непосредственного измерения дальностей до препятствий и их высот.

Для определения по построенным профилям местности угла закрытия из начала координат с высоты антенны РЛС проводят линию визирования на препятствие (местный предмет), создающее максимальный угол закрытия, после чего анализируют возможность и необходимость подъема антенн РЛС. Для каждой высоты антенны угол закрытия рассчитывают по формуле

$$\epsilon_{\text{закр. п}} = 3,14 \frac{H_{\text{пр}} - h_a}{r_{\text{пр}}},$$

где $H_{пр}$, $r_{пр}$ — высота препятствия и дальность до него соответственно, м;

h_a — высота антенны РЛС, м.

Результаты расчетов $\epsilon_{закр.р}$ сводят в таблицу.

При рекогносцировке и топопривязке позиций измеряют углы закрытия с высот антенн РЛС и по измеренным данным составляют соответствующую карточку. При наличии леса измерения ведут не по верхушкам отдельных деревьев, а по уровню сплошной кромки леса.

Разность между расчетными и измеренными углами закрытия не должна превышать определенных пределов, в противном случае их значения определяют повторно.

2. Определение зоны видимости радиоэлектронных средств.

Для построения зоны видимости РЭС по профилю местности на каждом азимутальном направлении необходимо проверить условия наблюдаемости цели. Для этого можно использовать изготовленную из листа прозрачной бумаги (кальки) линейку высот (рис. 2.11). На верхнем крае листа

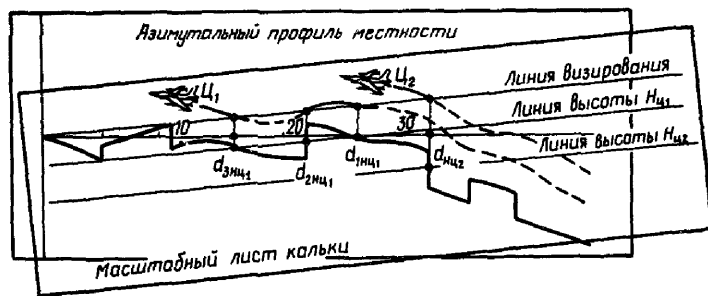


Рис. 2.11. Определение дальности видимости на β_i направлении

проводят линию визирования, ниже ее в масштабе высот профиля местности с учетом угла $\epsilon_{закр.р}$ — параллельные линии высот $H_{ц1}$, $H_{ц2}$, ..., $H_{ци}$. Линию визирования линейки совмещают с прямой, проведенной из максимума диаграммы направленности антенны на препятствие (линией угла закрытия). На всем интервале дальностей, для которых точки профиля местности находятся над линией высот $H_{ц1}$, $H_{ц2}$, ..., $H_{ци}$, цель будет находиться в зоне радиовидимости РЭС. Проверку начинают с предельной дальности в сторону ее уменьшения. Значения дальности для каждой высоты полета цели заносят в таблицу в строку азимута β_i , а затем — на предварительно подготовленный азимутальный круг. В случае если линия высоты $H_{ци}$ пересекается с профилем местности несколько раз, то первая точка пересечения соответствует первой дальности обнаружения (заносятся в таблицу со знаком

«+»), вторая точка — первому пропаданию цели из зоны видимости (заносятся в таблицу со знаком «-»), третья точка — второму появлению цели в зоне видимости и т. д.

Соединив на азимутальном круге максимальные дальности видимости, получают графическое представление зоны видимости РЭС ЗРК (рис. 2.12). Внутренние контурные линии, полученные соединением точек пропадания и появления цели, характеризуют внутренние зоны невидимости целей.

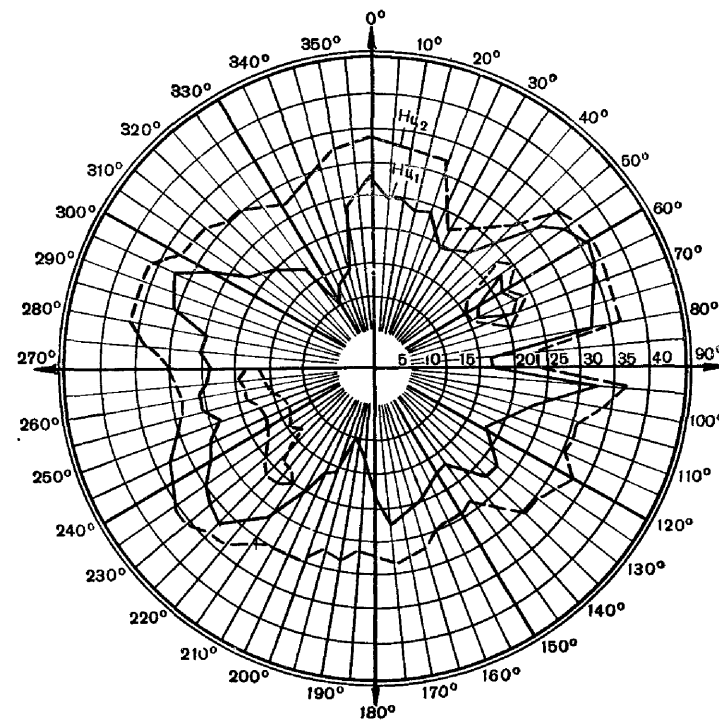


Рис. 2.12. Зона видимости РЛС (СНР) на малых высотах

Расчетную зону видимости уточняют облетами радиоэлектронных средств самолетами, вертолетами и т. д. Необходимые маршруты полета самолетов (вертолетов), обеспечивающие проверку наиболее характерных точек расчетных зон обнаружения, определяют на основе предварительного анализа этих зон. Проверке подлежат границы расчетной зоны на тех направлениях, в которых выявлено несоответствие замеренных и расчетных углов закрытия или профилей местности и изображений местных предметов на экранах индикаторов, где отсутствует или мала глубина рас-

четной зоны, углы закрытия превосходят требуемые, дальность прямой видимости ограничивается только кривизной Земли, имеются скрытые подходы вероятного противника и т. д. Очевидно, что планируемые маршруты полета самолетов должны проходить через максимальное количество характерных точек зон обнаружения радиоэлектронных средств и учитывать возможные варианты действий противника.

Во время облета фиксируют тип, высоту и скорость полета, азимуты и дальности обнаружения, потери и повторные обнаружения, метеоусловия, характер и состояние подстилающей поверхности, режимы работы РЛС, способы сопровождения целей и т. д.

Возможные дальности обнаружения различных типов СВН по данным облета конкретным типом самолета оценивают по формуле

$$D_{\text{обн СВН}} = \sqrt[4]{\frac{\sigma_{\text{СВН}}}{\sigma_{\text{с}}}} D_{\text{обн. с}} = KD_{\text{обн. с}}$$

В случае значительных расхождений расчетных данных и данных, полученных при облетах, повторно рассчитывают зоны обнаружения, после чего вновь производят облет радиоэлектронных средств.

3. Построение реализуемых зон обстрела ЗРК с учетом рельефа местности.

Реализуемые зоны поражения ЗРК для условий полета цели с нулевым параметром относительно зенитного подразделения (при ударах, например, по позиции) определяют сравнением требуемых и реализуемых дальностей видимости цели.

Требуемая дальность зоны видимости цели РЛС разведки и целеуказания или СНР при ее самостоятельном поиске равна

$$d_{\text{з. в. тр}} = d_{\text{д}} + V_{\text{ц}} t_{\text{з}} = V_{\text{ц}} (t_{\text{обн}} + t_{\text{раб}} + t_{\text{д}}),$$

где $d_{\text{д}}$ — дальность до дальней границы зоны поражения на высоте $H_{\text{ц}}$;

$V_{\text{ц}}$ — скорость цели;

$t_{\text{обн}}$ — время обнаружения цели СРЦ и ввода целеуказания в СНР или автономного поиска цели СНР;

$t_{\text{раб}}$ — рабочее время зенитного подразделения;

$t_{\text{д}}$ — полетное время ракеты до дальней границы зоны поражения с учетом задержки старта.

Для направлений, где реализуемая дальность зоны видимости на заданной высоте $H_{\text{ц}}$ больше или равна требуемой дальности зоны видимости цели ($d_{\text{з. в}} \geq d_{\text{з. в. тр}}$), реализуемая дальность стрельбы зенитного подразделения совпадает с дальней границей зоны поражения комплекса; для направлений, где $d_{\text{з. в}} < d_{\text{з. в. тр}}$, дальняя граница зоны поражения не

реализуется, дальность стрельбы уменьшается и определяется зависимостью

$$d_{\text{д. реал}} = d_{\text{з. в}} - V_{\text{ц}} (t_{\text{обн}} + t_{\text{раб}} + t_{\text{в}}), \quad (2.4)$$

где $t_{\text{в}}$ — полетное время ракеты на дальность $d_{\text{д. реал}}$, т. е. $t_{\text{в}} = f(d_{\text{д. реал}})$.

По зависимости (2.4) предварительно для всего диапазона точек встречи ракеты с целью (от $d_{\text{б}}$ до $d_{\text{д}}$) рассчитывают таблицу требуемых дальностей видимости (табл. 2.5). В каждой строке табл. 2.5 для заданной дальности встречи указывают полетное время ракеты до точки встречи, суммарное время $t_{\text{з}}$, требуемые дальность обнаружения цели СНР и дальность видимости цели СРЦ или СНР при автономном

Таблица 2.5

Требуемые дальности видимости цели на предельно малых (малых) высотах для ее обстрела на различных дальностях в пределах зоны поражения

Дальность встречи, км	Полетное время, с	Суммарное время, с		Требуемая дальность обнаружения СНР, км	Требуемая дальность видимости, км	
		при работе с СРЦ	при автономном поиске СНР		для СРЦ	для СНР при самостоятельном поиске
$d_{\text{б}}$	$t_{\text{б}}$	$t_{\text{з б}}$	$t'_{\text{з б}}$	$d_{\text{б}} + V_{\text{ц}} (t_{\text{раб}} + t_{\text{б}})$	$d_{\text{з. в. тр. б}}$	$d'_{\text{з. в. тр. б}}$
...
d_i	t_i	$t_{\text{з } i}$	$t'_{\text{з } i}$	$d_i + V_{\text{ц}} (t_{\text{раб}} + t_i)$	$d_{\text{з. в. тр. } i}$	$d_{\text{з. в. тр. } i}$
...
$d_{\text{д}}$	$t_{\text{д}}$	$t_{\text{з д}}$	$t'_{\text{з д}}$	$d_{\text{д}} + V_{\text{ц}} (t_{\text{раб}} + t_{\text{д}})$	$d_{\text{з. в. тр. д}}$	$d_{\text{з. в. тр. д}}$

поиске. Входом в табл. 2.5 является максимальная дальность зоны видимости на данном азимутальном направлении, а при разрыве зоны — и дальности пропадания и появления целей. По значению этих дальностей определяют реализуемые дальности стрельбы ЗРК на малых и предельно малых высотах.

4. Построение реализуемой зоны поражения при полете цели относительно ЗРК с параметром, не равным нулю, и зоны огня при действии противника по обороняемому объекту.

Зону поражения ЗРК для заданного направления полета цели при всех возможных параметрах ее движения относительно комплекса определяют следующим образом (рис. 2.13). На лист бумаги в выбранном масштабе наносят

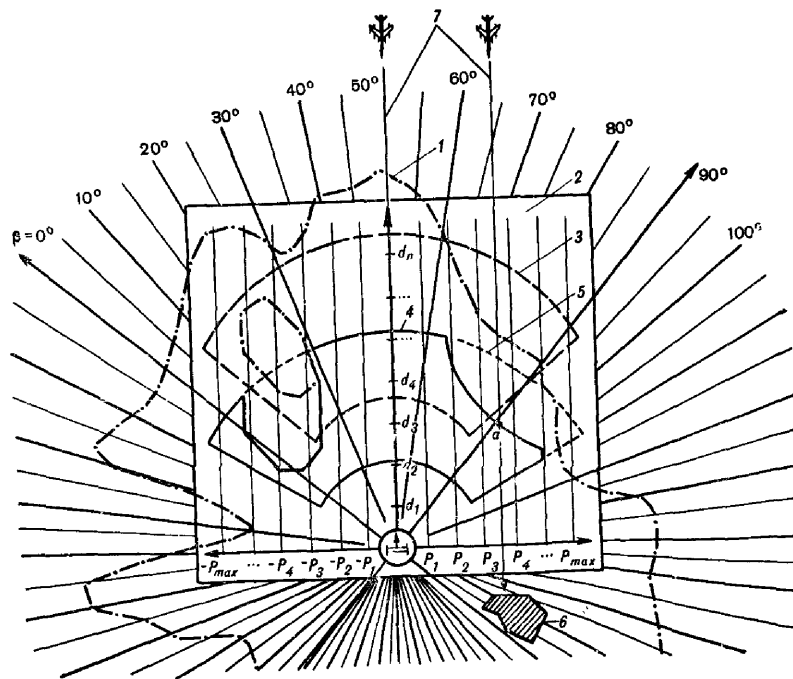
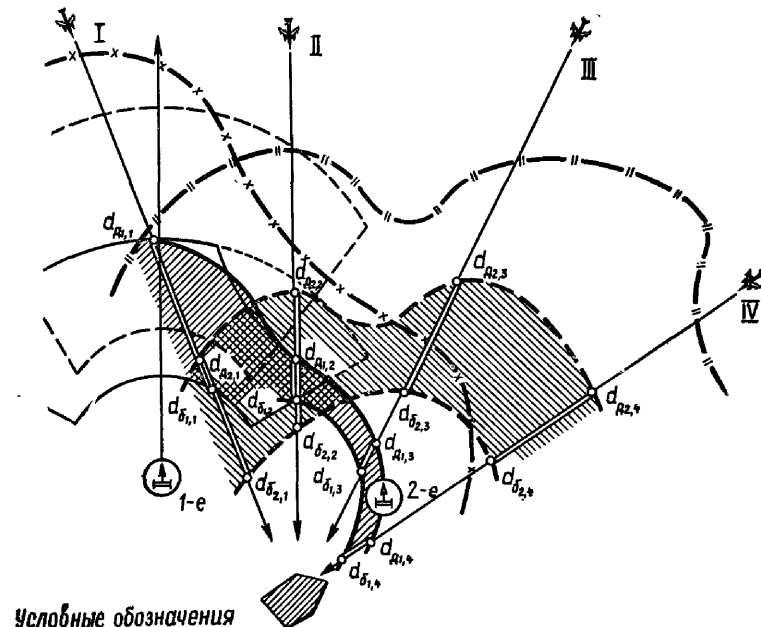


Рис. 2.13. Иллюстрация порядка построения реализуемой зоны поражения ЗРК при различных параметрах движения цели:
 1 — реализуемая зона видимости цели на высоте $H_{ц}$; 2 — лист кальки с параметрической системой координат и нанесенными в этой системе требуемой зоной видимости и зоной поражения ЗРК; 3 — требуемая зона видимости цели ЗРК для обстрела ее на дальней границе зоны поражения; 4 — дальняя граница реализуемой зоны поражения; 5 — зона поражения; 6 — обороняемый объект; 7 — направление удара

зону видимости для заданной высоты полета цели $H_{ц}$ (например, для нижнего предела комплекса), из точки O (позиция зенитного подразделения) параллельно возможному направлению удара противника проводят ось горизонтальной дальности d , перпендикулярно к ней — ось параметра цели P и прямые, параллельные оси d , с выбранным шагом ΔP ; затем с учетом параметра цели рассчитывают требуемые дальности зоны видимости цели для ее обстрела на дальней, а также на ближней границах зоны поражения:

$$d_{з. в. тр. д (б)} = \sqrt{(V d_{д(б)}^2 - P^2 + V_{ц \Sigma д(б)}^2) + P^2},$$

Для каждого параметра цели сравниваются реализуемые и требуемые дальности зоны видимости цели. При выполнении условия $d_{з. в. тр. д} \leq d_{з. в}$ дальняя граница зоны поражения реализуется. В случае если $d_{з. в. тр. б} < d_{з. в} < d_{з. в. тр. д}$, обстрел цели в зоне поражения возможен, но вся глубина зоны не реализуется.



Условные обозначения
 [Hatched pattern] Зона огня подразделения 1
 [Cross-hatched pattern] Зона огня подразделения 2
 [Diagonal lines] Зона огня с двукратным перекрытием
 [Dashed line with 'x'] Реализуемая зона видимости подразделения 1
 [Dashed line with '||'] Реализуемая зона видимости подразделения 2.
 I-IV Направления ударов

Рис. 2.14. К построению реализуемой зоны огня относительно объекта

Для определения максимально возможной дальности стрельбы в пределах зоны поражения для соответствующих значений параметров рассчитывают таблицы, аналогичные табл. 2.5, и находят значение дальности, зная реализуемую зону видимости.

Построение реализуемой зоны поражения в координатах $P-d$ для заданного направления полета целей показано на рис. 2.13.

При отражении ударов воздушного противника по ЗРК ($P_{\alpha}=0$) реализуется вся зона поражения, а при отражении ударов по объекту — только часть ее, начиная с точки a .

При изменении направления полета целей относительно ЗРК реализуемая зона поражения с учетом рельефа местности может оказаться другой и ее необходимо строить заново.

Следовательно, для оценки зоны огня подразделений применительно к действиям противника по обороняемому объекту необходимо от центра этого объекта или от центров других характерных элементов (возможных объектов удара) провести азимутальные направления (маршруты) и, используя масштабные чертежи реализуемых зон поражения ЗРК, отметить на этих направлениях границы зоны огня.

На рис. 2.14 условно показаны реализуемые зоны видимости подразделений 1 и 2 и глубина зон поражения на направлениях I—IV удара. На направлении I могут обстреливать цели подразделение 1 на участке $d_{д1,1}-d_{б1,1}$ и подразделение 2 на участке $d_{д2,1}-d_{б2,1}$, причем на участке $d_{д2,1}-d_{б1,1}$ создается двукратное перекрытие зон поражения; на направлении II глубина зоны поражения подразделения 1 реализуется лишь частично ($d_{д1,2}-d_{б1,2}$) и т. д.

Совокупность зон поражения ЗРК на каждом направлении определяет суммарную зону огня.

С точки зрения выполнения боевой задачи должны анализироваться и графически представляться как реализуемые зоны поражения ЗРК при параметре СВН, равном нулю (удары по позиции с разных направлений), так и зона огня относительно обороняемого объекта (удары по объекту).

Оценка системы огня на предельно малых высотах с учетом рельефа местности — задача достаточно трудоемкая. Время на ее решение существенно сокращается при использовании ЭВМ и специальных карт, позволяющих автоматизировать расчеты, графическое построение зон, решать всю совокупность задач, связанных с оценкой системы огня, включая выбор позиций и их подготовку к бою.

Построение системы огня и ее помехоустойчивость

Создание системы зенитного огня достигается развертыванием огневых подразделений в боевой порядок, обеспечением ее помехоустойчивости, подготовкой каждого зенитного подразделения к ведению огня с полным использованием боевых возможностей, а также организацией управления огнем в различных условиях обстановки.

Развертывание в боевой порядок огневых подразделений и построение системы огня выполняют исходя из основных требований к противовоздушной обороне объектов (круговой характер и равнопрочность по эффективности, устойчивость и т. д.) и основных принципов боевого применения зенитных подразделений (постоянная боевая готовность, уничтожение

противника до РВЗ и др.). Выбранный вариант построения системы огня должен обеспечивать: сплошную зону огня на подступах к обороняемому объекту на всех возможных направлениях действий противника, включая скрытые подходы к объекту; обстрел воздушного противника до рубежей выполнения задачи в возможном диапазоне высот его полета; маневр огнем, его сосредоточение и эшелонирование с учетом опасности направлений и диапазонов высот; наличие зоны огня над объектом обороны и в мертвых воронках каждого ЗРК; высокую помехоустойчивость и живучесть системы огня, ее способность к восстановлению.

Система огня строится на взаимодействии огня всех зенитных средств: на скрытых подходах к объекту обороны развертывают ЗРК ближнего действия и малой дальности; мертвые воронки ЗРК прикрывают соседними зенитными подразделениями, а также подразделениями непосредственного прикрытия; сосредоточение огня достигается созданием требуемой кратности перекрытия зон поражения, а эшелонирование огня в том или ином диапазоне высот действий противника — эшелонированием зенитных подразделений или применением комплексов, обладающих способностью повторных обстрелов воздушных целей.

Помехоустойчивость системы огня обеспечивается комплексным применением различных средств для ведения разведки и огня, рациональным распределением их рабочих частот, строгим соблюдением мер противодействия технической разведке противника при подготовке и ведении боевых действий, подготовкой к работе и умелым применением аппаратуры и способов защиты радиоэлектронных средств (РЭС) от помех всех видов и т. д.

РЭС ПВО работают на разных частотах, разнесены на местности и отличаются друг от друга принципами работы и параметрами.

Основной характеристикой передатчика активных помех, как известно, является плотность мощности помехи ρ — отношение всей излучаемой мощности к ширине полосы частот. Если мощность передатчика активных помех относительно невелика, то действие помехи на РЛС будет проявляться только тогда, когда антенна станции направлена на передатчик. При большой мощности передатчика активных помех его воздействие на РЛС сказывается и тогда, когда антенна станции отклоняется от передатчика, т. е. и по боковым лепесткам диаграммы направленности.

Дальность действия передатчика маскирующих помех зависит не только от излучаемой им мощности, но и от характеристик радиолокационной станции. При определении дальности вскрытия целей на фоне помех учитывают, что дальность действия РЛС пропорциональна корню четвертой степени из мощности ее передатчика, а дальность действия пе-

передатчика маскирующих помех — корню квадратному из его мощности. Следовательно, передатчик помех, эффективно подавлявший работу станции на большой дальности, при ее уменьшении оказывает менее заметное влияние на работу РЛС.

По степени подавления РЛС маскирующие помехи делят на помехи сильной, средней и слабой интенсивности. В качестве тактического критерия такого деления для станций разведки и целеуказания применяют относительную величину уменьшения дальности обнаружения цели (см. подразд. 2.3), а для станций наведения ракет — возможность обнаружения и сопровождения цели в различных режимах для обстрела ее в пределах зоны поражения.

Допустимая плотность мощности помех для различных тактических приемов радиоэлектронного подавления при условии равенства частот передатчика радиоэлектронного средства и передатчика помех определяется формулой

$$P_{\text{доп}} = \frac{K_n P_{\text{пер}} G_{\text{пер}} \sigma_{\text{ц}}}{4\pi \gamma \Delta f_{\text{пр}} F(\beta, \epsilon) g(\beta, \epsilon)} \frac{D_{\text{п.п}}^2}{D_{\text{ц}}^4}, \quad (2.5)$$

где K_n — коэффициент подавления, равный минимально необходимому отношению мощности помехи к мощности сигнала на входе приемника подавляемого РЭС, при котором не обеспечивается выделение сигнала на фоне помех;

$P_{\text{пер}}$ — мощность передатчика подавляемого РЭС;
 $G_{\text{пер}}$ — коэффициент усиления передающей антенны РЭС;

$\sigma_{\text{ц}}$ — эффективная отражающая поверхность цели;

$D_{\text{п.п}}$ — дальность до постановщика помех;

γ — коэффициент несовпадения поляризации помехового и полезного сигналов;

$\Delta f_{\text{пр}}$ — ширина полосы пропускания приемника;

$F(\beta, \epsilon)$, $g(\beta, \epsilon)$ — значения нормированной диаграммы направленности приемной антенны РЭС и передатчика помех соответственно.

Обозначим

$$\frac{K_n P_{\text{пер}} G_{\text{пер}}}{4\pi \Delta f_{\text{пр}}} = K^2.$$

Величина K^2 зависит от конкретных характеристик РЭС и может быть принята постоянной.

Тогда при $g(\beta, \epsilon) = 1$ формула (2.5) будет иметь вид

$$P_{\text{доп}} = \frac{K^2 \sigma_{\text{ц}} D_{\text{п.п}}^2}{\gamma F(\beta, \epsilon) D_{\text{ц}}^4}. \quad (2.6)$$

Для способа индивидуальной защиты (самоприкрытия) $D_{\text{ц}} = D_{\text{п.п}}$.

При анализе системы огня формула (2.6) позволяет:

определить при заданных (ожидаемых) спектральной плотности мощности помехи, дальности до постановщика помех и эффективной отражающей поверхности цели дальность вскрытия цели РЭС, а следовательно, и реализуемую дальность стрельбы комплекса;

оценить допустимую мощность помехи, при которой обеспечивается обстрел целей на дальней границе зоны поражения ЗРК, для чего необходимо в формулу (2.6) вместо $D_{\text{ц}}$ подставить требуемую дальность видимости (вскрытия на фоне помех) цели для ее обстрела во всей зоне поражения:

$$D_{\text{вид.тр}} = \sqrt{[V a_{\text{д}}^2 - P_{\text{ц}}^2 + V_{\text{ц}} (t'_{\text{раб}} + t_{\text{л}})]^2 + P_{\text{ц}}^2},$$

где $t'_{\text{раб}}$ — рабочее время с учетом времени, необходимого для обнаружения цели СНР.

Подготовка каждого зенитного подразделения к ведению огня с полным использованием боевых возможностей в первую очередь включает топопривязку и ориентирование с требуемой точностью элементов его боевого порядка, обеспечение допустимых углов закрытия РЛС, изучение радиолокационной картины местности. После выбора позиций зенитного подразделения требуемые углы закрытия обеспечиваются расчисткой секторов стрельбы от мешающих предметов и подъемом антенн станций разведки и целеуказания и станций наведения ракет. Высота подъема максимума диаграммы направленности антенн РЛС определяется на основе анализа рельефа местности и особенностей подстилающей поверхности. Для каждой позиции (основной, запасной) обрабатывается карточка огневых возможностей зенитного подразделения на малых (рис. 2.15) и предельно малых высотах. Она имеет текстовую (табличную) и графическую части. В таблице с выбранным шагом по азимуту указываются углы закрытия, дальность до гребня закрытия, реализуемые дальности СРЦ и СНР, дальность стрельбы, радиолокационная картина местности. Эти данные отображаются и графически. Карточка является документом зенитного подразделения, характеризующим его возможности на малых и предельно малых высотах, обрабатывается с особой тщательностью расчетным способом и по данным облетов.

В соответствии с решаемой боевой задачей каждому огневому подразделению назначаются основной сектор стрельбы и ответственный сектор на малых высотах.

Основной сектор стрельбы назначается относительно объекта обороны и определяет ответственность за уничтожение целей на средних и больших высотах при само-

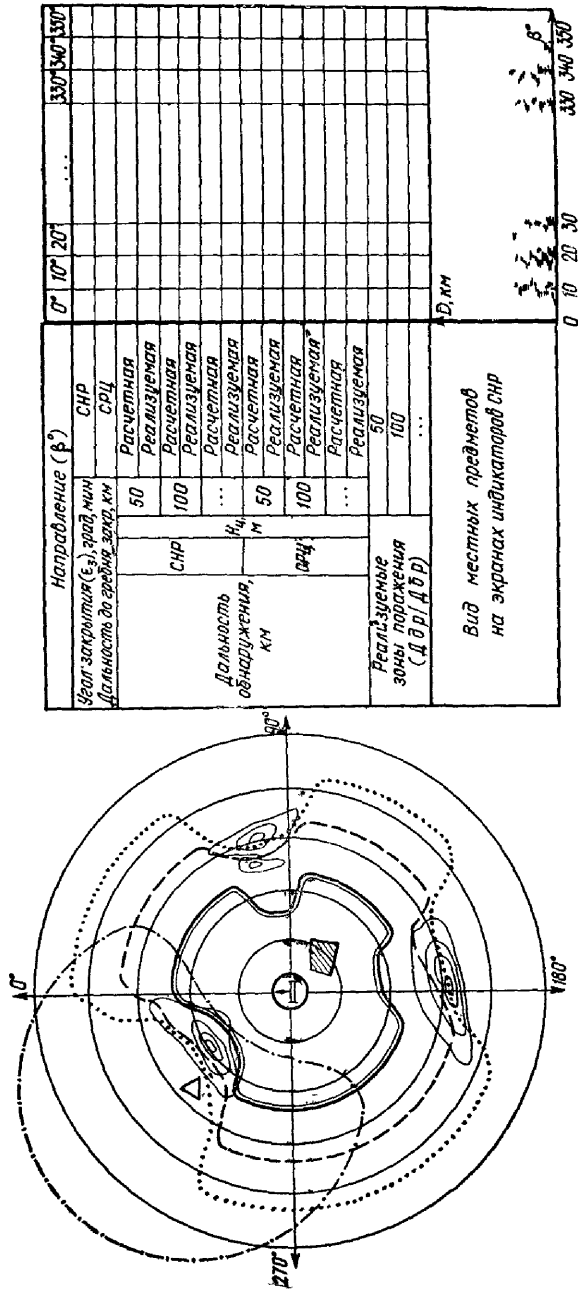


Рис. 2.15. Карточка огневых возможностей зенитного подразделения на малых высотах

стоятельном ведении огня зенитными подразделениями; в первую очередь цели уничтожаются в основном секторе стрельбы и на стыке сектора с соседом справа.

Ответственный сектор стрельбы на малых высотах назначается относительно позиции зенитного подразделения и указывает на то, что в этом секторе данным подразделением должны быть исключены пропуски целей и сосредоточены основные усилия при отражении ударов воздушного противника на малых и предельно малых высотах.

Секторы назначаются таким образом, чтобы на их границах для уничтожения целей использовалась вся глубина зон поражения соседних ЗРК (при невозможности — вся глубина зоны поражения хотя бы одного подразделения). На рис. 2.16 показано направление удара по объекту при условии, когда параметры движения цели относительно 1-го и

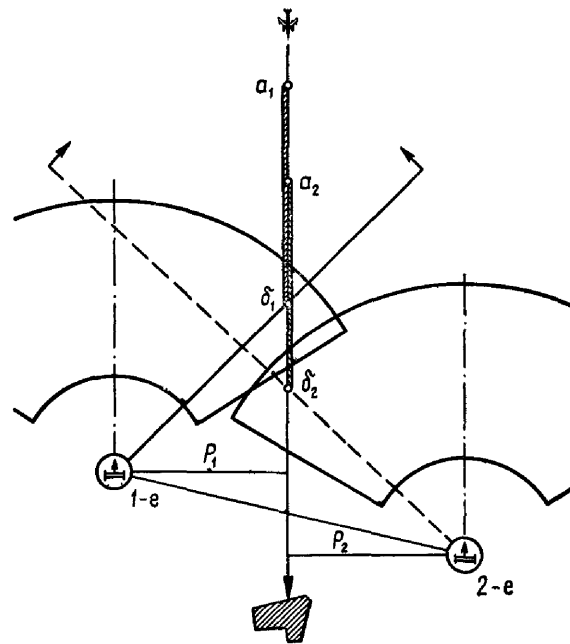


Рис. 2.16. К определению ответственного сектора зенитного подразделения на малых высотах

2-го зенитных подразделений равны ($P_1 = P_2$) ($a_1 b_1$ и $a_2 b_2$ — зоны пуска комплексов). Тогда направление на b_1 определяет границу сектора 1-го зенитного подразделения, на b_2 — границу сектора 2-го зенитного подразделения (при наличии

каких-либо ограничений эта граница назначается в интервале $a_2 b_2$).

Созданная система зенитного ракетного огня непрерывно совершенствуется.

При графическом изображении системы зенитного ракетного огня подразделений на карту (схему) наносят направления и ожидаемые маршруты полета воздушного противника; местоположение зенитных подразделений и их реализуемые зоны поражения; применительно к каждому направлению и маршруту определяют и наглядно отображают подразделения, которые могут принять участие в отражении удара, их суммарную глубину зоны огня, плотность огня и количество стрельб, а также другие данные, характеризующие систему огня.

2.3. СИСТЕМА РАЗВЕДКИ ВОЗДУШНОГО ПРОТИВНИКА. РУБЕЖИ УПРАВЛЕНИЯ

Невозможно уничтожить воздушного противника, своевременно не обнаружив его. Поэтому система разведки воздушного противника является важнейшей составной частью системы зенитной обороны объекта. Она объединяет радиолокационные станции подразделений РТВ, обеспечивающие боевую работу командного пункта, станции разведки и целеуказания зенитных подразделений, посты воздушного (визуального) наблюдения, а также станции наведения ракет (привлекаются для решения задач разведки при необходимости).

Характеристики и режимы работы систем огня и разведки строго согласуются по рубежам и времени в интересах выполнения боевой задачи.

Показатели системы радиолокационной разведки воздушного противника и методика их оценки

Главным требованием к разведке воздушного противника является безусловное его обнаружение в любых условиях обстановки на удалениях, обеспечивающих открытие огня зенитным подразделением на пределе досягаемости комплексов и своевременное обеспечение командных пунктов информацией для решения задач управления огнем и стрельбы. Поэтому основными показателями системы разведки принято считать: размеры, кратность перекрытия зон обнаружения и частотную диапазонность радиолокационного поля; высоты и скорости полета целей, при которых обеспечивается централизованное управление огнем; количество одновременно сопровождаемых и обрабатываемых целей; качество радиолокационной информации (точность, достоверность, полнота).

Размеры радиолокационного поля определяются зонами обнаружения целей радиолокационных станций, размещенных РЛС на местности и зависят от таких факторов, как технические характеристики РЛС, эффективная отражающая поверхность и высота полета целей, условия распространения радиоволн, наличие помех и др.

Зона обнаружения — это область пространства, в пределах которой радиолокационные цели с заданной эффективной отражающей поверхностью обнаруживаются РЛС (РЛК) в каждом обзоре с вероятностью не менее заданной (как правило, 0,5). Она имеет вид таблицы значений дальностей обнаружения или графика в вертикальной плоскости. В таблице обычно указывают дальности обнаружения цели на различных высотах, значения минимального ϵ_{\min} и максимального ϵ_{\max} углов места беспровального сопровождения цели и радиус мертвой воронки $R_{м.в}$ на максимальной высоте сопровождения цели.

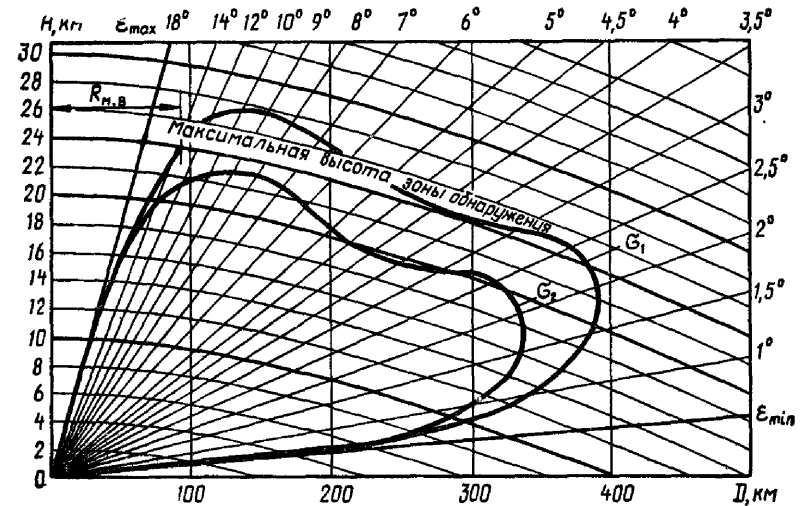


Рис. 2.17. Зона обнаружения РЛС в вертикальной плоскости

Семейство полусечений зоны обнаружения строят в координатах высота — дальность на данном азимуте с учетом кривизны Земли (рис. 2.17).

Дальность действия радиолокационной станции в свободном пространстве без учета поглощающего и рассеивающего влияния среды с совмещенными передающей и приемной антеннами, как известно, определяется зависимостью

$$D_0 = \sqrt[4]{\frac{P_{\text{изд}} G_{\text{пер}} G_{\text{пр}} \lambda^2 \sigma_{\text{ц}}}{(4\pi)^3 P_{\text{пр min}} K_{\text{пл}} Q}}$$

где $P_{изл}$ — излучаемая мощность станции;
 $G_{пер}$, $G_{пр}$ — коэффициенты усиления передающей и приемной антенн (для импульсных РЛС $G_{пер}G_{пр} = G_0^2$) соответственно;

λ — длина волны;

$\sigma_{ц}$ — эффективная отражающая поверхность цели;

$P_{пр min}$ — минимальная чувствительность приемника;

$K_{пт}$ — результирующий коэффициент потерь;

q — параметр обнаружения.

Таким образом, для каждого типа РЛС

$$D_0 = (K\sigma_{ц})^{1/4}. \quad (2.7)$$

Эффективная отражающая поверхность современных воздушных целей изменяется в широких пределах, причем отражающие свойства каждого типа цели в свою очередь существенно зависят от длины волны РЛС, ракурса облучения цели и ряда других факторов (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Усредненные значения эффективной отражающей поверхности СВН, м²

Тип СВН	Диапазон волн облучающей РЛС, см		
	5—10	10—100	100—200
Стратегический бомбардировщик	10—30	15—50	20—60
	6—10	10—15	15—20
Средний бомбардировщик	8—15	20—30	15—40
	5	10	15
Тактический истребитель	2—3	3	5
Палубный штурмовик	3	5	7
Вертолет	0,5—1	1—1,5	1—2
Крылатая ракета	0,1—0,4	0,5—0,8	2—3
Беспилотный летательный аппарат	0,01—0,1	0,1—0,3	0,3—0,5

Примечание. В числителе приведена эффективная отражающая поверхность старого образца, в знаменателе — нового.

По сообщениям иностранной печати, в США по программе «Стекст» с 1977 г. проводятся работы по снижению радиолокационной заметности целей. Из формулы (2.7) следует, что уменьшение ЭОП на 30% приводит к снижению дальности действия РЛС на 16%, при уменьшении ЭОП на 75% — уже на 29%. При значительном уменьшении ЭОП дальность действия РЛС может также резко уменьшиться.

Новейшие самолеты и беспилотные летательные аппараты в США разрабатываются с учетом требований по сниже-

нию их эффективной отражающей поверхности. Так, геометрические размеры самолета В-1В на 10% меньше геометрических размеров самолета В-52, а его ЭОП меньше почти в 10 раз. Существенно снизились и эффективные отражающие поверхности истребителей.

Свойство электромагнитных волн огибать выпуклую поверхность Земли в метровом и особенно дециметровом и сантиметровом диапазонах волн выражено весьма слабо. Кривизна Земли ограничивает дальность радиолокации дальностью прямой видимости.

Дальность прямой видимости (км)

$$D_{пр. вид} = k(\sqrt{h_a} + \sqrt{H_c}),$$

где k — коэффициент, равный без учета рефракции радиоволн 3,57, с учетом нормальной рефракции — 4,12;

h_a — высота антенны радиолокационной станции, м;

H_c — высота полета цели, м.

При рефракции дальность радиолокационного горизонта возрастает в среднем на 15% по сравнению с дальностью оптического горизонта.

Дальность прямой видимости может существенно ограничивать дальность обнаружения целей РЛС на малых и предельно малых высотах, особенно при наличии углов закрытия $\varepsilon_{закр}$ антенн станции. В этом случае

$$D_{пр. вид} = \sqrt{(R_3 \sin \varepsilon_{закр})^2 + 2R_3 H_c} - R_3 \sin \varepsilon_{закр}, \quad (2.8)$$

где R_3 — эквивалентный радиус Земли, равный 8500 км (с учетом нормальной рефракции).

Дальности прямой видимости для различных значений высоты полета цели и высоты антенны, равной 5 м, приведены в табл. 2.7, а на предельно малых и малых высотах при углах закрытия, вычисленные по формуле (2.8), — в табл. 2.8.

Таблица 2.7

Зависимость дальности прямой видимости от высоты полета цели

H_c	$D_{пр. вид}$, км	
	без учета рефракции	с учетом рефракции
100	44	50
300	70	81
500	88	101
1000	121	139
2000	168	193
5000	260	301
10000	365	421
20000	510	590

Таблица 2.8

Влияние углов закрытия на дальность прямой видимости

*закрыт, град	$D_{\text{пр. вид}}$ в км при $(H_{\text{ц}} - h_{\text{а}})$, м					
	20	50	100	300	500	1000
0	16	28	40	71	92	130
0,25	3,3	9,2	18	43	62	98
0,5	—	3,8	10	28	44	75
1	—	—	5,3	16	26	49
2	—	—	—	8,3	14	27

Порядок оценки зон видимости РЛС с учетом рельефа местности рассмотрен в подразд. 2.2. Если максимальная дальность обнаружения цели на некоторой высоте больше или равна дальности прямой видимости, т. е. $D_0 \geq D_{\text{пр. вид}}$, то $D_{\text{обн}} = D_{\text{пр. вид}}$, если $D_0 < D_{\text{пр. вид}}$, то $D_{\text{обн}} = D_0$.

Аналогичным образом рассчитывают зоны обнаружения РЛС по всем азимутальным направлениям для всех высот полета целей. Совокупность реализуемых зон обнаружения и определяет размеры радиолокационного поля системы разведки.

Пересчет зоны обнаружения РЛС для заданного значения вероятности обнаружения целей P может быть сделан по формуле

$$D_{\text{max}} = D_0 \sqrt[4]{-\ln P}, \quad (2.9)$$

где D_{max} — максимальная дальность обнаружения цели РЛС с вероятностью P .

Так как значение D_0 определяется, как правило, для вероятности $P=0,5$, то формула (2.9) может быть представлена в виде

$$D_{\text{max}} = 13,5 D_{0,5} \sqrt[4]{-\lg P}.$$

Для противодействия работе станций разведки и целеуказания, как показывает опыт послевоенных локальных конфликтов, воздушный противник широко применяет радиоэлектронные помехи.

Воздействие активных шумовых помех на РЛС в первую очередь проявляется в засвете их экранов индикаторов, т. е. в сокращении размеров радиолокационного поля.

Возможности станций разведки и целеуказания по защите от активных шумовых помех обычно характеризуются коэффициентом сжатия $K_{\text{сж}}$ зоны обнаружения РЛС, а при работе по постановщикам активных шумовых помех (ПАП) (по

шумящим целям) — и угловыми размерами сектора эффективного подавления.

Если мощность передатчика помех относительно невелика, то на экране индикатора наблюдается узкий засвеченный сектор, ширина которого равна диаграмме направленности антенны РЛС. При большей мощности передатчика помех наблюдаются большие сектора засветки экранов индикаторов. Очевидно, что чем меньше уровень бокового и заднего излучения антенн РЛС, тем более она помехозащищена.

Коэффициент сжатия зоны обнаружения РЛС

$$K_{\text{сж}} = \frac{D_{\text{пх}}}{D_0},$$

где $D_{\text{пх}}$ — максимально возможная дальность обнаружения целей на фоне помех.

Для конкретного типа РЛС коэффициент сжатия можно определить по формуле

$$K_{\text{сж}} = \frac{1}{\sqrt[4]{1 + A \frac{\rho}{P_{\text{п.п}}^2}}},$$

где A — коэффициент, определяемый характеристиками РЛС.

В условиях помех для выдачи зенитным подразделениям целеуказаний по постановщикам активных помех используется пеленговая информация системы разведки.

Пеленг — это направление от РЛС (пеленгатора) на цель — постановщик помех (рис. 2.18).

Пространственный пеленг несет информацию об угловых координатах постановщика помех ($\beta_{\text{п}}$, $\varepsilon_{\text{п}}$), которая может быть использована зенитным подразделением для поиска цели. Пеленг может быть центральным, выдаваемым РЛС командного пункта, и нецентральным, выдаваемым другими РЛС системы разведки. Отрезок азимутально-го пеленга (горизонтальной проекции пространственного пеленга), ограниченный с одного конца максимальной дальностью d_{max} обнаружения СНР, а с другого минимальной целесообразной дальностью поиска d_{min} , является для зенитного подразделения отрезком видимости (рис. 2.18, а). Ввод каких-либо данных о положении и параметрах движения самолета — постановщика помех (диапазон дальностей, возможная высота, скорость и др.) уменьшает область неопределенности для поиска ПАП зенитным подразделением («масштабирует» пеленг).

Для определения горизонтальной дальности до ПАП и направления его движения в этой плоскости необходима одно-временная пеленгация постановщика активных помех с двух разнесенных РЛС (рис. 2.18, б).

Определение всех координат ПАП обеспечивается его пеленгацией с трех точек. Поэтому пространственные возможности системы разведки воздушного противника могут дополнительно оцениваться зоной и полем триангуляции.

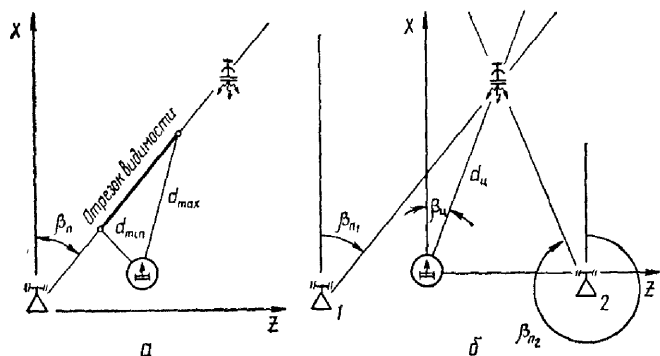


Рис. 2.18. Пеленговая информация:

а — определение отрезка видимости; б — пеленгация самолета — постановщика помех двумя разнесенными РЛС

Под зоной триангуляции понимается область пространства, в которой обеспечивается определение координат ПАП с заданной точностью. Совокупность зон триангуляции образует поле триангуляции при условии обработки пеленгов от РЛС на едином КП.

Кратность перекрытия зон обнаружения средств разведки в данной точке радиолокационного поля характеризует возможность системы по надежному обнаружению и сопровождению воздушных целей. Результирующая вероятность обнаружения целей системой разведки

$$P_{обн} = 1 - \prod_{i=1}^{k_p} (1 - P_{обн i}),$$

где k_p — кратность перекрытия зон обнаружения РЛС в данной точке радиолокационного поля;

$P_{обн i}$ — вероятность обнаружения цели i -м средством разведки.

Очевидно, что с повышением кратности перекрытия поля надежность обнаружения воздушных целей возрастает. Так, даже при вероятности обнаружения целей единичным средством, равной 0,5, результирующая вероятность их обнаружения равна 0,75, 0,87 и 0,94 при кратности, соответственно равной 2, 3 и 4. Однако повышение кратности перекрытия зон обнаружения РЛС затрудняет отождествление целей при оценке обстановки, перегружает каналы обработки и переда-

чи информации, приводит к возрастанию ошибок, времени запаздывания и т. д. Поэтому при создании системы разведки должны предусматриваться четкое управление и выбор источников информации при решении задач управления огнем.

Частотная диапазонность радиолокационного поля определяется разномом РЛС по частоте и ширине их полосы пропускания и характеризует возможности системы радиолокационной разведки по обнаружению целей различного типа, в том числе и в условиях помех. В качестве показателя таких возможностей часто используют коэффициент частотного превосходства системы разведки

$$K_{ч.п} = \frac{\sum_{i=1}^n 2\Delta f_i}{\sum_{j=1}^m 2\Delta f_j},$$

где $2\Delta f_i$ — полоса пропускания i -го средства разведки, создающего радиолокационное поле (всего средств n);

$2\Delta f_j$ — полоса постановки помех j -го средства постановки помех (всего средств m).

Высоты и скорости полета целей, при которых обеспечивается централизованное управление огнем зенитных подразделений, определяются путем сравнения требуемых $D_{ц.тр}$ и реализуемых $D_{ц.рл}$ дальностей обнаружения цели на различных высотах:

$$D_{ц.тр} = \sqrt{[d_d + V_{ц}(t_{раб} + t_d + t_{кп} + t_{рз})]^2 + H^2},$$

где d_d — горизонтальная дальность до дальней границы зоны поражения ЗРК;

$V_{ц}$ — возможная скорость полета цели на данной высоте;

$t_{раб}$ — рабочее время зенитного подразделения (время с момента поступления целеуказания или самостоятельного принятия решения на обстрел цели до момента начала обстрела);

t_d — полетное время ракеты до дальней границы зоны поражения;

$t_{кп}$ — рабочее время КП, осуществляющего управление огнем зенитных подразделений;

$t_{рз}$ — рабочее время системы разведки (время с момента обнаружения цели РЛС до отображения ее координат и параметров движения на КП).

Для малых высот (менее 1 км) при расчете $D_{ц.тр}$ значение высоты может не учитываться, так как точность полученных результатов находится в приемлемых для практики пределах.

Если систему разведки рассматривать как источник, а КП как потребитель информации, то можно ввести понятие рубежа выдачи (для системы разведки) или получения (для КП) информации о воздушных целях. Очевидно, требуемый рубеж управления (рубеж, определяемый потребной дальностью получения информации КП, при которой обеспечивается централизованное управление огнем при уничтожении цели на дальней границе зоны поражения)

$$D_{\text{упр. тр}} = \sqrt{[d_{\text{д}} + V_{\text{ц}}(t_{\text{рвб}} + t_{\text{д}} + t_{\text{кп}})]^2 + H^2}$$

Требуемые рубежи управления (потребные рубежи обнаружения целей системой разведки) рассчитывают относительно позиций зенитных подразделений (рис. 2.19). Их положение

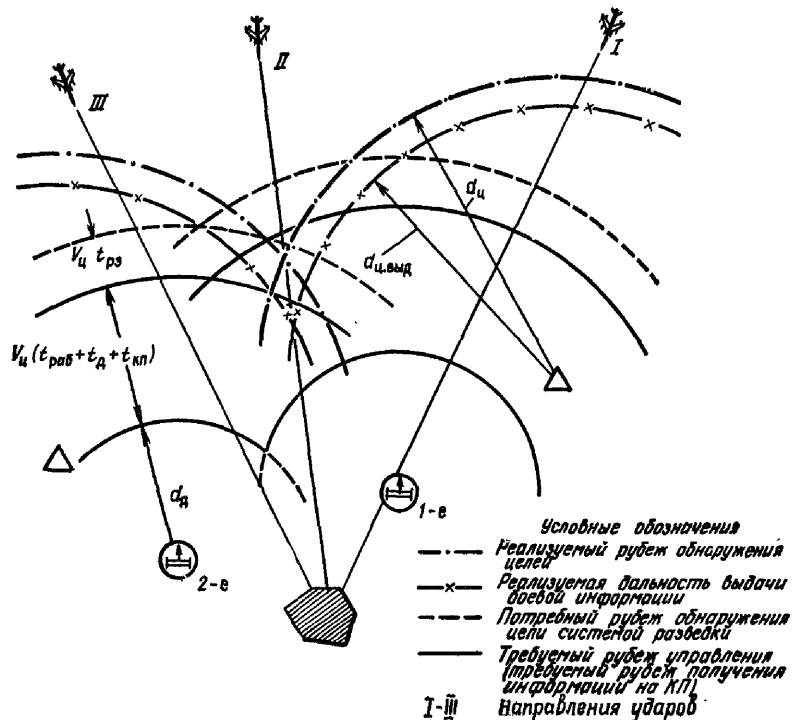


Рис. 2.19. Реализуемые и требуемые рубежи обнаружения целей для 1-го и 2-го зенитных подразделений

ние сравнивают с положением реализуемых рубежей выдачи боевой информации системой разведки (реализуемыми рубежами обнаружения целей). На тех направлениях, где на данной высоте реализуемые рубежи вынесены относительно объ-

екта обороны на большие удаления по сравнению с требуемыми (или эти удаления равны), централизованное управление при отражении удара противника возможно при ведении огня по всей глубине зоны поражения. Из рис. 2.19 видно, что на направлениях I и III реализуемые рубежи обнаружения целей обеспечивают централизованное управление огнем подразделений, а на направлении II при полете целей на заданной высоте с данной скоростью централизованное управление 1-м и 2-м подразделениями при уничтожении целей, начиная с дальней границы зоны поражения, не обеспечивается.

Наиболее трудно обеспечить требуемое соотношение этих рубежей на предельно малых и малых высотах.

Для определения высоты, начиная с которой обеспечивается централизованное управление огнем на данном направлении действий противника при уничтожении целей во всей зоне поражения ЗРК, необходимо построить графики зависимостей $D_{\text{ц. тр}} = f(H_{\text{ц}})$ и $D_{\text{ц. рл}} = \varphi(H_{\text{ц}})$. Пересечение построенных кривых (рис. 2.20) и укажет минимальную высоту $H_{\text{упр мин}}$, при которой выполняется условие $D_{\text{ц. тр}} = D_{\text{ц. рл}}$, т. е. определит значение искомого показателя системы разведки.

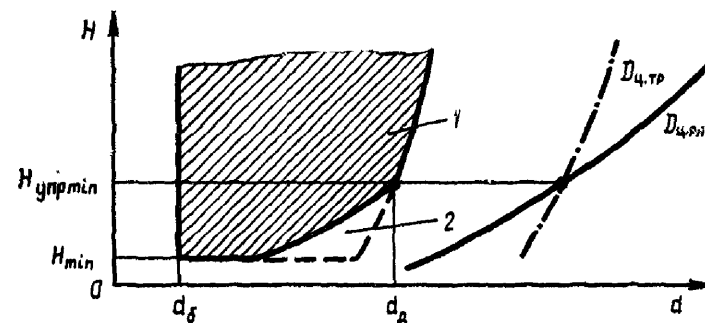


Рис. 2.20. К определению минимальной высоты цели, при которой возможно централизованное управление огнем:

1 — зона поражения, реализуемая при централизованном управлении огнем; 2 — зона поражения, в пределах которой не обеспечивается централизованное управление огнем

Выше указывалось, что системы огня и разведки воздушного противника, показатели которых согласуются по рубежам и высотам, — это единая система зенитной ракетной обороны. Поэтому потребные рубежи управления на средних и больших высотах, обнаружения целей на малых высотах, реализуемые рубежи выдачи боевой информации системой разведки на средних и больших высотах, рубежи обнаружения целей на малых высотах, а также высоты, начиная с которых обеспечивается централизованное управление ведением огня

во всей зоне поражения, анализируют совместно с системой огня и отображают на тех же картах (схемах).

Количество одновременно сопровождаемых и обрабатываемых целей — важнейший показатель системы разведки, характеризующий ее способность при большом количестве целей воспроизвести на командных пунктах (пунктах управления) воздушную обстановку и обеспечить выдачу зенитным подразделениям такого количества целеуказаний, которое обеспечивало бы полную реализацию их огневых возможностей.

В системе радиолокационной разведки воздушного противника различают первичную и вторичную информации. Под первичной понимают информацию, поступающую непосредственно с приемного устройства радиолокационной станции после первичной обработки радиолокационной информации (радиосигналы, отраженные от цели за один обзор пространства), а под вторичной — информацию, наблюдаемую на индикаторах РЛС или пункта управления, после ее обработки за несколько циклов обзора пространства (автоматизированным или автоматическим способом), т. е. после обнаружения, сопровождения, а также отождествления траекторий цели. Алгоритмы вторичной обработки информации, как правило, включают расчет параметров движения цели (курса, скорости или составляющих ее вектора), экстраполяцию координат целей, стробирование — выделение зоны вероятного нахождения в следующем цикле обзора пространства, сличение — сравнение координат селектированных стробом отметок и выбор одной из них для продолжения траектории.

Процесс отождествления трасс целей, сопровождаемых несколькими источниками, принято называть третичной обработкой радиолокационной информации.

Для оценки противника и управления огнем зенитных подразделений используется информация, как правило, после вторичной или вторичной и третичной ее обработки.

Возможности системы разведки по одновременной обработке и сопровождению целей определяются количеством и тактико-техническими характеристиками РЛС, принятым способом обработки и передачи информации, возможностями аппаратуры автоматизации и средств связи.

Целераспределение и целеуказание зенитным подразделениям, как правило, осуществляются по вторичной информации. Требуемое количество одновременно выдаваемых целеуказаний определяется зависимостью

$$N_{\text{ц}} = 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k \left(\frac{60}{T_{\text{ц min } i} j} \right),$$

где n — количество комплексов каждого j -го типа;

k — количество типов зенитных ракетных комплексов, обеспечиваемых системой разведки;

$T_{\text{ц min } i}$ — минимальный цикл стрельбы i -го ЗРК.

Качество радиолокационной информации — это совокупность характеристик, определяющих соответствие информации по точности, достоверности и составу (полноте) решаемым задачам.

Радиолокационная информация о воздушной обстановке, поступающая на пункты управления, делится на разведывательную и боевую.

Разведывательная информация используется для приведения подразделений в готовность к бою, общей оценки обстановки и выработки замысла решения на отражение удара воздушного противника.

Боевая информация используется непосредственно для решения задач целераспределения и целеуказания зенитным подразделениям.

Наибольшие требования по точности предъявляются к боевой информации. От ее точности в конечном счете зависят вероятности беспойскового обнаружения и правильного определения целей, выбранных для уничтожения зенитными подразделениями. Если вероятность беспойскового обнаружения цели близка к единице, то по данным целеуказания цель обнаруживается без поиска и рабочее время зенитного подразделения определяется временем, потребным для подготовки стрельбы. При этом также исключается возможность перепутывания целей подразделениями. При необходимости поиска цели время, затрачиваемое на ее обнаружение, зависит от поисковых возможностей СНР (СОН). Вероятность беспойскового обнаружения цели по данным ЦУ определяется по формуле

$$P_{\text{обн цу}} = \left[\Phi^* \left(\frac{0,5R_{\beta} - m_{\beta}}{\sigma_{\beta}} \right) - \Phi^* \left(\frac{-0,5R_{\beta} - m_{\beta}}{\sigma_{\beta}} \right) \right] \times \\ \times \left[\Phi^* \left(\frac{0,5R_{\epsilon} - m_{\epsilon}}{\sigma_{\epsilon}} \right) - \Phi^* \left(\frac{-0,5R_{\epsilon} - m_{\epsilon}}{\sigma_{\epsilon}} \right) \right] \times \\ \times \left[\Phi^* \left(\frac{0,5R_D - m_D}{\sigma_D} \right) - \Phi^* \left(\frac{-0,5R_D - m_D}{\sigma_D} \right) \right], \quad (2.10)$$

где $\Phi^* \left(\pm \frac{0,5R - m}{\sigma} \right)$ — интеграл вероятности;

$R_{\beta, \epsilon, D}$ — размеры просматриваемого без поиска на экранах индикатора СНР пространства по соответствующим координатам;

$\sigma_{\beta, \epsilon, D}, m_{\beta, \epsilon, D}$ — средние квадратическая и систематическая ошибки целеуказания по азимуту, углу места и дальности.

Средняя квадратическая ошибка целеуказания определяется ошибками измерения координат РЛС разведки ($\sigma_{РЛС}$), ошибками их съема и передачи ($\sigma_{АСУ}$), а также ошибками отработки ЦУ в ЗРК ($\sigma_{ЗРК}$):

$$\sigma_{\beta, \epsilon, D} = \sqrt{\sigma_{РЛС \beta, \epsilon, D}^2 + \sigma_{АСУ \beta, \epsilon, D}^2 + \sigma_{ЗРК \beta, \epsilon, D}^2}$$

Систематическая ошибка целеуказания определяется ошибками топопривязки и ориентирования РЛС и СНР, юстировки системы передачи радиолокационной информации, а также ошибками, возникающими при движении и маневре цели за время запаздывания информации ЦУ.

При отсутствии систематических ошибок в системах с экстраполяцией координат на время запаздывания информации формула (2.10) примет вид

$$P_{\text{обн ЦУ}} = \Phi^* \left(\frac{R_{\beta}}{\sigma_{\beta}} \right) \Phi^* \left(\frac{R_{\epsilon}}{\sigma_{\epsilon}} \right) \Phi^* \left(\frac{R_D}{\sigma_D} \right).$$

На точность информации оказывает влияние дискретность (темп) ее обновления. Ошибка в положении цели, отображаемой на устройствах КП, при ее равномерном и прямолинейном движении пропорциональна времени запаздывания информации, а маневр цели приводит к дополнительному отклонению наблюдаемого положения отметки цели от истинного. Стремление к сокращению дискретности, как правило, ограничивается возможностями одновременного съема и передачи информации. С учетом всех факторов дискретности выбирают такой, чтобы обеспечить необходимую точность текущей обстановке, своевременное выявление маневра и перестроения боевых порядков целей, а также исключить перепутывание трасс. Дискретность обновления информации может зависеть от важности цели.

Информация о противнике может быть достоверной, вероятной, сомнительной и ложной. Достоверность — это степень соответствия информации действительной обстановке. Достоверность радиолокационной информации о воздушных целях обеспечивается высокой надежностью ее получения РЛС, сопоставлением данных, полученных из различных источников, перепроверкой и доразведкой, своевременным вскрытием мероприятий противника по дезинформации, исключением искажений при ее передаче и обработке и др.

По своему составу (полноте) информация может быть избыточной, достаточной и недостаточной. Информация должна содержать только те данные о воздушной обстановке, которые действительно необходимы конкретному звену управления для решения стоящих перед ним задач. Избыток информации, как и ее недостаток, в чрезвычайно динамичной обстановке лишь снижает эффективность управления. Состав

информации о воздушных целях должен обеспечить, во-первых, общую оценку обстановки (число и характер целей в воздухе, направление их полета, диапазоны высот, способы противодействия и т. д.) и, во-вторых, оценку каждого СВН как цели для зенитных подразделений (состав цели, скорость и высоту полета, сигнал опознавания, подлетное время, признаки противодействия управлению и стрельбе).

Показатели системы разведки (размеры радиолокационного поля, кратность перекрытия зон обнаружения РЛС и вероятность беспроискового обнаружения цели при выдаче целеуказаний СНР), определенные расчетным способом, уточняют облетами радиолокационных станций своими самолетами, а также в процессе ведения боевой работы по целям.

Визуальная разведка. Поиск целей станциями наведения ракет

В зенитных подразделениях организуется визуальная разведка воздушного противника, которая дополняет радиолокационную разведку прежде всего на малых высотах в условиях применения противником ПРР и радиопомех. Она, в частности, необходима для обеспечения стрельбы ЗРК ближнего действия. Посты визуального (воздушного) наблюдения (ПВН) фиксируют прежде всего сам факт появления самолетов, вертолетов, БЛА в зоне наблюдения, определяют состав целей, приемы атаки объектов (пуск ракет) и др., наблюдают за наземным противником, результатами боя. Ведение визуальной разведки требует от личного состава определенных знаний, большой выдержки, высокой бдительности.

Возможности визуальной разведки зависят от расположения наблюдателей относительно зенитного подразделения, от видимости, характера действий противника. По докладу поста визуального наблюдения зенитное подразделение должно успеть изготовиться к стрельбе, осуществить поиск цели в нужном секторе и открыть огонь на дальности, обеспечивающей встречу ракет с целью в зоне поражения. Таким образом, требуемое удаление наблюдателей от позиции зенитного подразделения определяется выражением

$$d_{\text{ПВН}} = d_{\text{в}} + V_{\text{ц}} (t_{\text{в}} + t_{\text{раб}} + t_{\text{п. ц}}) - d_{\text{в. в}},$$

где $d_{\text{в}}$, $t_{\text{в}}$ — соответственно дальность и полетное время до точки встречи ракеты с целью (для реализации всей глубины зоны поражения — до дальней ее границы);

$t_{\text{раб}}$ — рабочее время зенитного подразделения;

$t_{\text{п. ц}}$ — потребное время для поиска цели и изготовления стрельбе по данным поста визуального наблюдения;

$d_{\text{в. в}}$ — дальность визуальной видимости цели.

2.4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗЕНИТНОЙ ОБОРОНЫ ОБЪЕКТА И ПОНЯТИЕ О МЕТОДАХ ЕЕ ОЦЕНКИ

Главное при развертывании постов визуального наблюдения — правильный выбор для них позиций (на возвышенностях, вершинах деревьев и т. д.) и организация связи. При организации оповещения от ПВН может использоваться принцип головных постов визуального наблюдения. Несколько соседних постов замыкаются на головной ПВН, который передает данные всех постов зенитному подразделению.

Дальность визуального обнаружения цели $D_{ц.вн}$ при прочих равных условиях зависит от величины сектора наблюдения (α), что следует учитывать при организации визуальной разведки (рис. 2.21).

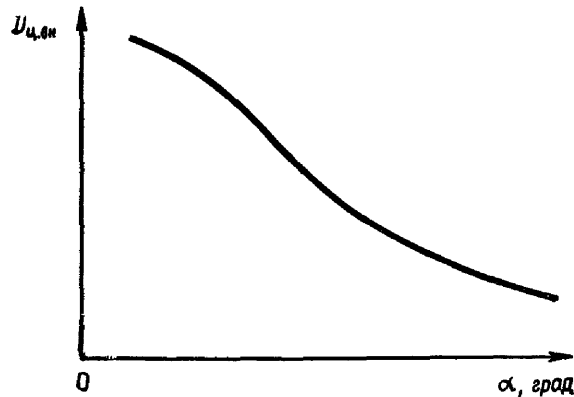


Рис. 2.21. Характер зависимости $D_{ц.вн} = f(\alpha)$

При крайней необходимости для разведки воздушного противника, особенно поиска целей на малых и предельно малых высотах, привлекаются станции наведения ракет. Поиск целей, осуществляемый при управлении с командного пункта одновременно станциями наведения ракет нескольких зенитных подразделений, называется **групповым поиском**. Порядок поиска целей СНР определяется их техническими возможностями, особенностями функционирования, конкретной обстановкой.

Варианты поиска, и в частности группового поиска целей СНР, определяются при подготовке боя.

Опыт локальных войн показывает, что воздушный противник для огневого подавления зенитных подразделений широко использует противорадиолокационные ракеты. Поэтому во всех случаях необходимо обеспечивать минимальное время работы СНР с излучением. К поиску целей станции наведения ракет привлекаются только в тех случаях, когда система разведки воздушного противника не может самостоятельно решить задачу своевременного обнаружения целей.

Показатель эффективности зенитной обороны должен соответствовать решаемой задаче, быть чувствительным к изменению исходных данных, иметь явный физический (тактический) смысл, быть вычислимым.

Цель противовоздушной обороны — отражение ударов воздушного противника и сохранение обороняемых объектов. Степень достижения этой цели характеризуют **предотвращенным ущербом обороняемому объекту**. Объекты могут быть малоразмерными (точечными) и крупноразмерными (групповыми, площадными).

За показатель эффективности противовоздушной обороны, характеризующий предотвращенный ущерб, следует принимать:

при обороне малоразмерного объекта — вероятность его сохранения (его экономического или боевого потенциала) $P_{сх}$;

при обороне крупноразмерного объекта — математическое ожидание сохраненного экономического или боевого потенциала

$$M_{г.о} = \sum_{i=1}^n P_{сх i} C_i,$$

где n — количество точечных объектов;

C_i — важность i -го точечного объекта.

Уровень предотвращенного ущерба зависит от способности войск ПВО нанести поражение воздушному противнику, и в первую очередь поразить наиболее важные (тактически значимые) цели до рубежей выполнения им своих задач. Поэтому эффективность противовоздушной обороны правомерно определять и **относительной величиной математического ожидания числа пораженных СВН противника до рубежей выполнения ими своих задач с учетом важности целей**:

$$\mathcal{E}_{б.л} = \frac{\sum_{j=1}^{N_{ц}} M_j C_j}{\sum_{j=1}^{N_{ц}} N_j C_j},$$

где $N_{ц}$ — количество целей, входящих в зону огня зенитных средств (зону действия активных средств ПВО);

M_j — математическое ожидание числа пораженных СВН из состава j -й цели;

C_j, N_j — тактическая важность и количество СВН, входящих в состав j -й цели.

Тактическая важность СВН зависит главным образом от характера задач, решаемых ими в ударе, возможной степени воздействия средств их поражения по обороняемому объекту и элементам боевого порядка войск ПВО, влияния данной цели на выполнение боевой задачи нарядом СВН в целом. Наиболее важными целями, очевидно, являются самолеты ударных групп, групп огневого подавления средств ПВО, самолеты разведки и управления, радиоэлектронной борьбы. В составе ударных групп к наиболее важным СВН относят носители наибольшего потенциала средств поражения объектов.

В общей постановке относительная важность СВН

$$C_j = \frac{\sum_{i=1}^l \frac{C_j^i}{C_{\max}^i} q_i}{\left(\sum_{i=1}^l \frac{C_j^i}{C_{\max}^i} q_i \right)_{j \min}} K_{\tau j},$$

где l — общее число i -х признаков, по которым оценивают важность СВН;

C_j^i — значение показателя i -го признака;

q_i — вес i -го признака $\left(\sum_{i=1}^l q_i = 1 \right)$;

C_{\max}^i — максимально возможное значение i -го признака для наиболее важного типа СВН;

$K_{\tau j}$ — коэффициент, учитывающий другие факторы тактической значимости j -й цели в ударе.

Здесь

$$C_j^i = \frac{Q_j^i}{Q_{\text{расч}}^i},$$

где Q_j^i — общее число (возможности) средств данного признака СВН;

$Q_{\text{расч}}^i$ — расчетное единичное значение данного средства.

В случаях когда относительная важность целей одинакова или практически не может быть определена при отражении удара противника,

$$\mathcal{E}_{\text{б. д}} = \frac{M_{\text{пор}}}{N_{\text{ц}}},$$

где $M_{\text{пор}}$ — математическое ожидание числа пораженных СВН противника.

Эффективность зенитной обороны объекта определяется соотношением сил противоборствующих сторон (соотношением их боевых возможностей) и эффективностью боевого применения этих сил с точки зрения реализации их боевых воз-

можностей. При заданных составе группировки ЗРК (ЗАК) и варианте построения противовоздушной обороны ее эффективность в значительной мере зависит от количественных и качественных характеристик СВН, особенностей построения удара и способов действий воздушного противника. Приоритет в выборе варианта удара по обороняемому объекту принадлежит воздушному противнику. Поэтому **априорная оценка** эффективности зенитной обороны объекта учитывает все возможные варианты действий противника.

Единственным методом априорной оценки эффективности зенитной обороны объекта является **метод моделирования боевых действий группировки ЗРК (ЗАК) во времени и пространстве**. Использование ЭВМ или графоаналитического способа позволяет решать задачи оптимизации решений при подготовке и ведении боевых действий.

Математически модель боевых действий группировки зенитных средств с учетом ограничений на некоторые входные параметры может быть представлена в виде системы:

$$W = W(\alpha_i, \beta_j, x_k);$$

$$q(\alpha_i, \beta_j) > 0;$$

$$i = 1 \dots, n; j = 1 \dots, m; k = 1 \dots, s,$$

где W — критерий эффективности боевых действий или целевая функция;

α_i — параметры, значения которых командир и штаб изменить не могут (например, тактико-технические характеристики вооружения, количество СВН в ударе, построение удара и т. д.);

β_j — параметры управления, т. е. параметры, значения которых можно изменять (например, вариант обороны и ведения боя, эффективность управления, уровень подготовки расчетов и др.);

x_k — случайные параметры, значение которых для каждого опыта предсказать нельзя (например, событие поражения цели при стрельбе и т. д.). Они, как правило, задаются законами распределения;

$q(\alpha_i, \beta_j)$ — условия ограничения на параметры α_i и β_j , которые всегда будут иметь место (например, на количество средств и т. д.).

Составными частями **математической модели боевых действий на ЭВМ** при использовании в качестве показателя эффективности относительной величины математического ожидания числа пораженных СВН могут быть алгоритмы расчета рубежа выполнения задачи каждым СВН противника, решения задачи целераспределения с учетом тактической значимости целей, моделирования воздействия зенитных средств по СВН и удара противника по объекту и элементам боевого порядка, оценки живучести группировки, определе-

ния ожидаемых результатов боевых действий и эффективности обороны.

Удаление рубежа выполнения задачи зависит от типа, высоты, скорости полета и применяемых СВН средств поражения. При решении задачи целераспределения учитываются тактическая значимость целей, параметры их движения, полетное время, готовность сил и др. (см. подразд. 6.2). Результат огневого воздействия по цели оценивается розыгрышем случайного числа ρ , распределенного по нормальному закону в интервале от 0 до 1. Цель считается пораженной, если $\rho \leq P_{ij}$ (P_{ij} — вероятность поражения цели за стрельбу). При непоражении цели рассматривают возможность ее повторного обстрела. Результат удара противника по зенитным средствам также является случайным и оценивается подобным образом. Живучесть группировки ЗРК (ЗАК) является функцией многих факторов (маскировки и инженерного оборудования, взаимного прикрытия и др.).

Исходная информация, используемая при моделировании боевых действий, делится на постоянную и переменную. К постоянной информации относятся данные о возможностях зенитных и радиолокационных средств, временные нормативы боевой работы, к переменной информации — данные о варианте действий противника, группировке своих сил, об объектах удара СВН, о рельефе местности и районе боевых действий и др.

При моделировании используют метод статистических испытаний. Поэтому при одноразовом розыгрыше модели полученный результат является случайным. Среднее значение показателя эффективности определяют на основе статистической обработки данных, полученных при многократном решении задачи по выбранному варианту удара противника.

Графоаналитический способ оценки ожидаемой эффективности боевых действий основан на «протяжке» трасс воздушных целей во времени и пространстве через группировку ЗРК.

При заданном варианте действий противника математическое ожидание числа пораженных СВН в конечном счете определяется количеством стрельб по целям и эффективностью каждой стрельбы. Как количество стрельб, так и их эффективность зависят от большого числа факторов, которые условно можно разделить на две группы. Первая группа (состав и тактико-технические характеристики вооружения) определяет потенциальные возможности группировки по уничтожению воздушного противника в данной обстановке, вторая группа — степень реализации этих возможностей и в первую очередь зависит от качества целенаправленной деятельности командира и штаба при подготовке и ведении боевых действий. При графоаналитическом моделировании вторая группа, как правило, учитывается коэффициентами.

«Протяжка» трасс целей и определение максимально возможного количества стрельб группировки ЗРВ сводятся к следующему.

На лист бумаги (карту) в масштабе наносят исходные данные: объект обороны; трассы всех воздушных целей с указанием их состава и типа, высоты полета, временных отметок положения цели на трассе; позиции зенитных подразделений с указанием дальних границ зон поражения и позиции радиолокационных станций системы разведки с указанием дальних границ зон обнаружения целей на соответствующих высотах; командный пункт группировки. На прозрачной бумаге в масштабе готовят для рассматриваемых высот «зонники» (размерные рисунки зон поражения ЗРК) и графики («полетные линейки»), определяющие зависимость времени полета ракеты до точки встречи от горизонтальной дальности до нее, т. е. $t_B = f(d_B)$.

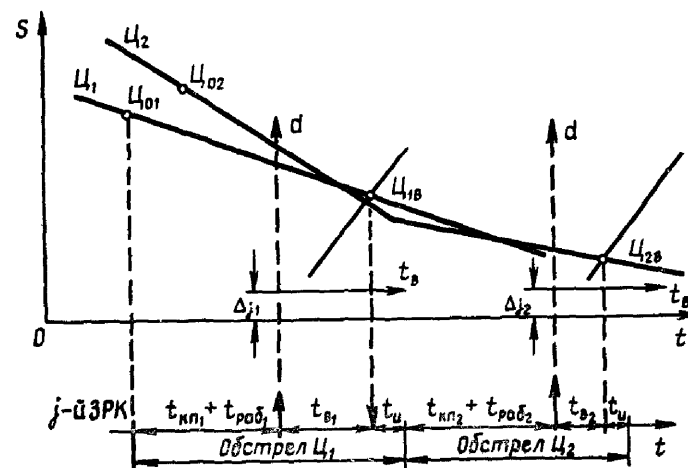


Рис. 2.22. К определению графоаналитического способа «протяжки» трасс целей через группировку ЗРК

Трассы целей строят в координатах s, t (рис. 2.22), где s — кратчайшее расстояние от цели до расчетного рубежа; t — время полета цели; Δ_{ji} — удаление позиции j -го зенитного подразделения от расчетного рубежа по i -й цели; точками $Ц_{01}$, $Ц_{02}$ отмечены моменты получения информации о целях КП. Внизу графика прочерчивают временные оси для анализа боевой работы всех зенитных подразделений.

С использованием «зонника» определяют, в зоны поражения каких ЗРК входит каждая цель. Анализ возможностей обстрела целей начинают с цели, которая первая обнаруживается КП и входит в зону поражения j -го ЗРК. На времен-

3. ВЫРАБОТКА И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ НА БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ

ной оси j -го ЗРК откладывают временные составляющие цикла боевой работы по первой цели: $t_{кп1}$ — рабочее время КП, $t_{раб}$ — рабочее время зенитного подразделения, $t_{в1}$ — полетное время до точки встречи (определяется точкой пересечения графика $t_{в}=f(d)$ с трассой $Ц_1$ в координатах s, t). Встреча состоится, если это пересечение (точка $Ц_{1в}$) имеет место. «Полетную линейку» соответствующим образом ориентируют относительно координат s, t ; Δ_{j1} — удаление позиции j -го ЗРК от расчетного рубежа. Сумма временных интервалов для обстрела цели очередью ракет — $t_{и}$. За время $t_{кп1} + t_{раб1} + t_{в1} + t_{и}$ цикл стрельбы по первой цели закончен. При возможности обстрела первой цели подобным образом анализируется возможность обстрела j -м ЗРК второй цели и т. д.

Таким образом, проводя пространственно-временную «протяжку» трасс целей через группировку зенитных средств, определяют такой вариант их боевой работы, при котором максимизируется количество стрельб. После оценки возможной эффективности стрельб по каждой цели можно приблизительно судить о среднем ожидаемом количестве пораженных СВН при отражении рассматриваемого варианта их налета.

После получения боевой задачи процесс выработки решения на боевые действия строится в такой последовательности: уяснение поставленной боевой задачи; расчет времени и отдача предварительных распоряжений; оценка обстановки (воздушного и наземного противника, радиоэлектронной обстановки, объекта обороны, местности и климатических условий, своих подразделений, взаимодействующих сил); выработка замысла решения, проведение тактических расчетов и анализ возможных вариантов обороны объекта; принятие предварительного решения по карте; рекогносцировка местности; принятие окончательного решения.

3.1. УЯСНЕНИЕ ПОЛУЧЕННОЙ БОЕВОЙ ЗАДАЧИ, РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ И ОТДАЧА ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ РАСПОРЯЖЕНИЙ

В боевой задаче зенитному подразделению (части) указываются: в каком боевом составе, во взаимодействии с кем, по какому объекту (объектам) и в каких границах не допустить удара воздушного противника (не допустить удара с каких направлений) и его прорыва через зону огня; где сосредоточить основные усилия; границы позиционного района; сроки готовности к боевым действиям.

Уяснение полученной боевой задачи заключается в глубоком изучении ее содержания, понимании цели предстоящих действий, замысла старшего начальника, места и роли своего подразделения (части) в выполнении боевой задачи, а также задач соседей и порядка взаимодействия с ними.

При уяснении боевой задачи командир оценивает отдельные элементы обстановки, используя в качестве исходных данных боевую задачу, имеющуюся информацию о соседях и взаимодействующих зенитных подразделениях (частях), топографическую карту района боевых действий, сведения о противнике и состоянии своих подразделений на момент получения боевой задачи, личный опыт организации зенитной обороны объекта и подготовки подразделений к выполнению боевой задачи в различных условиях обстановки, опыт боевых действий и учений.

На основе уяснения полученной боевой задачи командир определяет мероприятия, которые необходимо провести не-

медленно, рассчитывает и распределяет время для подготовки боевых действий, дает указания об отдаче зенитным подразделениям предварительных распоряжений для их ориентирования на предстоящие действия и о подготовке данных для принятия решения.

При расчете и распределении располагаемого времени (в том числе светлого и темного) для подготовки боевых действий (принятие решения, постановка задач подчиненным зенитным подразделениям, планирование, построение боевого порядка и создание систем огня и разведки, организация взаимодействия, обеспечения и управления и др.) командир исходит прежде всего из установленных сроков готовности к выполнению боевой задачи, состояния подразделений, уровня подготовки и слаженности боевых расчетов, действующих нормативов. При расчете времени он определяет наиболее целесообразную очередность выполнения мероприятий всех органов управления. Из всего времени, отведенного старшим начальником на подготовку боевых действий, большую его часть командир должен предоставить подчиненным зенитным подразделениям для организации обороны объекта.

Предварительные распоряжения зависят от конкретной обстановки и содержат сведения о противнике и проводимых им мероприятиях, о полученной боевой задаче, указания о подготовке зенитных подразделений к ее выполнению (подготовка или совершение марша, пополнение ракетами или боеприпасами), а также указания о подготовке данных для принятия решения, кто и когда будет привлечен на рекогносцировку, где, когда и каким образом отдан приказ, и др.

Уяснив поставленную боевую задачу, определив последовательность и сроки выполнения мероприятий по организации зенитной обороны объекта, отдав предварительные распоряжения, командир приступает к выработке и принятию решения на боевые действия. При этом принятие решения, постановка задач и планирование боевых действий зенитных подразделений осуществляются с использованием метода параллельной или последовательной работы старшего командира и штаба, а также при их сочетании. При методе параллельной работы принятие решения и планирование боевых действий осуществляются на основе отданных старшим командиром и штабом предварительных боевых распоряжений, при методе последовательной работы — после принятия и завершения планирования в вышестоящем звене управления.

3.2. ОЦЕНКА ПРОТИВНИКА

Оценка противника включает оценку противостоящего воздушного и наземного (морского) противника, а также радиозлектронной (помеховой) обстановки, обусловленной воз-

можными действиями противника по радиозлектронному подавлению радиозлектронных средств (РЭС) зенитных и радиотехнических подразделений.

Оценка воздушного противника

Оценка противостоящего воздушного противника заключается во всестороннем анализе его базирования, состава сил, состояния, боевых возможностей, способов действий в интересах выполнения боевой задачи. Это наиболее сложная составляющая оценки обстановки, имеющая характер прогнозирования. Командир, как правило, не располагает всеми данными о противнике, не знает, а лишь стремится вскрыть замысел его возможных действий; противнику принадлежит приоритет в выборе варианта удара. Поэтому выводы из оценки противника являются вероятностными, а точность прогнозирования определяется полнотой и достоверностью исходных данных, правильностью применяемых методов оценки, учетом всех фактов, влияющих на действия противника.

При организации зенитной обороны объекта выводы из оценки противника включают прогнозирование возможных типов и ожидаемого количества СВН при ударах по объекту, наиболее вероятных направлений ударов, диапазонов высот, маршрутов полета на малых и предельно малых высотах, применяемых средств поражения и рубежей пуска (сброса) ракет (бомб), способов и тактических приемов при преодолении системы огня и нанесении удара по объекту, а также его боевых порядков, плотности налета и подлетного времени. При завершении оценки воздушного противника формулируются наиболее вероятные и характерные (с точки зрения подготовки подразделений и выполнения боевой задачи) варианты действий противника.

Типы пилотируемых и беспилотных средств воздушного нападения, действие которых вероятно в зоне огня зенитных подразделений и по обороняемому объекту, определяются сравнением тактических радиусов самолетов (дальностей действия крылатых ракет) с удалением от объекта удара аэродромов (районов пуска) этих средств.

Тактический радиус действия $R_{т.д}$ — это максимальное расстояние, на котором самолет (вертолет) может решить боевую задачу с полной заправкой топливом при заданных режимах и профиле полета и возвратиться на аэродром взлета без расходования гарантийного запаса и невырабатываемого остатка топлива. Следовательно, тактическая дальность D_t полета, равная удвоенному тактическому радиусу, меньше максимальной практической дальности D_{max} самолета, т. е. дальности, измеренной на земной поверхности, которую самолет пролетит в данной направлении при израсходовании всего запаса топлива.

Дальность полета конкретного типа самолета зависит от его полетной массы, высоты и скорости, состояния атмосферы и других факторов.

Тактический радиус самолета для различных высот его полета определяется следующим образом:

на оптимальной высоте полета

$$R_T = 0,4D_{T. \text{ опт.}}$$

где $D_{T. \text{ опт.}} = 0,8 D_{\text{ макс.}}$;

на малых высотах

$$R_T = \frac{D_{T. \text{ опт.}}}{2k},$$

где k — коэффициент, учитывающий отношение дальностей полета на оптимальной высоте к дальности полета на малой высоте;

при полете по переменному профилю с использованием оптимальных и малых высот:

а) полет вне зоны средств ПВО на оптимальной высоте, в зоне — на малой высоте (рис. 3.1, а);

$$R_T = \frac{D_{T. \text{ опт.}} - 2S_M(k-1)}{2},$$

где S_M — дальность полета на малой высоте;

б) полет на оптимальной высоте до зоны средств ПВО и при возвращении на аэродром и на малой высоте в зоне средств ПВО при подходе к объекту удара (рис. 3.1, б):

$$R_T = \frac{D_{T. \text{ опт.}} - S_M(k-1)}{2}.$$

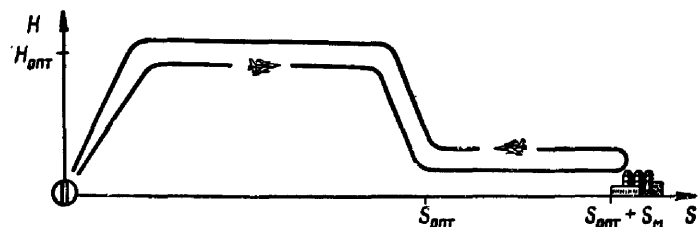
При возможности дозаправки самолетов ударных групп в воздухе максимальное расстояние, преодолеваемое ими, соответственно возрастает. Проводя, например, операцию против Ливии в ночь на 15 апреля 1986 г., американское военное руководство для нанесения удара по Триполи использовало самолеты F-111F, базирующиеся на авиабазах, размещенных на территории Великобритании. До цели самолетам предстояло пройти примерно 5200 км. Это расстояние было преодолено с дозаправкой самолетов F-111F в воздухе¹.

Возможные дальности действия крылатых ракет и других беспилотных летательных аппаратов одноразового пользования приведены в подразд. 1.1.

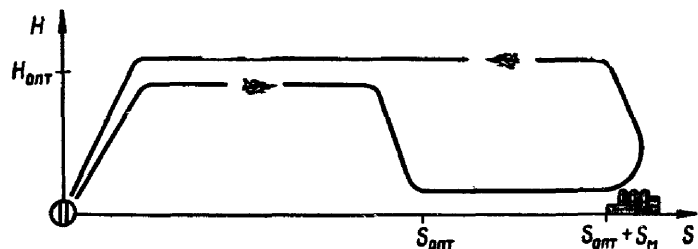
Ожидаемые наряды СВН для нанесения удара по обороняемому объекту, а также по средствам ПВО прогнозируются на основе оценки общего состава средств воздушного нападения и задач, к достижению которых будет стремиться воздушный противник.

¹ См.: Правда, 1986, 20 апр.

По взглядам зарубежных военных специалистов, при определении наряда СВН для поражения объекта должны учитываться характеристики объекта (геометрические, прочностные, количество и расположение элементов, подлежащих



а



б

Рис. 3.1. К определению тактического радиуса самолета при полете по переменному профилю:

а — полет вне зоны средств ПВО на оптимальной высоте, в зоне — на малой высоте; б — полет на оптимальной высоте до зоны средств ПВО и при возвращении на аэродром и на малой высоте в зоне средств ПВО при подходе к объекту удара

поражению, и др.), система ПВО, ее способность поражать как носители, так и непосредственно средства поражения, характеристики применяемых средств поражения.

С учетом этих условий потребный наряд самолетов-носителей определяется выражением

$$N_c = \frac{n_{бп}}{m_{бп}(1 - P_{\text{ПВО с. н}})(1 - P_{\text{ПВО бп}})},$$

где $n_{бп}$ — количество боеприпасов, необходимых для поражения объекта с заданной вероятностью;

$m_{бп}$ — количество боеприпасов на борту конкретного самолета-носителя;

$P_{\text{ПВО с. н}}$ — вероятность уничтожения самолета-носителя системой ПВО до рубежа применения средств поражения;

$P_{\text{ПВО бп}}$ — вероятность уничтожения средства поражения системой ПВО после его пуска (сброса) с самолета-носителя.

Использование этой зависимости достаточно сложно в силу значительной неопределенности ее составляющих.

Наиболее вероятные направления ударов, диапазоны высот, маршруты полета на малых и предельно малых высотах определяются на основе изучения таких факторов, как базирование СВН, особенности района боевых действий и рельефа местности, возможности СВН противника и применяемые им средства поражения, наличие у противника данных о построении и эффективности ПВО и др. Для анализа используют также результаты расчетов и данные изучения крупномасштабных карт и аэрофотоснимков, рекогносцировки местности, полетов своей авиации и др.

Во всех случаях воздушный противник стремится действовать внезапно, сократить время нахождения самолетов в зоне огня подразделений, решить задачу одним тщательно подготовленным ударом с применением высокоточных средств поражения.

В локальных войнах во Вьетнаме и на Ближнем Востоке большая часть (до 70—80%) тактической и палубной авиации, использующей авиабомбы, неуправляемые авиационные ракеты и стрелковое вооружение, наносила удары с малых и предельно малых высот (не без ущерба для результативности ударов). При применении управляемых ракет и управляемых авиабомб вероятны действия самолетов-носителей и со средних, и с больших высот. В общем же в развитии средств воздушного нападения наблюдается тенденция возрастания доли СВН, действующих при нанесении ударов в диапазоне малых и предельно малых высот и использующих огибание рельефа местности.

Вероятные маршруты полета самолетов на малых и предельно малых высотах определяются на основе изучения особенностей обороняемого объекта, района боевых действий, рельефа местности, протяженности маршрутов, возможностей навигационных систем противника и др.

Структура рельефа рассматриваемого участка (района) может быть описана в общем случае средним квадратическим отклонением σ_p высот рельефа местности относительно среднего уровня и радиусом корреляции ρ , характеризующим тесноту связи расстояний и высот рельефа местности. За радиус корреляции ρ принимается расстояние l , при котором корреляционная зависимость высот рельефа (\bar{k}) уменьшается в два раза:

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (H_i - m)^2;$$

$$\bar{k}(l) = \frac{1}{(n-1)\sigma_p^2} \sum_{i=1}^n (H_i - m_1)(H_{i+l} - m_2) = 0,5,$$

где n — количество точек во всем возможном диапазоне высот оцениваемого участка рельефа местности;

H_i — высота рельефа в i -й точке;

m — средний уровень рельефа местности.

В общем случае минимальная высота полета самолета (крылатой ракеты)

$$H_{\min} = 3\sigma_n + h_{\text{пр}} + \Delta H_T + h_{г.з},$$

где σ_n — средняя квадратическая ошибка выдерживания высоты при огибании рельефа местности при заданных маневренности самолета (КР) и характеристиках навигационной аппаратуры;

$h_{\text{пр}}$ — высота препятствий на маршруте полета;

ΔH_T — запас по высоте, обусловленный турбулентностью атмосферы;

$h_{г.з}$ — гарантийный запас по высоте.

Величина σ_n является функцией σ_p и ρ . Следовательно, структура рельефа местности существенно влияет на минимально возможную высоту полета воздушной цели по тем или иным маршрутам.

Прогнозируя направление ударов СВН и их маршруты полета на малых высотах, нельзя без достаточных оснований исключать те или иные варианты действий противника.

Рубежи пуска ракет «воздух — земля» и сброса управляемых авиабомб относительно объекта удара определяются их досягаемостью при заданных высотах и скоростях полета самолетов-носителей. Характерными траекториями управляемого полета УР РЭБ, УАБ и БЛА являются:

для ракет типа НАРМ, «Шрайк», «Стандарт АРМ», «Мартель» — полет по баллистической кривой с высотой заброса до 20—25 км;

для УАБ — планирование на основной части траектории с переходом в пикирование на конечном участке маршрута под углом от 10 до 60°;

для ударных БЛА — горизонтальный полет до зоны барражирования и дежурство в зоне на средней высоте с последующим переходом в пикирование под углом 60—90°.

Опыт локальных военных конфликтов показывает, что воздушный противник стремится во всех случаях производить пуски ракет и сброс УАБ под прикрытием отвлекающих полетов самолетов и БЛА или радиоэлектронных помех без входа самолетов-носителей в зоны поражения ЗРК малой и средней дальности.

Возможные способы, тактические приемы действий и боевые порядки СВН при нанесении ударов по обороняемому объекту прогнозируются на основе анализа задач, к достиже-

нию которых будет стремиться воздушный противник, оценки состава его сил и средств, особенностей ПВО, объекта обороны, района боевых действий, рельефа местности. Для тактики действий воздушного противника в локальных войнах характерно массирование ударов по важнейшим объектам, отсутствие шаблона в выборе варианта удара, тактических приемов и способов действий, всестороннее обеспечение действий ударных групп, стремление к достижению внезапности, сокращению времени нахождения самолетов в зоне огня зенитных средств и т. д. Комбинированные удары с воздуха становятся сложными, широко используются для решения различных задач беспилотные летательные аппараты, постановка радиоэлектронных помех.

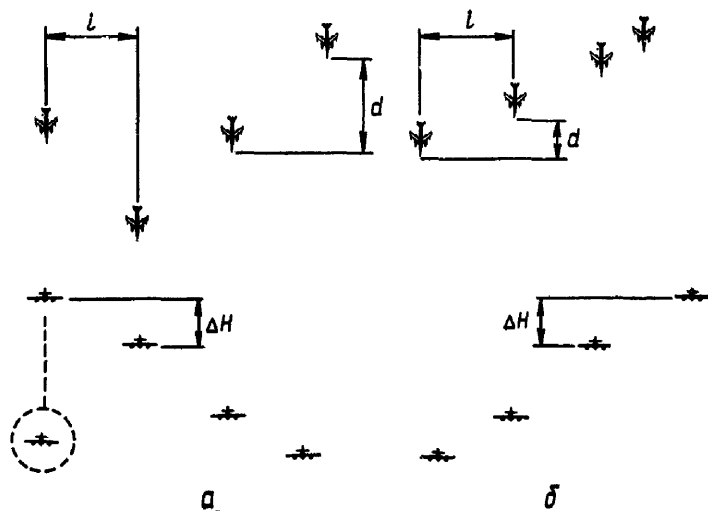


Рис. 3.2. Вариант боевого порядка группы самолетов ТА:
а — клин; б — пеленг

Боевые порядки ударных групп и групп прорыва ПВО, как правило, строятся с учетом взаимного визуального или радиолокационного контроля между самолетами, исключения радиолокационного разрешения отдельных самолетов РЛС ПВО, взаимного прикрытия радиоэлектронными помехами и создания требуемой плотности мощности помех на входе приемников РЭС ПВО, исключения вероятности поражения более одного СВН при подрыве ЗУР, обеспечения маневренности самолетов.

Вариант боевого порядка тактической авиации характеризуется формой (пеленг, клин, фронт, ромб и др.), а также дистанциями, интервалами, превышениями или понижениями между самолетами и группами. Д и с т а н ц и я (d) — рас-

стояние между самолетами (подразделениями) по направлению полета. И н т е р в а л (i) — расстояние между самолетами (подразделениями) по фронту. П р е в ы ш е н и е или п р и н и ж е н и е (ΔH) — расстояние между самолетами (подразделениями) по высоте. Вариант боевого порядка группы самолетов ТА показан на рис. 3.2.

Средняя плотность налета СВН для заданного (возможного) варианта удара

$$P_n = \frac{N_n}{t_n},$$

где N_n — количество СВН в ударе;
 t_n — продолжительность удара.

Здесь

$$t_n = \sum_{i=1}^{k_{gp}} \frac{\Gamma_{gp} l}{V_u} + \sum_{j=1}^{k_{gp}-1} \frac{\Delta D_j}{V_u},$$

где k_{gp} — количество групп в ударе;
 Γ_{gp} — глубина боевого порядка одной группы (расстояние между первым и последним самолетами группы);
 V_u — скорость полета целей;
 ΔD_j — дистанция между группами (расстояние от последнего самолета впереди идущей группы до первого самолета последующей группы).

Построение удара воздушного противника в общем случае определяется совокупностью количественных показателей и качественных признаков, характеризующих состав, взаимное положение, приемы и способы совместных действий СВН в налете: общее число целей; распределение их по решаемым задачам; наличие и состав групп и эшелонов, интервалы между ними; средняя плотность в эшелоне и за налет; типы СВН; применение высокоточных средств поражения, радиоэлектронных помех, огневого подавления, отвлекающих действий и т. д.; боевые порядки групп целей и др.

Исходя из этих характеристик возможны самые различные варианты ударов воздушного противника. В прогнозировании обстановки, ее детализации, планировании боя есть разумный предел, за которым предугадывание будущего переходит в предвзятое мнение, в неготовность перестроиться и принять правильное решение по обстановке. Однако это не исключает целесообразности определения в итоге оценки воздушного противника и других элементов обстановки, возможных вариантов его удара, требующих наиболее характерных решений командира и действий зенитных подразделений. Они кладутся в основу боевой подготовки войск. Каждый вариант действий воздушного противника, очевидно, характеризуется целями и задачами, к достижению кото-

рых будет стремиться противник, составом привлекаемых сил и средств, построением удара, тактическими приемами и способами преодоления зенитной обороны.

По опыту локальных войн и военных конфликтов для преодоления зенитной ракетной обороны объектов авиация широко использовала такие тактические приемы, как огневое подавление зенитных подразделений и подразделений радиолокационной разведки, в том числе с применением высокоточных средств поражения и БЛА, сильное радиоэлектронное подавление из зон барражирования и боевых порядков, полеты на предельно малых высотах с огибанием рельефа местности, демонстративные действия и маневр против управления и стрельбы.

Подлетное время воздушного противника — это время его полета с момента обнаружения передовыми радиотехническими подразделениями до дальней границы зоны поражения ЗРК, которое определяется по формуле

$$t_{\text{подл}} = \frac{D_{\text{обн}} \pm \Delta - d_d}{V_{\text{ц}}}, \quad (3.1)$$

где $D_{\text{обн}}$ — дальность обнаружения СВН передовыми радиотехническими подразделениями;

Δ — удаление передового радиотехнического подразделения от позиции ЗРК;

d_d — дальность до дальней границы зоны поражения;

$V_{\text{ц}}$ — скорость цели на малой высоте.

Оценка наземного (морского) противника

Оценка наземного (морского) противника производится в предвидении возможности непосредственного соприкосновения с ним, огневого воздействия по боевым порядкам, а также высадки воздушного (морского) десанта или действий диверсионных групп.

Основные способы боевого применения разнородных объединений и частей сухопутных войск и тактической авиации ВВС США в оперативно-тактическом масштабе определяются концепцией воздушно-наземной операции (сражения), основные положения которой изложены в Полевом уставе армии США FM 100-5.

Сущность этой концепции заключается в четко спланированных и согласованных по месту, времени, силам и средствам маневренных боевых действиях наземных войск, воздушных десантов и ВВС с использованием различных видов оружия, боевой техники и средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ) в целях разгрома противостоящего противника в короткие сроки на всю глубину его оперативного построения. Основной тактической задачей операции является так называемое глубокое поражение. Боевые действия распространя-

ются на все районы и участки местности, а также на любое подразделение, часть или соединение противника, которые могут непосредственно повлиять на ход боевых действий или будут располагаться на территории, где предусматривается проведение последующих боевых действий. Для маневра в тыл противника предполагается создание боевых групп, состоящих из танковых и пехотных подразделений с артиллерийским и инженерным обеспечением.

В результате оценки наземного (морского) противника намечаются мероприятия по предупреждению его внезапного нападения, отражению ударов, повышению живучести подразделений, охране и обороне позиций и КП.

Оценка радиоэлектронной (помеховой) обстановки

Под радиоэлектронной обстановкой (РЭО) понимается часть общей тактической обстановки, определяемая совокупностью и условиями применения радиоэлектронных средств (РЭС) обеспечения боевых действий войск. Радиоэлектронная обстановка зависит от количества, состава, размещения и характера использования радиоэлектронных средств противником, своими войсками (своими и соседними подразделениями, частями), а также другими организациями, которые могут оказать влияние на работу РЭС зенитных подразделений и выполнение ими полученной боевой задачи.

Оценка радиоэлектронной обстановки проводится совместно с оценкой противника, своих и взаимодействующих войск и сил и включает оценку возможностей противника по вскрытию состава и местоположения РЭС подразделений и определению их параметров, возможностей, тактических приемов и способов действий противника по радиоэлектронному подавлению РЭС подразделений, влияния радиоэлектронного подавления на боевые возможности подразделений и помехоустойчивость систем огня, разведки и управления.

Начальным этапом оценки радиоэлектронной обстановки при выработке и принятии решения на боевые действия является подготовка исходных данных, т. е. сбор, накопление, учет и отображение сведений о РЭО и ее составных элементах.

Возможности технических средств разведки противника и средств радиоэлектронной борьбы определяются их типом, тактико-техническими характеристиками, местоположением, способом применения и другими факторами.

Радиоэлектронная разведка включает радиотехническую, радиолокационную, радиотепловую (тепловизионную), тепловую (инфракрасную), телевизионную, а также звуковую и радиоразведку.

Назначением радиотехнической разведки противника является выявление системы радиоэлектронного обеспечения

противоборствующей стороны и определение параметров радиоэлектронных средств. С помощью радиотехнической разведки решаются задачи определения несущей частоты и измерения параметров разведываемых РЭС (частоты повторения и длительности импульсов, вида модуляции, поляризации, характера диаграммы направленности и т. д.), измерения направления прихода волны (определение местоположения РЭС), опознания образа разведываемого радиоэлектронного устройства (РЛС обнаружения, СНР и др.). Результаты радиотехнической разведки используются для принятия решения на ведение радиоэлектронной борьбы.

При оценке радиоэлектронной обстановки границы зон разведки определяются исходя из дальностей разведки с учетом географических, климатических и других особенностей района боевых действий и размещения разведывательных средств противника.

Дальность разведки в УКВ-диапазоне принимается равной 150% дальности прямой видимости ($D_{\text{пр. вид}}$) при ведении разведки по основному излучению и 100% этой дальности — при ведении разведки по боковым и задним лепесткам диаграммы направленности:

$$D_{\text{пр. вид}} = 4,12 (\sqrt{H_1} + \sqrt{H_2}),$$

где H_1, H_2 — высота антенны передатчика и средства разведки над уровнем земли соответственно, м.

Радиолокационная разведка осуществляется с помощью самолетных РЛС, а оптико-электронная — самолетных устройств или РЛС и устройств, располагаемых на других летательных аппаратах в целях выявления объектов противника.

Дальность радиолокационной разведки оценивается исходя из тактико-технических характеристик бортовых РЛС бокового и кругового обзора с учетом радиолокационной видимости элементов боевого порядка подразделений, а оптико-электронной разведки — с учетом характеристик соответствующих средств разведки, видимости объектов и метеословий.

Радиоэлектронное подавление РЭС зенитных и радиотехнических подразделений может быть достигнуто созданием помех их работе или огневым подавлением с применением противорадиолокационных ракет (ПРР), самонаводящихся на источник излучения.

Радиопомехи могут быть активными и пассивными. Активные помехи создаются специальными передатчиками или станциями. Пассивные помехи возникают в результате переотражения электромагнитной энергии от специально созданных объемов или сред.

К основным параметрам активных помех относят диапазон и полосу излучаемых частот; мощность, энергетический

потенциал и скорость перестройки передатчика помех; спектральную плотность мощности помехи, ее поляризацию, направленность в пространстве, частоту сканирования.

Под энергетическим потенциалом передатчика помех понимают произведение мощности передатчика помех на коэффициент усиления его антенны. Спектральная плотность мощности помехи оценивается отношением энергетического потенциала передатчика помех к полосе излучаемых им частот.

Для создания пассивных помех широко используются дипольные отражатели, характеризующиеся частотным диапазоном, эффективной отражающей поверхностью, спектром переизлучаемых сигналов, скоростью снижения, коэффициентом разлета.

Резонансные свойства диполя проявляются при длине его волны, близкой к половине длины волны подавляемого радиоэлектронного средства. Скорости снижения диполей и их рассеивания зависят от состояния атмосферы. В спокойной атмосфере скорость снижения составляет на больших высотах 1—3 м/с и убывает с уменьшением высоты. Для создания необходимой плотности постановки помех на борту постановщика помех может устанавливаться несколько автоматов, позволяющих сбрасывать пачки дипольных отражателей очередями и залпами. В конечном счете темп их сброса диктуется тактическими соображениями.

Плотность постановки пассивных помех определяется количеством пачек дипольных отражателей $N_{\text{пач}}$, сбрасываемых на 100 м пути:

$$N_{\text{пач}} = \frac{V_{\text{пач}} n_a}{10V_{\text{п.п}}},$$

где $V_{\text{пач}}$ — скорость сбрасывания дипольных отражателей одним автоматом, пач./мин;

n_a — количество одновременно работающих автоматов сброса отражателей;

$V_{\text{п.п}}$ — скорость полета постановщика помех, км/мин.

Общая протяженность полосы создания пассивных помех

$$L = 0,1 \frac{Q}{N_{\text{пач}}},$$

где Q — запас помех на борту.

Основными способами боевого применения средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ) являются: групповая защита СВН из зон барражирования; групповая защита СВН самолетами РЭБ, следующими в боевых порядках ударных групп; групповая защита СВН забрасываемыми передатчиками помех (ЗПП); коллективная и индивидуальная защита самоприкрытия самолетами ударных групп; групповая защита СВН наземными (корабельными) станциями помех большой мощ-

ности; огневое подавление РЭС самонаводящимися на излучение ракетами.

Групповая защита СВН самолетами РЭБ осуществляется из одной или нескольких зон барражирования, на одной или нескольких эшелонах высоты. Удаление зон барражирования от подавляемых ЗРК определяется дальностью стрельбы ЗУР. Способ требует четкого согласования по месту и времени действий самолетов РЭБ и ударных групп. Основными недостатками групповой защиты СВН самолетами РЭБ являются: трудность обеспечения необходимой зоны подавления при дальности до прикрываемых самолетов (D_u), значительно меньшей дальности до самолетов РЭБ ($D_{п.п}$); возможность вскрытия начала и направлений удара по факту постановки помех.

При способе групповой защиты СВН из боевых порядков пилотируемые или беспилотные самолеты РЭБ следуют совместно с самолетами ударной группы по тем же маршрутам. Ввиду того что $D_{п.п} = D_u$, возможности самолета РЭБ по радиоэлектронному подавлению ЗРК (ЗАК) возрастают. Количество самолетов РЭБ, участвующих в ударе, их размещение в боевых порядках определяются исходя из данных о наличии и характеристиках РЭС на маршрутах полета ударных групп.

Групповая защита СВН забрасываемыми передатчиками помех осуществляется упреждающим их забросом в районы расположения РЭС или их сбросом из боевых порядков ударных групп на расчетных рубежах.

Индивидуальная и коллективная защита самоприкрытия самолетами ударных групп основывается на использовании средств радиоэлектронной борьбы, которые, по взглядам командования блока НАТО, должен иметь каждый боевой самолет.

Индивидуальная защита — это такой способ применения средств радиоэлектронного подавления, при котором активные и пассивные помехи создаются в целях самоприкрытия. Его достоинствами являются независимость ударного самолета от действий обеспечивающих самолетов и возможность более рационального применения передатчиков радиопомех по виду создаваемой помехи, диапазону частот и времени, а недостатком — демаскирующее действие радиопомех, позволяющее сопровождать «шумящую» цель по угловым координатам. Сущность способа коллективной защиты заключается в согласованном создании помех всеми самолетами ударной группы для обеспечения защиты всех самолетов группы и каждого из них. При коллективной защите затрудняется однозначный выбор постановщика помех по угловым координатам и возрастают возможности по постановке в широком диапазоне заградительных помех.

Влияние радиоэлектронного подавления на боевые воз-

можности зенитных подразделений определяется интенсивностью помех и способами их применения.

Спектральная плотность мощности помехи, создаваемая одним передатчиком,

$$p_{пх} = \frac{P_{пх} G_{пх}}{\Delta f_{пх}},$$

где $P_{пх}$ — мощность передатчика помех, Вт;

$G_{пх}$ — коэффициент усиления антенны;

$\Delta f_{пх}$ — ширина спектра помехи, МГц.

Коэффициент усиления антенны может быть определен по ширине диаграммы направленности в горизонтальной θ_β° и вертикальной θ_α° плоскостях по формуле

$$G_{пх} = \frac{25 \cdot 10^3}{\theta_\beta^\circ \theta_\alpha^\circ}.$$

Спектральная плотность мощности помех, создаваемая несколькими передатчиками (N), установленными на одном самолете (ЛА) или самолетах одной группы, определяется выражением

$$p_{пх \Sigma} = \sqrt{p_{пх 1}^2 + p_{пх 2}^2 + \dots + p_{пх N}^2},$$

где $p_{пх 1}, p_{пх 2}, \dots, p_{пх N}$ — плотность мощности помех, создаваемая каждым передатчиком.

Спектральная плотность мощности помех, создаваемая несколькими передатчиками из нескольких точек пространства, сводится к эквивалентному передатчику со спектральной плотностью мощности:

$$p_{пх \Sigma} = D_{п.п}^2 \sqrt{\frac{p_{пх 1}^2}{D_{п.п 1}^4} + \frac{p_{пх 2}^2}{D_{п.п 2}^4} + \dots + \frac{p_{пх N}^2}{D_{п.п N}^4}},$$

где $D_{п.п}$ — расстояние от подавляемого РЭС до эквивалентного передатчика;

$D_{п.п 1}, D_{п.п 2}, \dots, D_{п.п N}$ — расстояния от подавляемого РЭС до соответствующих передатчиков помех.

Спрогнозировав возможную плотность мощности помех по зависимостям (2.5), (2.6), можно определить их влияние на дальности обнаружения целей СРЦ и сопровождения целей СНР и в конечном счете на показатели систем зенитного огня и разведки воздушного противника.

Таким образом, оценка средств радиоэлектронной борьбы и условий их применения позволяет спрогнозировать характер радиоэлектронной обстановки в районе боевых действий (количество и типы средств РЭБ, способы их применения, возможную плотность мощности помех), влияние радиоэлектронного подавления на боевые возможности подразделений и принять меры, обеспечивающие высокую помехоустойчивость системы огня, разведки и управления в конкретных условиях тактической обстановки.

3.3. ОЦЕНКА ОБЪЕКТА ОБОРОНЫ, МЕСТНОСТИ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Оценка объекта (объектов) обороны включает изучение его характера и геометрических размеров, важности и относительной важности его элементов, уязвимости, расположения, скрытности и др., причем граница объекта обороны (прикрытия) определяется в боевой задаче.

Объекты могут быть точечными, линейными и площадными (групповыми).

Точечным называется объект, результатом удара по которому является его поражение либо непоражение (объект, поражение которого достигается подрывом хотя бы одного боеприпаса в границах РВЗ).

Колонны войск, взлетно-посадочные полосы на аэродромах, крупные мосты и им подобные объекты являются линейными. Авиации выгодно осуществлять налет на эти объекты с заходом вдоль цели, под наименьшим углом к его оси.

Площадной (групповой) объект включает ряд точечных объектов (элементов), и удар по нему наносится путем прицеливания по наиболее важным его элементам. Площадные объекты различают по конфигурации и размерам площади. Для многих объектов геометрической фигурой, в пределах которой находится объект или большая часть его элементов, является круг, радиус которого полностью характеризует размеры объекта. Промышленно-энергетические объекты, расположенные вдоль крупных рек и по побережью морей, как правило, являются протяженными с отношением длины к ширине более двух.

Оперативно-тактическая значимость объекта и его элементов — главнейшая характеристика обороняемого объекта, которая в значительной мере обуславливает масштабы и способы действий противника, а также состав сил и средств ПВО, выделяемых для его обороны.

Нанесение наибольшего ущерба обороняемому объекту промышленно-энергетического типа и транспортным коммуникациям достигается в результате поражения таких его элементов, как электростанции, теплоэлектроцентрали, топливные базы, сборочные цеха, железнодорожные узлы, порты, мосты и др.

Тактическая значимость объектов ПВО войск зависит от роли, места и функций объекта в ходе боевых действий (наступление, оборона и др.), его удаленности от линии фронта и многих других факторов. Она непостоянна и меняется в ходе боя по мере выполнения боевых задач. Уметь оценить важность того или иного объекта во времени — значит предвидеть действия воздушного противника и принять правильное решение о сосредоточении своих сил и средств ПВО.

Уязвимость объекта — это степень возможного поражения объекта при воздействии на него различных средств поражения противника. Зависит от расположения объекта, его размеров, схемы функционирования и прочности конструкций, степени защиты и др.

В результате оценки объекта (объектов) определяются наиболее вероятные способы действий противника, направления сосредоточения его усилий, применяемые средства поражения, порядок и способы обороны объекта и его элементов.

При оценке местности определяют ее общий характер и влияние на возможные действия СВН, условия организации системы огня и разведки воздушного противника, особенно на малых и предельно малых высотах, наличие и состояние дорог в позиционном районе, условия развертывания подразделений в боевой порядок, инженерного оборудования, маскировки и наземной обороны позиций, защиты от поражения ядерным оружием и другими средствами.

Под местностью понимается район (участок) земной поверхности со всеми ее элементами: рельефом, грунтами, водами, растительностью, а также путями сообщения, населенными пунктами, промышленными, сельскохозяйственными и другими объектами.

Местность является одним из важных элементов боевой обстановки. Ее свойства, существенно влияющие на боевые действия войск, принято называть тактическими.

Общий характер местности изучается по топографической карте. Местность различают по особенностям рельефа — равнинная, холмистая, горная (низкогорная, среднегорная, высокогорная); по степени пересеченности — слабопересеченная, среднепересеченная, сильнопересеченная; по условиям наблюдения и маскировки — открытая, полузакрытая, закрытая; по проходимости — легкопроходимая, проходимая, труднопроходимая и непроходимая; по природным условиям — пустынная, степная, лесная, болотистая и т. д.

Тактические свойства местности изучают по картам, аэрофотоснимкам, данным разведки, другим источникам и при рекогносцировке.

От пересеченности местности, наличия скрытых подходов к объекту обороны и ориентиров зависят возможные высоты и маршруты полета самолетов и других СВН на малых и предельно малых высотах.

Углы закрытия в районах возможного развертывания радиоэлектронных средств зенитных и обеспечивающих радиотехнических подразделений предопределяют зоны видимости РЛС низколетящих целей и реализуемые границы зон поражения ЗРК. При анализе этих условий из исходных точек в заданных направлениях строят профили местности, рассчитывают реализуемые дальности обнаружения целей РЛС,

оценивают возможность и необходимость подъема антенн и т. д.

При изучении наличия и состояния дорог особое внимание уделяют соответствию их расположения и направлений возможному замыслу зенитной обороны объекта (объектов), проходимости дорог в различное время года для любой техники, и в первую очередь для наиболее массогабаритной военной техники, живучести дорог, наличие дорожных сооружений через препятствия (реки, овраги), съездов и обходов, а также возможности оборудования колонных путей.

Характер рельефа и грунта местности, наличие естественных масок, препятствующих ведению наблюдения оптически и радиотехническими средствами, а также местных предметов, способствующих проведению дезинформации противника, определяют условия инженерного оборудования и маскировки элементов боевого порядка зенитного подразделения.

Защитные свойства местности определяются главным образом характером расчлененности рельефа и залесенности района, а возможные ее изменения — наличие местных предметов (плотин, мостов и др.), разрушение которых может затруднить боевые действия подразделений. Наилучшими защитными свойствами обладает холмистая местность, покрытая лесом и кустарником, изрезанная лощинами, балками и оврагами в поперечном направлении по отношению к ударной волне. Лесные массивы ослабляют действие всех поражающих факторов взрыва: ослабляют ударную волну в 2 раза и более, уменьшают воздействие светового излучения в 6—8 раз, снижают уровень радиации по сравнению с открытой местностью. Однако световое излучение вызывает в лесу пожар, а сильная ударная волна ломает и рушит деревья. Наименее подвержен возгоранию молодой лиственный лес, поэтому лучше располагать позиции не в лесу, а в кустарнике (на заросших кустарником полянах, вырубках и т. д.).

Климат, многолетний режим погоды, — один из важнейших элементов природных условий, влияющих на подготовку и ведение боевых действий зенитных подразделений. Обеспечение войск долгосрочными и краткосрочными прогнозами погоды, сведениями о режиме рек и проходимости местности, а также другой соответствующей информацией осуществляется штабами, имеющими органы гидрометеорологических (метеорологических) служб.

В результате оценки местности и климатических условий определяют, в какой мере местность и климатические условия влияют на выполнение боевой задачи, на действия противника, что необходимо учесть при принятии решения и какие необходимо провести мероприятия для полного использования боевых возможностей зенитных подразделений и достижения наибольшей эффективности обороны объекта.

3.4. ОЦЕНКА СВОИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ СИЛ И СРЕДСТВ

Показатели боевых возможностей зенитных подразделений

Под боевыми возможностями зенитных подразделений (частей) понимают их способность выполнять боевые задачи по защите объектов и войск от ударов с воздуха в различных условиях обстановки.

Боевые возможности зенитных подразделений характеризуются совокупностью количественных показателей и зависят от их состава и укомплектованности, уровня боевой подготовки и политико-морального состояния личного состава, тактико-технических характеристик и боевых свойств оружия и военной техники, обеспеченности зенитных подразделений, а также от условий выполнения боевой задачи (степень противодействия противника, характер местности, метеорологическая обстановка и др.).

При организации обороны объекта в качестве основных слагаемых боевых возможностей принимают огневые возможности и возможности по прикрытие, маневренные возможности и возможности по переходу в готовность к бою. Огневые возможности и возможности по прикрытие в совокупности определяют возможности зенитных подразделений по созданию системы огня.

Огневые возможности — это способность развернутого в боевой порядок и изготовленного к бою зенитного подразделения (части) уничтожать воздушного противника в различных условиях обстановки. Они характеризуются математическим ожиданием числа уничтоженных средств воздушного нападения за массированный удар воздушного противника заданной продолжительности или при израсходовании установленного запаса ракет (обобщенный показатель), а также количеством стрельб и их эффективностью (частные показатели).

При оценке огневых возможностей, как правило, рассчитывают предельное (потенциальное) значение огневых возможностей

$$M_{о.в} = N_{з.с1} N_{стр1} P_{п1} + \dots + N_{з.сj} N_{стрj} P_{пj} + \dots + N_{з.см} N_{стрm} P_{пm}$$

где $N_{з.сj}$ — количество огневых единиц j -го типа;
 $N_{стрj}$ — количество стрельб, проводимых огневой единицей j -го типа при заданной продолжительности удара или при израсходовании запаса ракет;
 $P_{пj}$ — вероятность поражения воздушной цели за одну стрельбу огневой единицей j -го типа,
а также математическое ожидание числа пораженных целей

с учетом ожидаемой степени реализации огневых возможностей

$$M_{\text{пор}} = K_{\text{рл}1} N_{\text{з.с}1} N_{\text{стр}1} P_{\text{п}1} + \dots + K_{\text{рл}j} N_{\text{з.с}j} + N_{\text{стр}j} + P_{\text{п}j} + \dots \quad (3.2)$$

Ожидаемую степень реализации огневых возможностей в данных условиях обстановки определяют по формуле

$$K_{\text{рл}j} = K_{\text{уч}j} K_{\text{б.г}j} K_{\text{э.у}j} K_{\text{пх}j} K_{\text{м.в}j},$$

где $K_{\text{уч}j}$ — коэффициент, характеризующий возможную степень участия огневых единиц j -го типа в отражении удара воздушного противника;

$K_{\text{б.г}j}$ — коэффициент боеготовности огневых единиц j -го типа;

$K_{\text{э.у}j}$ — коэффициент эффективности управления;

$K_{\text{пх}j}, K_{\text{м.в}j}$ — коэффициенты, учитывающие возможное влияние помех противника и малых высот соответственно на количество стрельб и их эффективность.

Коэффициент реализации огневых возможностей в значительной мере зависит от качества целенаправленной деятельности командира и штаба при подготовке и ведении боевых действий.

При оценке огневых возможностей по запасу ракет (на один боекомплект и т. д.) выражение (3.2) может быть сведено к виду

$$M_{\text{пор}} = K_{\text{з.с}1} N_{\text{з.с}1} + \dots + K_{\text{з.с}j} N_{\text{з.с}j} + \dots + K_{\text{з.с}m} N_{\text{з.с}m},$$

где

$$K_{\text{з.с}j} = K_{\text{рл}j} N_{\text{стр}j} P_{\text{п}j}.$$

Огневые возможности зенитных подразделений (частей) оценивают по направлениям и диапазонам высот, а результаты расчета сводят в таблицу (табл. 3.1).

При заданном варианте удара воздушного противника максимально возможное количество стрельб и математическое ожидание числа уничтоженных СВН определяют «протяжкой» трасс целей через зону зенитного огня с оценкой возможности их обстрела зенитными подразделениями последовательно во времени.

Возможности по прикрытию — это способность зенитного подразделения (части) создать при развертывании в боевой порядок сплошную зону зенитного ракетного огня с той или иной кратностью перекрытия зон поражения.

В качестве показателя возможностей по прикрытию принимают: при обороне объекта — максимальное значение сектора прикрытия до заданного рубежа (рубежа

выполнения задачи) ψ_j , при обороне районов направлений — протяженность рубежа сплошного прикрытия $L_{\text{пр}j}$:

$$\psi_j = m_j 2\varphi_{\text{max}j};$$

$$L_{\text{пр}j} = m_j 2P_{\text{пред}j},$$

где m_j — количество огневых единиц (ЗРК) j -го типа;
 $2\varphi_{\text{max}j}$ — максимальное значение сектора прикрытия одного ЗРК j -го типа;
 $P_{\text{пред}j}$ — предельный курсовой параметр зоны поражения ЗРК j -го типа.

Таблица 3.1

Схема расчета огневых возможностей зенитных подразделений (вариант)

Характеристика	Направление удара СВН	
	южное	...
Ожидаемое количество и тип СВН	$N_c, \text{ТИ}$	...
Продолжительность удара СВН	$t_{\text{ц}}$	...
Диапазоны высот:		
предельно малые	... 0/0	...
малые	... 0/0	...
средние	... 0/0	...
большие	... 0/0	...
Номера подразделений, которые могут принять участие в отражении удара противника	1, 2, 3 ...	...
Суммарное количество стрельб:		
по продолжительности удара СВН	$N_{\text{стр} \Sigma}$	...
по запасу ракет	$N_{\text{стр} \Sigma}^*$	...
Предельные огневые возможности:		
по продолжительности удара СВН	$M_{\text{о.в}}$	...
по запасу ракет	$M_{\text{о.в}}^*$	...
Ожидаемая относительная величина числа уничтоженных СВН ($M_{\text{пор}}/N_c$)	$\frac{M_{\text{пор}}^*}{N_c}$, если $M_{\text{пор}}^* < M_{\text{пор}}$ $\frac{M_{\text{пор}}}{N_c}$, если $M_{\text{пор}}^* > M_{\text{пор}}$	

Показатели возможностей по прикрытию оценивают по типам ЗРК.

Тактический смысл угла прикрытия одного ЗРК иллюстрируется рис. 3.3. Находясь на данной позиции, зенитное подразделение способно обстрелять цель, атаковую объект, до РВЗ в секторе 2φ . Если для гарантированного обстрела

цели необходима определенная глубина зоны поражения до РВЗ, например Δ , то этот угол сократится до значения $2\varphi_{\Delta}$.

В общем случае значение угла вычисляют по теореме косинусов:

$$\varphi = \arccos \frac{R_{СП}^2 + R_{РВЗ}^2 - d_{\Delta}^2}{2R_{СП}R_{РВЗ}}.$$

Соответственно

$$\varphi_{\Delta} = \arccos \frac{R_{СП}^2 + (R_{РВЗ} + \Delta)^2 - d_{\Delta}^2}{2R_{СП}(R_{РВЗ} + \Delta)}.$$

Значение угла φ зависит не только от дальности d_{Δ} стрельбы ЗРК, но и от удаления его позиции от обороняемого объекта.

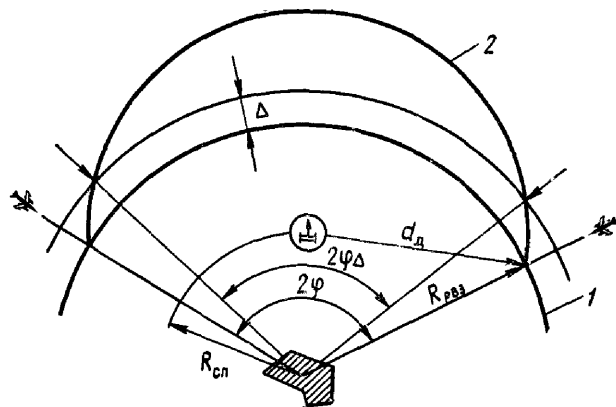


Рис. 3.3. Угол прикрытия объекта:

1 — рубеж выполнения задачи; 2 — дальняя граница зоны поражения ЗРК

Значению угла $2\varphi_{\max}$ соответствует вполне определенное удаление позиции ЗРК от центра объекта ($R_{СП}^*$).

Рассмотрим возможные варианты расчета угла $2\varphi_{\max}$.

1. Горизонтальная дальность до дальней границы зоны поражения больше радиуса рубежа выполнения задачи ($R_{РВЗ} + r_{об}$). Тогда ЗРК, расположенный у границ объекта, способен обстреливать воздушные цели до заданного рубежа при ударах противника по объекту с любого направления, т. е. $2\varphi_{\max} = 360^\circ$.

2. Горизонтальная дальность до дальней границы зоны поражения d_{Δ} меньше радиуса $R_{РВЗ}$, но больше или равна некоторому значению $R_{РВЗ} \cos q_{\max}$ (рис. 3.4). Тогда максимальная величина сектора прикрытия достигается при распо-

ложении ЗРК на середине хорды длиной $2d_{\Delta}$ окружности радиуса $R_{РВЗ}$:

$$2\varphi_{\max} = 2\arcsin \frac{d_{\Delta}}{R_{РВЗ}}. \quad (3.3)$$

При этом

$$R_{СП}^* = \sqrt{R_{РВЗ}^2 - d_{\Delta}^2}. \quad (3.4)$$

3. Горизонтальная дальность до дальней границы зоны поражения d_{Δ} меньше или равна некоторому значению $R_{РВЗ} \cos q_{\max}$ (рис. 3.5). Тогда на направлении I налета в

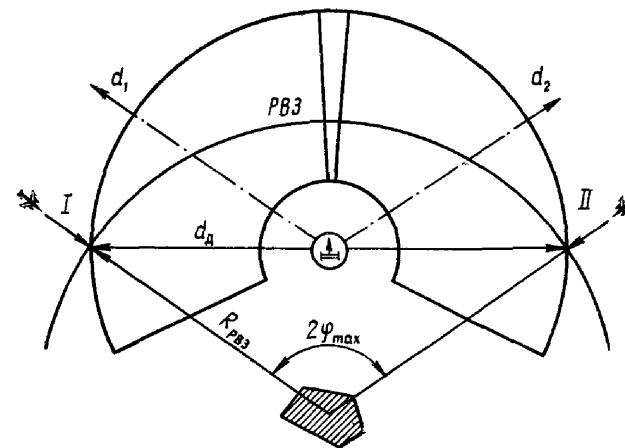


Рис. 3.4. Значения угла прикрытия при $R_{РВЗ} \cos q_{\max} < d_{\Delta} < R_{РВЗ}$

точке a (пересечение курса цели с РВЗ) необходимо отложить угол q_{\max} , а на полученной второй его стороне — отрезок aO , равный d_{Δ} . Точка O определяет положение ЗРК, а отрезок Ob — предельный параметр зоны поражения.

Из полученных геометрических построений

$$\varphi_{\max} = \operatorname{arccotg} \left(\frac{R_{РВЗ}}{d_{\Delta} \sin q_{\max}} - \operatorname{ctg} q_{\max} \right); \quad (3.5)$$

$$R_{СП}^* = \frac{d_{\Delta} \sin q_{\max}}{\sin \varphi_{\max}}. \quad (3.6)$$

Порядок оценки максимального угла прикрытия не изменится, если гарантировать минимальную величину выноса зоны поражения за рубеж выполнения задачи. В этом случае в расчетных формулах необходимо радиус $R_{РВЗ}$ увеличить на соответствующую величину.

Протяженность рубежа сплошного прикрытия с учетом обеспечения проведения одинакового количества стрельб при пролете через него противника (равнопрочности рубежа) определяется по формуле

$$L_{\text{пр}} = \sum_{i=1}^{K_j} P_{\text{пред } i}^*$$

где $P_{\text{пред } i}^* = (P_{N_0} + P_{\text{пред}})/2$ (здесь P_{N_0} — граничное значение параметра зоны поражения, при котором обеспечивается проведение по цели такого же количества стрельб, как и при нулевом параметре).

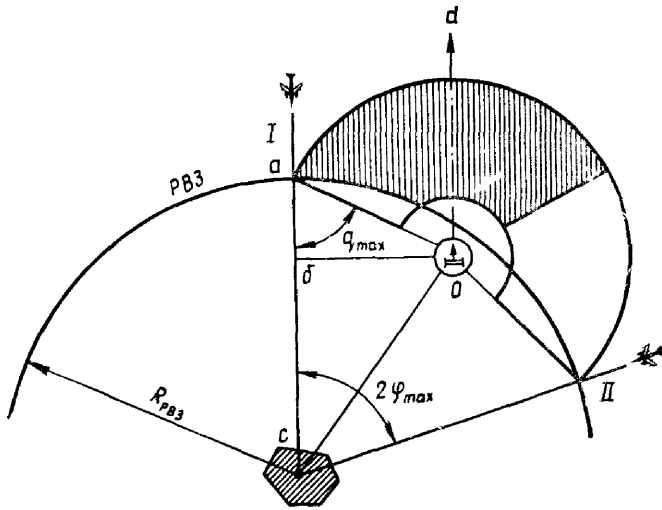


Рис. 3.5. Значения угла прикрытия при $d_d \leq R_{\text{PBZ}} \cos q_{\text{max}}$

Маневренные возможности — способность зенитного подразделения (части) к переходу в боевой и походный порядки, передвижению до начала и в ходе боевых действий, а также к ведению огня в движении и с коротких остановок. Они характеризуются временем перехода в походный порядок $t_{\text{св}}$, совершения марша на определенное расстояние $t_{\text{марш}}$, перехода в боевой порядок на новой позиции $t_{\text{разв}}$ и подготовки стрельбы $t_{\text{п.с}}$, а также проходимостью и запасом хода вооружения и боевой техники:

$$t_{\text{м.в}} = t_{\text{св}} + t_{\text{марш}} + t_{\text{разв}} + t_{\text{п.с}}$$

Маневренные возможности являются важнейшей составляющей боевых возможностей подразделений и зависят от технических характеристик зенитных ракетных (артиллерий-

ских) комплексов, систем управления ими, транспортных средств, подготовки боевых расчетов, позиционных районов, условий передвижения.

Возможности по переходу в готовность к бою — способность подразделений, развернутых в боевой порядок, по переходу из данного состояния боевой готовности в готовность к пуску ракет (ведению огня); характеризуются временем этого перехода (временем «реакции») t_r .

Подлетное время воздушного противника $t_{\text{подл}}$ [см. формулу (3.1)] с учетом времени запаздывания t_3 в передаче данных определяет располагаемое время зенитного подразделения для подготовки к бою:

$$T_{\text{расп}} = t_{\text{подл}} - t_3.$$

Потребное время для обстрела цели на дальней границе зоны поражения

$$T_{\text{потр}} = t_r + t_d,$$

где t_d — время полета ракеты до дальней границы зоны поражения.

Для своевременного обстрела цели по балансу времени необходимо выполнить условие

$$T_{\text{потр}} \leq T_{\text{расп}}.$$

Оценка состояния и возможностей своих зенитных подразделений

Оценка состояния и возможностей своих зенитных подразделений заключается в уточнении их состава, укомплектованности, обеспеченности, расположения, обученности и политико-морального состояния личного состава; в анализе возможностей по уничтожению различных типов СВН противостоящего противника; в определении возможностей по созданию систем огня, разведки и управления; в оценке возможностей маневра, пополнения запасов ракет и других материальных средств. Она проводится в интересах выработки замысла боевых действий, построения обороны объекта и подготовки зенитных подразделений к выполнению боевой задачи.

Для оценки своих зенитных подразделений необходимо знание боевой эффективности вооружения и военной техники, уровня боевой подготовки командиров и боевых расчетов, получение своевременной, правильной информации о состоянии подразделений и их действиях.

Основной составляющей оценки войск является оценка возможностей по созданию системы огня, осуществляемая прежде всего для предельных с точки зрения возможностей ЗРК диапазонов высот полета воздушного противника и условий боевой работы. При оценке возможностей по созданию

Относительные величины радиуса рубежа сплошного прикрытия $R_{пр}/d_d$ и удалений рубежа расположения ЗРК от объекта $R_{СП}^*/d_d$

Количество ЗРК	$q_{max} = 60^\circ$		$q_{max} = 75^\circ$		$q_{max} = 90^\circ$	
	$R_{пр}/d_d$	$R_{СП}^*/d_d$	$R_{пр}/d_d$	$R_{СП}^*/d_d$	$R_{пр}/d_d$	$R_{СП}^*/d_d$
1	1	0	1	0	1	0
2	1,15	0,57	1,15	0,57	1,15	0,57
3	1,41	0,99	1,41	0,99	1,41	0,99
4	1,7	1,37	1,7	1,37	1,7	1,37
5	2	1,73	2	1,73	2	1,73
6	2,3	2	2,3	2,07	2,3	2,07
7	2,59	2,26	2,61	2,41	2,61	2,41
8	2,88	2,53	2,92	2,74	2,92	2,74
9	3,17	2,81	3,24	3,08	3,24	3,08
10	3,45	3,07	3,55	3,41	3,55	3,41
11	3,73	3,34	3,86	3,73	3,85	3,73
12	4,01	3,62	4,18	4,04	4,18	4,03
13	4,29	3,89	4,49	4,34	4,49	4,38
14	4,57	4,16	4,8	4,4	4,81	4,7
15	4,85	4,44	5,11	4,95	5,13	5,03

системы огня сначала рассчитывают теоретически достижимые (потенциальные) показатели системы огня, а затем определяют возможность их реализации в данных условиях обстановки (на малых высотах с учетом рельефа местности) и меры, которые необходимо для этого принять.

Для круговых объектов обороны максимально возможное удаление от объекта рубежа сплошного прикрытия, т. е. рубежа, при пересечении которого цель, летящая на объект с любого направления, может быть подвергнута обстрелу, определяют [см. формулы (3.3) и (3.5)] при заданном количестве ЗРК m_j зависимостями:

$$R_{пр j} = \begin{cases} \frac{d_{dj}}{\sin \frac{180^\circ}{m_j}} \text{ при } R_{РВЗ} \cos q_{max} \leq d_{dj} < R_{РВЗ}; \\ d_{dj} \sin q_{max} \left(\operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{m_j} + \operatorname{ctg} q_{max} \right) \text{ при } d \leq R_{РВЗ} \cos q_{max}, \end{cases} \quad (3.7)$$

где $R_{пр j}$ — радиус рубежа сплошного прикрытия.

Если расчетное значение $R_{пр j}$ для данного диапазона высот больше радиуса рубежа выполнения задачи ($R_{РВЗ} = r_{об} + \delta_{РВЗ}$), то заданным количеством средств возможно создание на подступах к объекту до $R_{РВЗ}$ сплошной зоны огня с той или иной кратностью перекрытия зон поражения.

Результаты расчетов отношения $R_{пр}/d_d$ по формуле (3.7), а также отношения $R_{СП}^*/d_d$ по формулам (3.4) и (3.6) при различных значениях m_j и q_{max} приведены в табл. 3.2.

Требуемое удаление от границ обороняемого объекта рубежа сплошного прикрытия определяется положением рубежа выполнения задачи противником, т. е. рубежа, достигнув которого, самолет может применить по объекту средство поражения, не уничтожаемое с достаточной эффективностью зенитным подразделением, а беспилотный летательный аппарат при его уничтожении может нанести поражение объекту.

Сравнительная оценка (на различных высотах, и прежде всего предельных, исходя из оценки возможностей и ожидаемых вариантов действий противника) расчетных и требуемых значений удалений от границ объекта рубежа сплошного прикрытия позволяет установить теоретически достижимые в данных конкретных условиях обстановки показатели системы огня: кратность прикрытия и плотность огня, а также количество стрельб. Возможность реализации теоретически достижимых показателей системы огня зависит от особенностей рельефа местности и района боевых действий, которые определяют условия выбора варианта боевого порядка. Реализуемые показатели системы огня рассчитывают для нескольких вариантов боевого порядка с целью выбора наиболее рационального из них.

Определив максимально достижимые показатели системы огня и необходимые для их реализации мероприятия, командир оценивает возможные показатели системы разведки и их соответствие требуемым (см. подразд. 2.3).

Рассчитываются также возможности маневра зенитных подразделений в позиционном районе, по подготовке и накоплению ракет (снарядов) и др.

Как пример, вывод из оценки боевых возможностей своих зенитных подразделений может быть следующим.

Зенитное подразделение (часть) способно уничтожать все типы средств воздушного нападения противника, действия которых ожидаются по обороняемому объекту.

Боевые возможности зенитного подразделения (части) позволяют создать систему огня в . . . диапазоне высот полета СВН до рубежей выполнения им задачи. Плотность огня может составить . . . , а на наиболее опасных направлениях до . . . стрельб в минуту. Количество стрельб до РВЗ при одновременном входе целей в зону огня Ожидаемая эффективность стрельб при уничтожении самолетов БЛА Математическое ожидание числа пораженных СВН при отражении удара противника

Возможности системы разведки обеспечивают своевременное получение информации о воздушных целях и централизованное управление огнем на вероятных направлениях действий противника с высоты , на других направлениях с высоты

Зенитные подразделения имеют на позициях боекомплектов (бк) ракет (снарядов), время накопления бк ракет (снарядов)

Сроки перевода зенитных подразделений в готовность к открытию огня . . . и не превосходят подлетного времени воздушного противника.

Маневренные возможности обеспечивают смену позиций в позиционном районе за

В результате оценки своих зенитных подразделений командир определяет необходимые мероприятия для наиболее эффективного выполнения поставленной боевой задачи.

Оценка взаимодействующих сил и средств

Зенитные подразделения (части) выполняют боевые задачи во взаимодействии с истребительными авиационными подразделениями (частями), соседними зенитными ракетными и артиллерийскими подразделениями (частями), а также подразделениями радиотехнических войск и радиоэлектронной борьбы.

Истребительная авиация имеет на вооружении различные по своему основному назначению и боевым возможностям истребители. **Авиационная эскадрилья** — это основное тактическое авиационное подразделение, состоящее из нескольких авиационных звеньев (отрядов). Эскадрилья выполняет боевые задачи в составе части или самостоятельно. **Авиационное звено (отряд)** — это тактическое авиационное подразделение, состоящее из нескольких самолетов. **Пара** — первичное тактико-огневое подразделение.

Боевые возможности истребительных авиационных подразделений характеризуются совокупностью вероятностных, пространственных и временных показателей.

В качестве **вероятностных показателей** используются математическое ожидание числа уничтоженных самолетов (СВН) противника за один боевой вылет подразделения (части) или в течение заданного периода боевых действий:

$$M_{\text{пор}} = P_{\text{ц}} \frac{N}{Z},$$

где $P_{\text{ц}}$ — вероятность уничтожения цели;

$$P_{\text{ц}} = P_{\text{нав}} P_{\text{ат}} P_{\text{пор}}$$

(здесь $P_{\text{нав}}$ — вероятность наведения, т. е. вероятность того, что истребитель будет выведен в определенное пространство относительно цели, откуда возможна успешная атака; $P_{\text{ат}}$ — вероятность атаки, т. е. вероятность выхода истребителя в определенное пространство относительно цели, откуда может быть прицельный пуск ракет (стрельба из пушек); $P_{\text{пор}}$ — вероятность поражения, т. е. вероятность того, что после пуска ракет (стрельбы из пу-

шек) обеспечивается попадание боевого заряда в область поражения цели);

N — количество боеготовых истребителей в подразделении (части);

Z — количество самолетов, наводимых на один самолет (СВН) противника,

а также потребный наряд истребителей для уничтожения воздушной цели

$$N_{\text{и. тр}} = \frac{\lg(1 - P_1)}{\lg(1 - P_1)},$$

где P_1 — гарантированная вероятность поражения цели;

P_1 — вероятность поражения цели одним истребителем.

Основными **пространственными показателями** являются область боевого воздействия, рубежи уничтожения воздушных целей и ввода в бой, полосы уничтожения противника, рубежи подъема истребителей, область уничтожения воздушного противника при наведении истребителей с КП (ПН).

Областью боевого воздействия называется воздушное пространство вокруг аэродрома (аэродромов), в любой точке которого истребители, базирующиеся на нем, могут по располагаемому запасу топлива выполнить поставленную боевую задачу.

Рубеж уничтожения воздушных целей — это условная линия на местности, по достижении которой воздушным противником планируются его перехват и уничтожение истребителями. Рубежи уничтожения располагаются внутри области боевого воздействия и могут быть заданными и расчетными, причем положения заданных рубежей назначают исходя из тактических соображений выполнения боевой задачи, а дальность до расчетных рубежей уничтожения $D_{\text{р. у}}$ определяют по глубине располагаемой радиолокационной информации $D_{\text{р. ли}}$ и запасу топлива истребителей (рис. 3.6) с учетом времени (пути) набора высоты $t_{\text{наб}}$ ($l_{\text{наб}}$), разгона истребителя от крейсерской скорости до начала маневра $t_{\text{разг}}$ ($l_{\text{разг}}$), выполнения маневра $t_{\text{ман}}$ ($l_{\text{ман}}$), ведения воздушного боя $t_{\text{в. б}}$ ($l_{\text{в. б}}$), пассивного времени ($t_{\text{пас}}$) и соотношения скоростей истребителя и цели $n = V_{\text{и}}/V_{\text{ц}}$. Расчет этого рубежа может быть выполнен по формулам:

$$D_{\text{р. у}} = \begin{cases} \frac{D_{\text{р. ли}} - V_{\text{ц}} t_{\Sigma} + n l_{\Sigma}}{n + 1}, & \text{если } D_{\text{р. ли}} - V_{\text{ц}} t_{\Sigma} > l_{\Sigma}; \\ D_{\text{р. ли}} - V_{\text{ц}} t_{\Sigma}, & \text{если } |D_{\text{р. ли}} - V_{\text{ц}} t_{\Sigma}| \leq l_{\Sigma}; \\ \frac{D_{\text{р. ли}} - V_{\text{ц}} t_{\Sigma} + n l_{\Sigma}}{n - 1}, & \text{если } |D_{\text{р. ли}} - V_{\text{ц}} t_{\Sigma}| > l_{\Sigma}, \end{cases}$$

где

$$t_{\Sigma} = t_{\text{пас}} + t_{\text{наб}} + t_{\text{разг}} + t_{\text{ман}} + t_{\text{в. б}};$$

$$l_{\Sigma} = l_{\text{наб}} + l_{\text{разг}} + l_{\text{ман}} + l_{\text{в. б}}.$$

Пассивное время $t_{\text{пас}}$ — время от момента обнаружения цели передовыми РЛС до вылета истребителей и выхода их в исходную точку наведения.

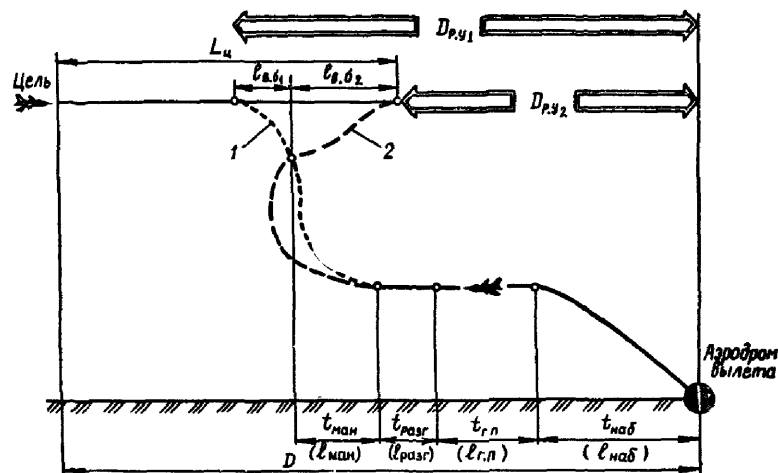


Рис. 3.6. Рубеж уничтожения воздушных целей:

1 — траектория полета истребителя при атаке в переднюю полусферу; 2 — траектория полета истребителя при атаке в заднюю полусферу

Рубеж ввода в бой — рубеж, по достижении которого СВН противника начинается воздушный бой. Дальность до него определяется исходя из условий непрерывного воздействия по противнику и выполнения боевой задачи до рубежа уничтожения воздушных целей:

$$D_{\text{р. в. б}} = D_{\text{р. у}} + V_{\text{ц}} [Z_{\text{г.р}} t_{\text{в. б}} + \Delta t_{\text{г.р}} (Z_{\text{г.р}} - 1)],$$

где $Z_{\text{г.р}}$ — количество вводимых в бой групп истребителей;
 $t_{\text{в. б}}$ — время воздушного боя группы истребителей;
 $\Delta t_{\text{г.р}}$ — временной интервал между вводимыми в бой группами истребителей.

Полоса уничтожения противника — это воздушное пространство, расположенное между рубежами ввода в бой и уничтожения воздушных целей.

Рубеж подъема истребителей — это условная линия на местности, выход на которую воздушного противника определяется моментом подачи команды истребителям на взлет.

Область уничтожения воздушного противника при наведении истребителей с КП (ПН) — часть области боевого воздействия, ограниченной дальностью расчетных рубежей уничтожения воздушных целей.

Основными **временными показателями** считаются время приведения в высшие степени готовности, вылета истребите-

лей, продолжительность дежурства в воздухе, время выполнения боевой задачи и подготовки к повторному взлету, а также боевое напряжение, которое характеризуется количеством боевых вылетов на экипаж (подразделение) в определенный период времени.

Время выполнения боевой задачи истребителем при уничтожении воздушных целей включает пассивное и полетное время. Полетное время равно времени полета истребителя к цели (на всех участках принятого профиля полета) до момента поражения цели.

Время подготовки к повторному вылету одиночного истребителя равно сумме времени не совместимого по времени операций (например, по условиям безопасности), выполняемых при подготовке истребителя к боевому заданию. Оно зависит от типа самолета, характера боевого задания, характеристик средств технического обслуживания, подготовки инженерно-технического и обслуживающего состава и др.

Основной тактической формой боевого применения подразделений и частей ИА является воздушный бой, а основными способами боевых действий — одновременный ввод в бой и уничтожение воздушного противника основными силами из положения дежурства на земле или в воздухе, последовательный ввод в бой (звеньями, парами, экипажами) и уничтожение воздушного противника из положения дежурства на земле или в воздухе, полуавтономный поиск и уничтожение воздушного противника в заданном районе или полесе («охота»).

Расположение зон дежурства в воздухе зависит от ожидаемого характера действий и возможностей СВН, возможностей истребителей и системы пунктов наведения. Размеры зон определяются скоростью полета истребителей и значениями их возможных радиусов разворота. Маршрут полета в зоне выбирается с расчетом обеспечения вывода истребителя на цель в кратчайшее время.

При расположении аэродромов в зонах зенитного огня устанавливаются коридоры взлета и захода на посадку, которые ориентируются по направлению взлетно-посадочной полосы, причем их длина ограничивается зоной огня, а ширина — точностными характеристиками РЛС и средств обеспечения посадки самолета. Для пролета авиации с других аэродромов в зоны дежурства в воздухе, на запасные аэродромы, для выполнения боевых задач также назначаются коридоры пролета через зону огня.

При оценке соседних частей и подразделений ИА командир зенитной части (подразделения) уясняет их боевые задачи и способы выполнения задач, типы истребителей, боевые возможности и положение рубежей уничтожения воздушного противника, местоположение КП, пунктов наведения

(ПН) и аэродромов, положение зон дежурства в воздухе, коридоры пролета и захода на посадку, условия возможного действия истребителей в зоне огня, а также мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности полетов истребителей и повышения эффективности управления.

Соседние зенитные ракетные (артиллерийские) подразделения, части оцениваются с точки зрения организации и осуществления с ними огневого и информационного взаимодействия при выполнении боевой задачи. Огневое взаимодействие осуществляется при наличии взаимного перекрытия зон поражения (огня) соседних зенитных подразделений или эшелонировании их огня.

Оценка соседних зенитных подразделений состоит в уяснении их боевых задач, состава, местоположения позиций, размеров зон огня, боевых возможностей и анализе области взаимного перекрытия зон поражения. Если зенитные подразделения прикрывают войска или другие подвижные объекты, то уясняются время их нахождения в данном районе и последующие задачи.

При оценке взаимодействующих подразделений РТВ командир зенитного подразделения (части) уясняет их состав, боевой порядок, детально изучает характеристики радиолокационного поля, возможность непосредственного получения информации о воздушной обстановке, намечает мероприятия, необходимые для обеспечения своевременного обнаружения воздушных целей во всем диапазоне высот, и особенно на предельно малых высотах.

После оценки соседей командир делает вывод о влиянии их действий на выполнение полученной боевой задачи, а также о мерах для обеспечения эффективного взаимодействия.

3.5. РЕКОГНОСЦИРОВКА МЕСТНОСТИ

Рекогносцировка местности при выработке решения на боевые действия имеет целью обследовать, изучить непосредственным осмотром тактические свойства местности, их соответствие требуемым в предварительно выбранных позиционных районах, на участках позиций зенитных и других подразделений, маршрутах выхода в эти районы, а также оценить возможность оборудования других элементов позиционного района.

Рекогносцировка местности проводится рекогносцировочными группами, количество, состав и задачи которых определяет командир в зависимости от целей рекогносцировки и наличия времени. Рекогносцировочную группу, обследующую позиционные районы на наиболее вероятных направлениях действий воздушного противника, особенно на малых и предельно малых высотах, возглавляет командир, организующий оборону объекта.

Для проведения рекогносцировки разрабатывается план рекогносцировки, в котором указываются группы и их начальники, материальное обеспечение групп, маршруты движения, пункты остановки, решаемые задачи и сроки их выполнения, время доклада результатов рекогносцировки.

Рекогносцировочные группы, уяснив полученную задачу, сначала изучают по карте обследуемые районы, намечают маршруты передвижения и ориентиры, затем ведут обследование районов, как правило, на автомобилях повышенной проходимости; расстояние вдоль маршрута определяют по спидометру и фиксируют время движения. Данные рекогносцировки обычно наносят на схему, составленную по карте, и уточняют на местности. Особое внимание уделяют обеспечению скрытности рекогносцировочных работ.

При обследовании районов возможного развертывания зенитных и радиотехнических подразделений в боевой порядок устанавливают соответствие углов закрытия и других характеристик выбранных участков позиций требуемым, определяют возможность занятия позиции и перехода на запасные позиции, условия маскировки и инженерного оборудования, наличие и состояние дорог, проходимость местности вне дорог для вооружения и военной техники, защитные свойства местности, наличие и состояние источников воды и др.

Углы закрытия измеряют буссолью по тем же азимутам, по которым при оценке зон видимости РЛС на малых и предельно малых высотах строят профили рельефа местности. Место установки и высота подъема буссоли должны совпадать с местом стояния РЛС и высотой электрического центра антенны.

При изменении высоты антенны на величину ΔH_A новый угол закрытия $\epsilon_{\text{закр } 1}$ (рис. 3.7) определяют по формуле

$$\operatorname{tg} \epsilon_{\text{закр } 1} = \frac{H_{\text{м.п}} - \Delta H_A}{R_{\text{м.п}}} = \operatorname{tg} \epsilon_{\text{закр}} - \frac{\Delta H_A}{R_{\text{м.п}}}, \quad (3.8)$$

где $H_{\text{м.п}}$ — высота местного предмета (ребня), создающего угол закрытия РЛС;

$\epsilon_{\text{закр}}$ — угол закрытия без подъема антенны РЛС на высоту ΔH_A ;

$R_{\text{м.п}}$ — расстояние от буссоли до местного предмета (ребня закрытия).

В случае размещения буссоли на некотором удалении B от точки стояния РЛС измеряют так называемый **приведенный угол закрытия** $\epsilon_{\text{пр}}$ (рис. 3.7), который связан с углом закрытия следующим соотношением:

$$\operatorname{tg} \epsilon_{\text{закр}} = \frac{R_{\text{м.п}} - B}{R_{\text{м.п}}} \operatorname{tg} \epsilon_{\text{пр}}. \quad (3.9)$$

Так как углы закрытия малы, то в формулах (3.8) и (3.9) тангенс угла принимают равным самому углу, тогда

$$\varepsilon_{\text{закр } 1} \approx \varepsilon_{\text{закр}} - \frac{\Delta H_A}{R_{\text{м.п}}} \quad \text{и} \quad \varepsilon_{\text{закр}} = \frac{R_{\text{м.п}} - B}{R_{\text{м.п}}} \varepsilon_{\text{пр}}$$

Для топографической привязки элементов боевого порядка их местоположение (точку топопривязки) обозначают на местности.

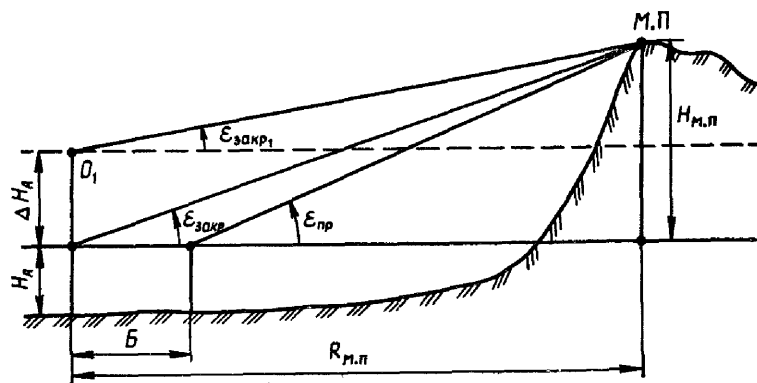


Рис. 3.7. К вычислению угла закрытия позиции

Размеры, угол наклона, равнинность участков для оборудования основных и запасных позиций определяют непосредственным осмотром и замером, а соответствие их характеристик требуемым уточняют при трассировке позиций.

Для оценки возможности занятия позиции и перехода на запасные позиции, наличия и состояния дорог, проходимости местности вне дорог изучают направление, класс дорог, тип покрытия, ширину проезжей части, повороты с малым радиусом кривизны; крутые подъемы и спуски, возможность съезда с дороги и движения вне дороги, наличие подъездов к позициям, характер грунта на дорогах без покрытия, состояние мостов, их грузоподъемность, ширину; уязвимость элементов дорог и подъездов к позиции и т. д.

Маскировка позиций достигается прежде всего умелым использованием маскирующих свойств местности, которые изучаются в ходе рекогносцировки. Местность оценивают и с точки зрения особенностей проведения фортификационных работ, наличия местных материалов, возможности их использования.

Для разведки источников воды в состав рекогносцировочных групп включают специалистов инженерной, медицинской и химической служб. В боевой обстановке обеспечение во-

дой осуществляется исходя из минимальных норм ее потребления.

Доклад начальника каждой рекогносцировочной группы о результатах работы на местности должен содержать данные об измеренных углах закрытия во всех секторах; схему видимости РЛС на предельно малых высотах с учетом рельефа местности, требуемую высоту подъема антенны или требуемый объем работ по расчистке секторов для полной реализации боевых возможностей, а также предложения по замыслу маскировки позиции.

3.6. РЕШЕНИЕ НА БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ

Содержание решения. Замысел боевых действий

На основе уяснения задачи, оценки обстановки и проведенных тактических расчетов командир принимает решение на боевые действия. **Принятое решение** — это определенные командиром для реализации порядок и способы выполнения поставленной боевой задачи, а применительно к зенитным подразделениям — выбранный вариант зенитной обороны объекта (направления). Решение включает замысел боевых действий, боевые задачи подчиненным подразделениям, главные вопросы взаимодействия, обеспечения и организации управления, а также основные задачи политической работы.

Замысел занимает центральное место в решении командира и является той основой, на которой формируется все решение и осуществляется его детализация при разработке плана боевых действий. Замысел боевых действий включает направления и объекты, на обороне которых сосредоточиваются основные усилия зенитного подразделения (части), тактические приемы и способы действий по уничтожению различных типов СВН противника, построение системы огня, разведки и боевого порядка, варианты маневра и условия их осуществления.

Зенитная ракетная оборона объекта в основном строится как круговая оборона, а воздушный противник должен уничтожаться на подступах к объекту до рубежей выполнения им задачи, т. е. отдельный объект обороняется как единая совокупность всех его элементов. Однако это не исключает необходимости сосредоточения усилий на наиболее вероятных направлениях действий воздушного противника, особенно на вероятных маршрутах его полета на предельно малых и малых высотах, а также учета при организации обороны относительной важности элементов объекта (отдельных объектов в составе группы обороняемых объектов).

Сосредоточения усилий можно достичь уплотнением боевого порядка, его эшелонированием, выделением на наиболее вероятные направления действий воздушного противника зенитных комплексов, обладающих наибольшими возможностями, развертыванием на скрытых подходах к объекту и маршрутах полета СВН на малых и предельно малых высотах ЗРК ближнего действия, других зенитных средств и т. д.

После выбора направлений и объектов сосредоточения усилий зенитных подразделений командир определяет тактические приемы и способы действий по уничтожению различных типов СВН противника, которые могут быть положены в основу организации зенитной обороны объекта (объектов) и отражения ударов воздушного противника. Так, если в результате оценки обстановки командир сделал вывод, что по обороняемому объекту и боевому порядку зенитных подразделений возможны действия тактической авиации под прикрытием помех с применением различных средств поражения, тактических крылатых ракет воздушного базирования, ударных беспилотных летательных аппаратов, то замысел должен содержать решения о том, какие зенитные подразделения (по типам зенитных средств) следует противопоставить и в первую очередь использовать для борьбы с ГА, КР, БЛА, какой при этом должен быть вариант организации обороны объекта, какие применить способы ведения боя и др. Содержание этого элемента замысла должно определять основное назначение и роль зенитного средства каждого типа в создаваемой зенитной обороне объекта (района) и способы (тактические приемы) их действий при уничтожении СВН противника.

Выбор варианта построения системы огня, разведки и боевого порядка — один из итоговых этапов выработки замысла решения командира, предопределяющего вариант зенитной обороны объекта. При решении этой задачи, как правило, рассматривается не один, а несколько вариантов замысла, оценка и анализ которых с использованием количественных методов позволяют найти наиболее рациональный из них в данных конкретных условиях обстановки.

При определении замысла на построение систем огня, разведки и боевого порядка сначала в общей постановке по основным показателям решают следующие вопросы:

как оборонять объект и его элементы (как единый объект, как несколько отдельных объектов в единой системе огня и др.);

как обеспечить уничтожение воздушного противника до рубежей выполнения задачи во всем возможном диапазоне высот его полета и в каком диапазоне высот сосредоточить основные усилия зенитных подразделений, т. е. на каких удалениях от границ объекта (в каких районах) осуществить

выбор их позиций и какой при этом иметь боевой порядок (одно- или двухрубежный, эшелонированный и т. д.);

какую кратность перекрытия зон поражения (кратность прикрытия объекта) или плотность огня можно создать, как она удовлетворяет требуемой, каким образом усилить прикрытие объекта с учетом опасности направлений действий воздушного противника и маршрутов его полета на малых и предельно малых высотах (анализ этих условий при заданном составе сил и средств определяет интервалы между позициями, т. е. возможное расположение позиционных районов);

каково удаление от обороняемого объекта требуемых рубежей управления (требуемых дальностей обнаружения целей) и в каких районах необходимы позиции радиотехнических подразделений, непосредственно обеспечивающих управление огнем зенитных подразделений с КП;

как обеспечить взаимное прикрытие позиций огневых средств, прикрытие других элементов боевого порядка в общей системе огня, что необходимо в данных условиях обстановки выполнить для обеспечения высокой живучести подразделений (общая идея, главное по обеспечению их скрытности, внезапности действий, особенности и порядок оборудования позиционного района, организация непосредственного прикрытия элементов боевого порядка другими средствами);

какие мероприятия необходимо выполнить при организации зенитной обороны объекта по обеспечению помехоустойчивости систем огня и разведки (комплексирование радиоэлектронных средств, рациональное использование частотного диапазона и маневр частотами, обеспечение возможности борьбы с самолетами РЭБ на предельных дальностях и др.).

В конечном итоге замысел должен определить вид и вариант боевого порядка, границы позиционных районов зенитных подразделений, их основные сектора стрельбы и ответственные сектора на малых высотах, требуемые районы развертывания подразделений радиолокационной разведки, тактические и организационные меры по обеспечению помехоустойчивости и живучести систем огня и разведки в данных условиях обстановки.

Противник, планируя вариант удара по обороняемому объекту, стремится отыскать слабые места в противовоздушной обороне и нанести удар. В тактическом плане таким действиям противника можно противопоставить лишь маневр, являющийся составным элементом замысла, осуществляемый скрытно в решающий момент, как правило, в предвидении боя и в перерывах между ударами противника. Осуществляя маневр, применяя дезинформацию, проводя все виды маскировки, контрразведывательные мероприятия, командир решает основную задачу — не допустить вскрытия

противником системы огня и боевого порядка, активно влиять на обстановку, создавать более выгодные условия для решения боевой задачи.

Определение вариантов маневра и условий их осуществления — важнейший элемент замысла боевых действий. Целями маневра могут быть:

обман противника, ввод его в заблуждение относительно истинного характера обороны, в частности направлений сосредоточения усилий, обеспечение скрытности боевого порядка и внезапности огня; маневр совершается в предвидении боя, как правило, скрытно на заблаговременно подготовленные позиции (такие позиции считаются основными); вывод подразделений из-под удара и периодическая смена позиций (маневр на запасные позиции); условием для маневра являются установление признаков вскрытия противником позиций подразделений, возможности удара по ним и наличие обстановки, позволяющей такой маневр с точки зрения безусловного выполнения боевой задачи;

восстановление нарушенной системы зенитного огня; в первую очередь маневр подразделений предусматривается на наиболее вероятные направления действий противника и обеспечивается общим замыслом построения системы огня и боевого порядка.

В формулировке варианта маневра подразделений определяются цель, привлекаемые силы и средства, направление и время совершения маневра.

Боевая задача — это предельно сжатое и четко сформулированное определение цели, которая должна быть достигнута подразделением при ведении боевых действий в течение того или иного периода времени (к установленному сроку). Содержание боевой задачи зависит от предназначения подразделений, вида боевых действий, состояния и возможностей подразделений и др. Боевая задача зенитного подразделения заключается в том, чтобы во взаимодействии с другими силами и средствами ПВО не допустить ударов с воздуха по обороняемому объекту со всех или с указанного направления. В последнем случае при постановке боевой задачи зенитному подразделению назначаются основной сектор стрельбы и ответственный сектор на малых высотах (см. подразд. 2.2). Для развертывания в боевой порядок каждому подразделению указываются координаты позиции или назначается позиционный район, т. е. участок местности, в котором выбираются и оборудуются основная и запасные позиции, места сосредоточения материальных средств. Ставятся также дополнительные задачи по обеспечению устойчивости обороны (какие соседние подразделения прикрыть в единой системе огня, какой подготовить маневр и др.).

Постановка боевой задачи завершается указанием срока готовности к боевым действиям.

Взаимодействие — это согласованные по целям, задачам, месту, времени и способам выполнения задач действия частей и подразделений для достижения цели боя. Общеевой характер борьбы с СВН противника обуславливает необходимость постоянного и непрерывного взаимодействия разнородных сил и средств ПВО. Наиболее сложно организовать взаимодействие между зенитными ракетными и истребительными авиационными частями (подразделениями). При их действии в одной общей зоне существует возможность пуска ЗУР по своему самолету. Поэтому важнейшей задачей взаимодействия, от решения которой в конечном итоге зависит и успех противовоздушной обороны объекта, является задача недопущения обстрела своих самолетов.

В своем решении командир определяет (уточняет, если это определено старшим начальником и штабом) способы совместных действий с истребителями и порядок обеспечения безопасности полетов своих самолетов в зоне огня; общие вопросы ответственности и ведения огня с соседними зенитными подразделениями; порядок получения разведывательной и боевой информации от радиотехнических подразделений и др.

Обеспечение боевых действий — это комплекс мероприятий, направленных на поддержание подразделений в высокой боевой готовности, сохранение их боеспособности, создание благоприятных условий для организованного и своевременного вступления в бой и успешного выполнения поставленной задачи, а также на воспреещение или предупреждение внезапного нападения противника, снижение эффективности его ударов (см. разд. 5).

В решении командир указывает первоочередные мероприятия и сроки их выполнения.

Сочетание централизованного управления с самостоятельным ведением боя зенитными подразделениями — один из основополагающих принципов организации обороны объекта. При ведении боя это сочетание должно обеспечивать наибольшую эффективность выполнения боевой задачи. Своим решением командир определяет главные вопросы организации управления, а также ведения огня в различных условиях обстановки.

Оптимизация решения на боевые действия

В общем случае нахождение наиболее целесообразного решения, как известно, сводится к выбору варианта из совокупности возможных путем сравнительной оценки их эффективности. Задача выработки и принятия решения на боевые действия зенитных подразделений весьма специфична. Ее решение в такой постановке практически осуществить труд-

но, хотя на различных этапах оптимизации решений этот методический подход широко используется.

Воздушному противнику принадлежит приоритет в выборе варианта удара. При этом он действует нешаблонно, всегда пытается вскрыть созданную зенитную оборону, нанести удар по объекту, используя ее особенности, слабые стороны. Можно, конечно, задавшись различными вариантами действий противника и своих войск, составить матрицу эффективности и найти совокупность оптимальных вариантов решений, каждый из которых соответствует вполне определенному варианту действий противника. Но как выбрать из этой совокупности вариантов один из них, где гарантия, что противник не будет действовать по совершенно иному варианту, да и как подходить к выбору своих вариантов?

Казалось бы, вполне естественно в этих условиях альтернатива, сводящая выигрыш противника при различных вариантах его действий к минимуму. Она гарантирует результат боевых действий не хуже расчетного. Но такое решение в военном деле нельзя считать оптимальным; оно не должно удовлетворять командира. Где же в нем смелость и неповторимость командирского замысла?

Каждое решение на боевые действия в той или иной мере сопряжено с риском. Однако риск — это не действия наудачу в надежде на благоприятный исход боя. Напротив, в основе их должно быть умение обнаруживать скрытые факторы обстановки, распознав намерения противника, упредить его, навязать ему свою волю. Величина риска определяется обоснованностью предвидения, в том числе и по данным разведки.

Выработка и принятие решения — многоэтапный процесс деятельности командира, и его оптимизация осуществляется на всех этапах этого процесса, при определении каждого элемента решения. Практический подход к нахождению оптимального решения состоит в том, чтобы научиться оптимальным образом определять наиболее важные элементы решения и согласовывать их между собой. При этом под оптимальным решением следует понимать такое решение, которое приводит к выполнению поставленной боевой задачи с наибольшей эффективностью при наличии допустимого риска (в общем случае — разного по значению) в отношении отдельных его элементов в условиях приоритета противника в выборе варианта действий.

Универсальных методов разработки способов, вариантов действий нет. Решающая роль здесь всегда принадлежит личностным качествам командира, его профессиональным знаниям, творческим способностям, опыту и интуиции. Условия обстановки (наличие сил и средств, местность и т. д.) ограничивают выбор способов действий, а исходные данные, особенно по противнику, неопределенны. Всегда существуют «за» и «против». Тем не менее логический анализ, тактиче-

ские расчеты, моделирование позволяют оценить рациональность каждого элемента и решения в целом, их соответствие основным требованиям и принципам тактики, возможность реализации, эффективность, а мастерское исполнение решения приводит к успешному выполнению поставленной задачи.

Итак, рациональность принимаемого решения во многом зависит от умения командира пользоваться принципами и методами оптимизации при определении отдельных элементов решения и их согласовании на завершающем этапе выработки решения. К отдельным элементам решения, требующим обоснования (оптимизации), в первую очередь относят: прогнозирование в главных чертах воздушной обстановки (типов СВН, целей и задач, к достижению которых будет стремиться противник, возможного наряда сил, способов действий); выбор направлений и диапазонов высот сосредоточения основных усилий зенитной обороны и способов решения этой задачи, а также исходных параметров боевого порядка (удалений зенитных подразделений от объекта и интервалов между ними) для разработки различных его вариантов; организацию систем огня и разведки воздушного противника на малых и предельно малых высотах; определение боевых задач зенитных подразделений и выбор их позиционных районов, а также районов развертывания КП, подразделений радиолокационной разведки и технических подразделений; комплекс мероприятий по обеспечению устойчивости обороны, т. е. способности противопоставить различным вариантам действий противника достаточно эффективные действия своих войск.

При выработке решения анализируются все составляющие боя (огонь, маневр) и все виды его обеспечения.

4. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

Решение оформляется на карте (картах) с пояснительной запиской. Командир докладывает решение старшему начальнику для утверждения. На основе утвержденного решения организуется и осуществляется зенитная оборона (ставятся боевые задачи подразделениям, планируются и организуются боевые действия, проводится подготовка подразделений к боевым действиям, выполняются меры по их обеспечению).

4.1. ПОСТАНОВКА БОЕВЫХ ЗАДАЧ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМ. БОЕВОЙ ПРИКАЗ

Боевые задачи подразделениям ставятся в боевом приказе, который отдается письменно или устно по карте или на местности. Боевые задачи могут быть также поставлены в боевом приказе, отданном по техническим средствам связи с последующим подтверждением письменным боевым распоряжением.

В боевом приказе указываются:

в первом пункте — краткие выводы из оценки воздушного противника;

во втором пункте — боевая задача части (в том виде, как она сформулирована старшим начальником);

в третьем пункте — задачи соседей (боевые задачи, местоположение КП и ближайших позиций зенитных подразделений, аэродромы взаимодействующих истребительных авиационных частей и др.);

в четвертом пункте после слова «решил» — замысел боевых действий;

в пятом пункте после слова «приказываю» отдельными абзацами, обозначенными строчными буквами русского алфавита, — боевые задачи подчиненным и время готовности к боевым действиям (боевые задачи зенитным подразделениям ставятся в порядке их общей нумерации, затем аналогично ставятся задачи техническим подразделениям);

в шестом пункте — местоположение КП, способы и сроки представления донесений;

в седьмом пункте — заместители.

Письменно боевой приказ отрабатывается с особой тща-

тельностью. Каждый его пункт, как показано выше, имеет строго определенное назначение и содержание.

Заголовок боевого приказа печатается четырьмя отдельными предложениями, например:

БОЕВОЙ ПРИКАЗ ... № 001. Штаб — СОКОЛОВКА (X = 6345120, Y = 7340450). 16.00 26.5.86. Карта 100 000, издания 1978 г.

В первом предложении, которое печатается прописными буквами, указываются название документа, наименование части с использованием установленного сокращения и номер приказа.

Второе предложение содержит информацию о месте оформления боевого приказа: место штаба или КП (ЗКП). В скобках указываются координаты штаба или КП (в системе прямоугольных координат или географические координаты — широта и долгота).

В третьем предложении указываются дата и время подписания боевого приказа (должностное лицо, подписывающее боевой приказ, время подписания проставляет от руки).

В четвертом предложении указываются масштаб и год издания карты.

Боевой приказ подписывается командиром и начальником штаба.

При постановке боевых задач (отдании боевого приказа) на местности сначала проводится ориентирование и указываются кодированные местные предметы.

При управлении подразделениями командир и другие должностные лица применяют рабочие карты.

Рабочая карта — это топографическая карта, на которой с помощью условных знаков и сокращенных обозначений отображается исходная обстановка и ее изменение в ходе боя. На рабочие карты командира и начальника штаба наносится решение, а на карты остальных лиц — только те данные, которые необходимы для выполнения ими своих служебных обязанностей.

Рабочая карта используется для уяснения задачи, оценки обстановки, принятия решения, постановки боевых задач подразделениям (устно по карте, при подготовке письменного приказа), а также для организации боевых действий.

На рабочие карты наносятся, как правило, только достоверные данные, а неподтвержденные данные наносятся с обязательной отметкой о том, что они требуют подтверждения.

Данные о положении своих войск наносятся на две ступени ниже.

Наглядность рабочих карт достигается ясным и четким изображением обстановки с выделением ее главных элементов, правильным применением и четким вычерчиванием условных тактических знаков, выделением положений под-

разделений, относящихся к разному времени, правильным расположением на картах надписей, отображением тех данных, которые необходимы офицеру для выполнения им своих служебных обязанностей.

4.2. ПЛАНИРОВАНИЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

Основные правила оформления графических и текстовых боевых документов

Графические боевые документы разрабатываются на картах, а также на полупрозрачной и непрозрачной бумаге. К элементам оформления графического документа относят его реквизиты: гриф, заголовок, графическая часть, подписи, условные обозначения и т. д. Совокупность реквизитов документа, расположенных на карте в определенной последовательности, т. е. его формуляр, показана на рис. 4.1.

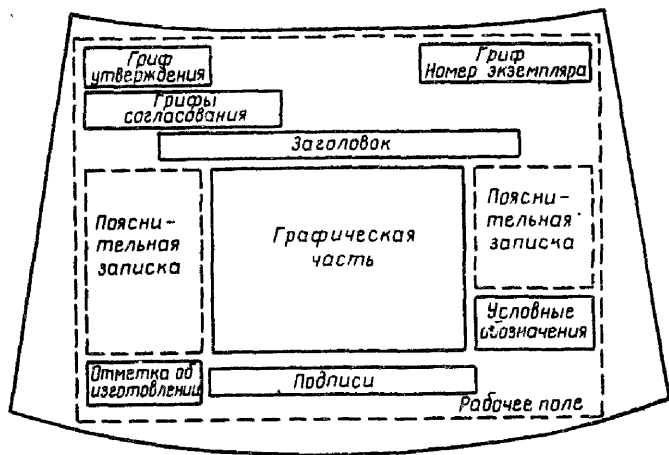


Рис. 4.1. Расположение элементов оформления графического документа

Все графические документы отрабатываются так, чтобы для их понимания не требовалась пояснительная записка. Если без этой записки не обойтись, в ней помещается лишь то, что невозможно изобразить графически.

Для нанесения обстановки на карту используются условные тактические знаки, которые делятся на масштабные (контурные, линейные и комбинированные), внемасштабные и пояснительные.

Внемасштабными знаками изображаются стартовые позиции, аэродромы, пункты управления, вооружение, боевая

техника и т. д. Они должны наноситься на карту таким образом, чтобы их главные точки соответствовали истинному положению на местности изображаемого знаком объекта. Главными точками внемасштабного условного знака (рис. 4.2) являются: центр знака правильной геометрической формы; передняя часть знака, не имеющего геометрического центра; основание флажстика в знаках-флагах различных конфигураций; геометрический центр нижней фигуры или

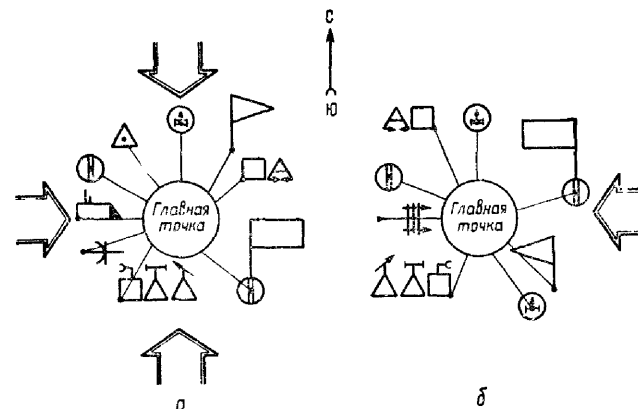


Рис. 4.2. К нанесению внемасштабного условного знака на графический документ:

а — при действии противника с западного, северного или южного направления; б — при действии противника с восточного направления

левый нижний угол условного знака, состоящего из комбинации нескольких знаков (правый угол составного знака служит главной точкой только при отражении противника, действующего с восточного направления). Знаки ориентируются на карте строго определенным образом. Например, знаки зенитных ракетных батарей, аэродромов, флажстики пунктов управления направлены вверх перпендикулярно к нижней (верхней) границе графического документа; элементы знаков, изображающих полотнища флагов, — вправо, а антенны РЛС, носовые части самолетов — влево при действии противника с западного, северного или южного направления (рис. 4.2, а) и в обратную сторону — при действии противника с восточного направления (рис. 4.2, б).

Условные знаки не должны затемнять топографическую основу карты и надписи на ней, а их контуры пересекаться.

Размеры внемасштабных условных знаков зависят от размеров и масштаба топографической карты, общей загрузки документа, а также от значимости объекта.

Если при обработке графического документа вводится новый условный знак, то он поясняется в условных обозначениях.

ниях, а его размер определяется исходя из тех же соображений.

Положение, задачи и действия противника обозначаются на карте условными знаками синего цвета, а своих подразделений — красного и черного цвета. Для большей наглядности границы всевозможных зон, рубежи, направления ударов, положение войск в разные моменты времени, как правило, подтешиваются различными цветами.

Для графических боевых документов установлены формы и размеры не только условных знаков, но и шрифтов.

Размеры шрифта выбираются в зависимости от размеров графического документа. В одном документе их может быть, как правило, не более трех: шрифт № 1 с высотой строчной буквы 1,5—2% размера документа по вертикали (заголовок документа); шрифт № 2 с высотой строчной буквы в два раза меньше, чем в шрифте № 1 (подзаголовки, подписи, УТВЕРЖДАЮ и др.); шрифт № 3 с высотой строчной буквы в три раза меньше, чем в шрифте № 1 (остальные реквизиты).

Высота прописной буквы, а также цифры в каждом из реквизитов графического документа должна быть на 1/3 больше высоты строчной буквы.

Названия топографических объектов оформляются прямым шрифтом, остальные надписи — наклонным (чертежным). Для оформления текстовых реквизитов графического боевого документа применяется прямой шрифт произвольной конфигурации.

Номера (индексы) элементов боевого порядка, тыловых частей и учреждений пишутся только арабскими цифрами.

Надписи к масштабным условным знакам располагаются: при действии противника с северного, западного или южного направления — справа снизу для своих войск, слева снизу для противника (рис. 4.3, а);

при действии противника с восточного направления — слева снизу для своих войск, справа снизу для противника (рис. 4.3, б).

Если в указанном месте номер (индекс) поставить невозможно, а также для условных знаков, выраженных комбинациями, номер (индекс) пишется под условным знаком посередине.

Внутри масштабных условных знаков или рядом с ними при необходимости могут указываться тип и количество огневых средств, боевой техники. Количество указывается прописью перед наименованием огнестрельного средства, боевой техники или арабскими цифрами после него. В последнем случае между наименованием боевой техники и цифрой ставится тире. Например, два МиГ-17 или МиГ-17—2.

Надписи к масштабным условным знакам пишутся внутри этих знаков.

Временные показатели обозначаются четырьмя группами двузначных цифр: первые две группы — часы и минуты, вторые две группы — число и месяц. Если в первой или двух последних группах нет первой цифры, то пишут только одну цифру, во второй группе недостающая цифра всегда заме-

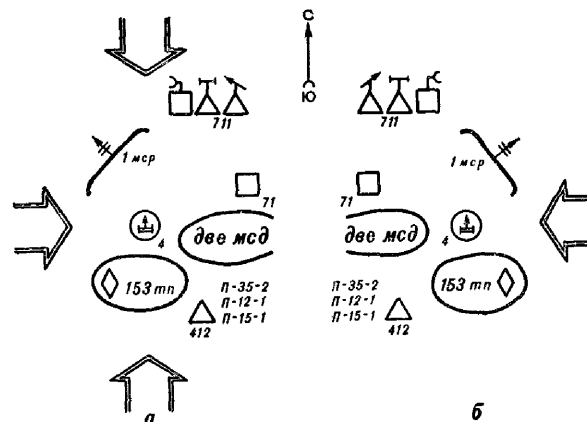


Рис. 4.3. Расположение надписей к условным знакам
а — при действии противника с северного западного или южного направления — справа снизу для своих войск, слева снизу для противника, б — при действии противника с восточного направления — слева снизу для своих войск, справа снизу для противника

няется нулем. Например: 11.45 13.12; 6.25 7.2; 8 05 7.2. Если одно и то же действие происходит на протяжении одних суток, то четырьмя группами цифр фиксируют только его начало, а конец (через тире) — часами и минутами. При смене суток каждый из моментов (тоже через тире) фиксируется полностью. Например: 9.00 10.7—18.30, но 9 00 10 7—24 00 15.7.

Текстовые боевые документы, как правило, печатаются на пишущей машинке на писчей бумаге формата А4 (210×297 мм) или А3 (297×420 мм). Лента для пишущей машинки и копировальная бумага должны быть черного цвета.

К элементам оформления текстового боевого документа относят его реквизиты: гриф, адрес, заголовок, текст, отметка о наличии приложений, подписи и т. д. (рис. 4.4).

Для улучшения наглядности текстового боевого документа прописными буквами выделяются: грифы утверждения и согласования (кроме названия месяца); адрес, первое предложение заголовка; должности, воинские звания и фамилии должностных лиц, подписывающих документ. В тексте боевого документа прописными буквами печатаются: название населенных пунктов и местных предметов (так же, как на карте, в именительном падеже), направления действий противника и своих войск, слова «приказываю», «решил» и т. д.

Листы боевого документа нумеруются. Цифры проставляются на середине верхнего нерабочего поля каждого листа, начиная со второго.

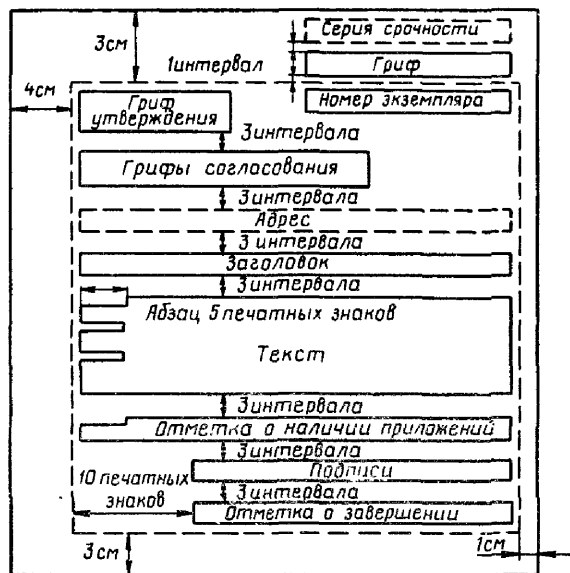


Рис. 4.4. Структура оформления графического документа

Главное в составлении и оформлении текста — это обеспечение четкого и однозначного его понимания, поэтому в тексте боевого документа не следует применять термины, близкие по смыслу, для обозначения одного и того же понятия, заменять слова буквенными обозначениями (*H* вместо «высота», *V* вместо «скорость» и т. д.), применять знаки и символы без цифр (№, %, ≤, = и т. д.), сокращенные обозначения физических величин, если они употребляются без цифр, знак «—» (минус) перед отрицательными величинами (вместо него следует писать слово «минус»), применять неустановленные сокращения слов и произвольные словообразования и т. п.

В излагаемом тексте документа необходимо применять рубрикацию, т. е. делить его на составные части, используя заголовки, нумерацию и др.

При указании позиционных районов (голос) расположения, сосредоточения своих войск населенные пункты и местные предметы перечисляются против хода часовой стрелки (справа налево), а противника — по ходу часовой стрелки, начиная с пункта на левом фланге его переднего края. При

этом районы, сектора указываются не менее чем тремя, а полосы — четырьмя пунктами. Исключение из этого правила составляют точечные или небольшие по размеру тактические объекты (позиции подразделений и др.). Рубежи и участки боевых действий обозначаются не менее чем двумя пунктами, которые также перечисляются, начиная с правого фланга для своих войск и с левого — для противника.

Соседи (границы с ними) перечисляются против хода часовой стрелки, начиная с соседа справа.

Если при обозначении районов, полос, рубежей и разграничительных линий надо показать, что данный пункт не входит в район (полосу) действий части (подразделения), перед его названием в скобках ставится (иск.), т. е. исключительно.

Местные предметы и мелкие населенные пункты ориентируются по координатной сетке или по отношению к более крупным пунктам. Квадраты километровой сетки карты, охватывающие район более 100×100 км, указываются полностью (четыре знака для координаты *X* и четыре — для координаты *Y*), при отсутствии километровой сетки ориентирование ведется в географических координатах.

Берега рек, озер и морских заливов (проливов), опушки лесов, окраины населенных пунктов и т. д. обозначаются по странам света (западный берег озера, южный склон горы...). Берега рек можно ориентировать и по направлению их течения (правый берег, левый берег).

Маршруты движения обозначаются названиями нескольких пунктов: первый — откуда подразделение выступает, затем пункты, через которые проходит маршрут, и последний — в районе развертывания или сосредоточения.

Нумерация эшелонов боевого или походного порядка обозначается прописью: первый эшелон, второй эшелон.

Боевые документы должны обрабатываться с особой тщательностью, причем краткость, ясность и полнота — наиболее яркие показатели их качества.

План боевых действий. Боевое распоряжение

Планирование — важнейший элемент подготовки боевых действий. В процессе планирования уточняются возможности подразделений и способы их действий в данной обстановке.

Планирование ведется на основе принятого командиром решения. Однако, являясь, с одной стороны, основой планирования, решение, с другой стороны, представляет собой начало процесса планирования. Планированием боевых действий руководит командир, а основную работу выполняет штаб.

В зависимости от условий обстановки планирование ведется последовательным или параллельным методом. После-

довательный метод, как правило, применяется при заблаговременной организации зенитной обороны объекта, причем нижестоящие инстанции приступают к планированию по мере завершения этой работы в вышестоящем штабе, а параллельный метод предполагает почти одновременное проведение работы в нескольких инстанциях.

Завершающим этапом планирования являются разработка и оформление боевых документов, т. е. документов по подготовке и ведению боевых действий. По своему целевому назначению они делятся на документы по управлению, отчетно-информационные и справочные.

Среди документов по управлению, обрабатываемых в части (подразделении), определяющая роль принадлежит плану боевых действий.

План боевых действий представляет собой совокупность документов, в которых детализируется решение командира на боевые действия, определяются последовательность, способы и сроки выполнения боевых задач, порядок взаимодействия, обеспечения и управления подразделениями. Основой плана боевых действий является его общая тактическая часть, разрабатываемая на карте (картах) с текстовой пояснительной запиской.

На карте (картах) отражаются выводы из оценки противника (ожидаемое количество СВН, направления и маршруты полета, диапазоны высот, РВЗ и др.), указываются границы обороняемого объекта, боевые порядки своих и взаимодействующих подразделений (частей), основные и ответственные сектора стрельбы, система огня на малых, средних и больших высотах, потребные и реализуемые рубежи обнаружения целей средствами разведки, варианты маневра подразделений, вопросы организации взаимодействия и др.

Пояснительная записка детализирует решение командира: замысел, боевые задачи, взаимодействие, обеспечение, управление. В начале ее, как правило, излагаются выводы из оценки противника и боевая задача.

Кроме того, разрабатываются **план политической работы с личным составом** и по необходимости **планы по видам обеспечения**.

План политической работы, разрабатываемый заместителем командира по политической части, охватывает, как правило, два этапа: подготовку боевых действий и боевые действия подразделений. В плане предусматриваются время и формы инструктирования актива, индивидуальной работы с личным составом по выполнению боевой задачи, сроки проведения и повестки дня собраний, мероприятия по мобилизации личного состава, коммунистов и комсомольцев на обзорную подготовку к боевым действиям и успешные действия в ходе боя, темы бесед и политинформаций, выпуск боевых листов, стенных газет и т. д. План должен быть

кратким, но конкретным, предусматривающим наиболее действенные мероприятия, направленные на выполнение боевой задачи.

На основе плана боевых действий каждому подразделению разрабатывается **боевое распоряжение**, которое содержит краткие выводы о воздушном противнике, боевую задачу подразделения, порядок выполнения боевой задачи (разведки воздушного противника, ведения огня, взаимодействия с соседями, обеспечения боя, маневра) в различных условиях обстановки.

В зенитном ракетном подразделении (батареи, дивизионе) на основании боевых распоряжений при подготовке боя, как правило, обрабатывается карточка огневых возможностей по уничтожению целей на малых высотах, схема маневра батареи (дивизиона) и схема непосредственного прикрытия и наземной обороны.

Карточка огневых возможностей необходима для оценки влияния рельефа местности на возможность и особенности боевой работы батареи (дивизиона) на малых и предельно малых высотах. В ее графической части отображаются: позиция батареи (дивизиона); характерные гребни закрытия и их превышение относительно позиции; наиболее вероятные маршруты полета СВН противника на малых высотах; реализуемые зоны поражения, а также высоты, при которых дальняя граница зоны поражения реализуется полностью (указываются в разрывах штрихпунктирной линии, определяющей дальнюю границу зоны поражения), дальности обнаружения целей СРЦ и СНР, ответственный сектор и др. На карточку также наносится сетка радиальных и концентрических линий, которая не должна затенять информацию документа.

В таблице с выбранным шагом по азимуту $\Delta\beta$ указываются углы закрытия СНР и СРЦ, расчетные и реализуемые в различных режимах дальности обнаружения целей СНР и СРЦ, реализуемые дальности стрельбы, а также вид местных предметов на экранах индикаторов РЛС по соответствующим азимутам.

На схеме маневра батареи (дивизиона) указываются основные и запасные позиции, основные и запасные маршруты, таблицы с данными о протяженности маршрутов, времени, потребном для маневра, и другие, а также вопросы обеспечения маневра.

4.3. ОРГАНИЗАЦИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

При организации боевых действий решение командира и планы материализуются развертыванием подразделений в боевой порядок, созданием систем огня и разведки, организацией управления и взаимодействия, подготовкой подразделений.

Построение боевого порядка. Создание систем огня и разведки

При построении боевого порядка и создании системы огня зенитные подразделения и подразделения боевого обеспечения занимают позиции и переводятся в боевое положение, проводятся работы по маскировке и инженерному оборудованию позиций и обеспечению стрельбы зенитных комплексов.

Позиции занимаются скрытно, как правило, ночью. Маскировка проводится непрерывно с самого начала развертывания подразделений в боевой порядок с принятием мер по устранению и ослаблению основных демаскирующих признаков, включая строгую регламентацию режимов работы радиоэлектронных средств и выполнение требований скрытого управления войсками. Инженерное оборудование позиций по возможности выполняется заблаговременно или после приведения подразделений в готовность к бою.

После перевода подразделений в боевое положение измеряют углы закрытия электрических центров антенн радиолокационных средств и сравнивают их с углами закрытия, определенными до занятия позиций. При расхождении измеренных углов закрытия с расчетными их доводят до требуемых значений устранением экранирующего действия местных предметов или подъемом антенн. Устранение экранирующего действия местных предметов уменьшает углы закрытия только в случае расположения местных предметов в непосредственной близости от радиолокационного средства, в других случаях поднимают электрический центр антенны или пересчитывают дальности видимости воздушных целей на предельно малых и малых высотах и зоны огня зенитных подразделений. Требуемую высоту подъема электрического центра антенны определяют путем графического построения на профиле местности линии визирования, обеспечивающей потребную дальность видимости воздушной цели на заданной высоте.

Реализуемые дальности обнаружения самолетов и других СВН, а также выбор оптимальных высот подъема антенн уточняют путем облета станций разведки и целеуказания и станций наведения ракет. При подготовке к облету учитывают расчетные зоны обнаружения воздушных целей и выбирают такие маршруты полета своих самолетов (вертолетов), которые проходят через максимальное количество их характерных точек. Эффективную отражающую поверхность ожидаемых СВН противника учитывают соответствующим пересчетом. При отсутствии данных облета на требуемой высоте реализуемую дальность обнаружения определяют пересчетом. Так, если имеются данные облета на высоте 200 м, а необходимо знать реализуемую дальность обнаружения для высоты 50 м, то на профиле местности проводят линию, со-

единяющую электрический центр антенны с точкой обнаружения цели на высоте 200 м, а затем прочерчивают траекторию полета цели с огибанием рельефа местности на высоте 50 м; точка пересечения этой траектории с линией обнаружения и даст реализуемую дальность обнаружения цели.

По полученным в результате облетов данным уточняют реализуемые зоны поражения и анализируют слабые стороны созданной системы огня для того, чтобы наметить меры, которые можно противопоставить воздушному противнику при использовании им этих ее особенностей.

Реализация возможностей системы огня обеспечивается организацией систем разведки и управления. При создании системы разведки воздушного противника осуществляются выбор позиции, ее оборудование и занятие подразделениями разведки, уточняются возможности средств разведки по обнаружению целей, в том числе на малых и предельно малых высотах, отрабатывается порядок получения информации от соседних подразделений РТВ и других источников, организуется управление силами и средствами разведки, отрабатываются варианты поиска целей СНР и организуется визуальное наблюдение.

Потребные для реализации созданной системы огня рубежи обнаружения целей анализируют для условий централизованного управления при различных способах целеуказания (см. подразд. 6.2) и условий самостоятельного ведения зенитными подразделениями огня с использованием информации собственных СРЦ. В случае необходимости систему разведки совершенствуют увеличением дальности обнаружения целей за счет уменьшения углов закрытия и оптимальной высоты подъема антенн, организацией приема информации о воздушной обстановке от ближайших подразделений РТВ, развертыванием дополнительных средств разведки и т. п.

Организация управления силами и средствами разведки заключается в определении задач подразделениям разведки, в том числе по рубежам, секторам (направлениям) и высотам; в установлении порядка ведения разведки воздушного противника и поддержании средств в готовности к немедленному включению; в определении порядка передачи данных о воздушном противнике на КП, особенно о внезапно появляющихся целях, а также условий и особенностей работы при радиоэлектронном подавлении, по БЛА, на малых высотах и т. д.; в сосредоточении усилий разведки на вскрытии замысла налета воздушного противника.

Организация управления и взаимодействия

Управление войсками — это деятельность командира, штаба и других органов управления по подготовке боевых действий, поддержанию боевой готовности войск и руковод-

ству ими при выполнении поставленных задач. Основная цель управления состоит в том, чтобы обеспечить максимальную эффективность использования подчиненных войск при решении в бою поставленных задач.

По времени выполнения основных мероприятий и действий, проводимых командиром и штабом, управление подразделениями можно разделить на управление при подготовке боевых действий и управление в ходе боя.

В ходе боя управление подразделениями направлено на: приведение подразделений в готовность к бою (открытию огня);

- ведение разведки воздушного противника;
- ведение огня зенитными подразделениями;
- взаимодействие с авиационными истребительными и другими взаимодействующими подразделениями и частями;
- маневр подразделений;
- подготовку и накопление ракет (снарядов) на позициях зенитных подразделений;
- контроль состояния вооружения и военной техники и обеспечение их готовности к применению;
- контроль и учет результатов ведения боя и др.

Противовоздушный бой исключительно скоротечен и динамичен. Наиболее сложными составляющими боевых действий являются ведение разведки воздушного противника, огонь зенитных подразделений и взаимодействие с истребительной авиацией. Они и определяют сущность управления зенитными подразделениями, оборудование командных пунктов и требования к управлению.

При ведении боя на командном пункте размещается боевой расчет во главе с командиром. Оборудование КП должно обеспечивать сбор, обработку и наглядное отображение данных о воздушном противнике, состоянии и действиях своих, а также взаимодействующих подразделений, оценку возможных вариантов решений командира и выбор наиболее целесообразного из них, быстрое и точное доведение боевых задач до подчиненных и контроль за их выполнением.

Для отображения информации об обстановке используются индикаторы, планшеты и табло.

На индикаторах обстановки и планшетах отображаются боевой порядок своих и соседних зенитных подразделений и подразделений радиолокационной разведки, их зоны огня и обнаружения целей, необходимые данные для осуществления взаимодействия с истребителями (аэродромы, коридоры пролета и захода на посадку, рубежи уничтожения и др.), сетка ПВО и объект обороны. Информация о воздушных целях должна включать не только их плоскостные координаты в каждый момент времени, но и направление движения, высоту и скорость полета, состав, признаки противодействия управлению и стрельбе. Плоскостные координаты и направление

движения воздушных целей отображаются в виде трасс или векторов, другие данные — цифрами и знаками, объединенными, как правило, в формуляр цели.

В реальном масштабе времени по донесениям от своих подразделений на индикаторах или табло наглядно отображаются состояние (боеготово, небоготово, наличие ракет) и боевая работа (отработка целеуказания, поиск, захват цели, пуск ракеты и т. д.) подразделений.

Для принятия решения на уничтожение воздушных целей (ведения боя с воздушным противником) на КП необходимы данные о том, в зоны поражения каких зенитных подразделений и в какой последовательности они могут войти. Получение и наглядное отображение на индикаторах или табло этих данных требуют просмотра упрежденных трасс целей и сравнения их курсовых параметров и высот полета с предельными значениями зон поражения (обстрела) ЗРК (ЗАК).

Для взаимодействия с истребителями необходимо обеспечить раздельное наблюдение и отображение трасс воздушных целей и своих самолетов.

Предельное сокращение времени передачи подразделениям задач на уничтожение целей достигается использованием средств автоматизации, применением сигналов, кратких команд и распоряжений, а также обеспечением возможности их одновременной передачи подчиненным.

Создаваемая система управления, т. е. совокупность взаимосвязанных органов и пунктов управления, должна обеспечивать высокую эффективность и устойчивость управления.

Эффективность управления — это влияние системы управления на достижение (при прочих равных условиях) конечных целей боевых действий или на степень использования в бою боевых возможностей группировки войск в данной конкретной обстановке. В самом общем понимании эффективность управления определяется показателем, характеризующим степень использования потенциальных боевых возможностей войск в интересах выполнения боевой задачи.

Управление подразделениями в противовоздушном бою должно обеспечивать сохранение объекта (недопущение по нему удара) путем нанесения воздушному противнику максимальных потерь с учетом важности целей. Поэтому **обобщенным показателем эффективности управления зенитными подразделениями** следует считать отношение числа уничтоженных СВН ($N_{ц, пор}$) при отражении удара воздушного противника к числу СВН ($N_{ц, max}$), которое могло бы быть уничтожено с учетом важности целей при полном использовании боевых возможностей зенитных подразделений:

$$K_y = \frac{N_{ц, пор}}{N_{ц, max}}$$

Эффективность управления зависит от большого числа факторов, в конечном счете определяющих его качество и оперативность.

Под качеством управления понимают оптимальность, наибольшее соответствие обстановке принимаемых решений и успешное проведение их в жизнь (правильность, точность, полнота их реализации подчиненными подразделениями). При управлении зенитными подразделениями циклы принятия решения и циклы их реализации (стрельбы) соизмеримы.

Оперативность управления характеризует своевременность принятия решений, доведения задач до подразделений, а также их исполнения. Требование оперативности управления огнем определяет положение рубежей постановки задач зенитным подразделениям на уничтожение воздушных целей (рубежей целеуказания). Удаление этих рубежей от зенитного ракетного комплекса (рис. 4.5) при обстреле цели равно:

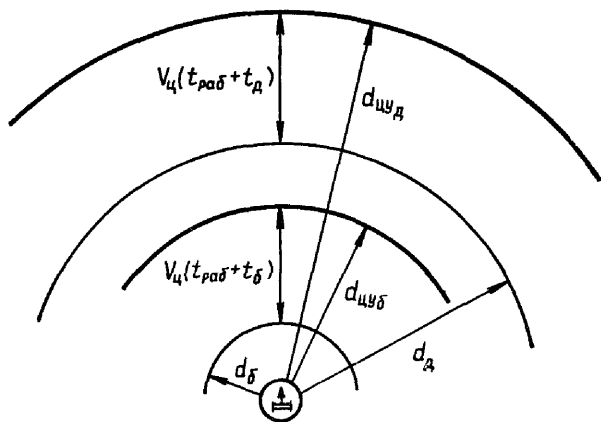


Рис. 4.5. Рубежи целеуказания

на дальней границе зоны поражения

$$d_{цвд} = d_d + V_c(t_{раб} + t_d);$$

на ближней границе зоны поражения

$$d_{цвб} = d_b + V_c(t_{раб} + t_b),$$

где d_d (d_b) — дальность до дальней (ближней) границы зоны поражения;

$t_{раб}$ — рабочее время зенитного подразделения;

t_d (t_b) — полетное время до дальней (ближней) границы зоны поражения.

Потребная дальность обнаружения цели средствами разведки при этом определяется зависимостью

$$d_{ц.тр} = d_{цвд} + V_c(t_{рз} + t_{кп}),$$

где $t_{рз}$ — время с момента обнаружения целей средствами разведки до момента отображения информации на КП (время запаздывания информации о целях);

$t_{кп}$ — рабочее время КП, осуществляющего управление огнем зенитных подразделений.

Следует подчеркнуть, что требование оперативности управления отнюдь не означает целесообразности преждевременной постановки задач подразделениям, так как преждевременная постановка задач на уничтожение воздушных целей, повышая эффективность их противодействия управлению и стрельбе (маневра, радиоэлектронных помех и др.), снижает качество управления.

Основными факторами, которые детально анализируют для обеспечения высокой эффективности (высокого качества и требуемой оперативности) управления, являются: соответствие количественных и качественных характеристик системы разведки воздушного противника (дальности и глубины радиолокационной разведки, точности определения координат целей и др.) требуемым; рациональность оборудования КП и организации работы боевого расчета с точки зрения нахождения оптимальных решений и доведения их до подчиненных в минимальные сроки; методы работы командира и расчета КП, их выучка и слаженность; гибкость управления, разумное сочетание централизованного управления с самостоятельными действиями подразделений.

Высокой эффективности управления способствует автоматизация процесса боевого управления. В условиях чрезвычайно ограниченного времени и большого потока разнородной информации в противовоздушном бою практически невозможно без помощи АСУ оперативно и высококачественно решать вопросы сбора, обработки и анализа данных о воздушном противнике, состоянии и возможностях своих средств, оценки оптимальности принимаемых решений, их доведения до подразделений без потери времени.

Устойчивость управления войсками предполагает способность командира и органов управления эффективно выполнять свои функции в любой обстановке, в том числе и в условиях активного воздействия противника на систему управления. Перерывы в управлении или резкое снижение его эффективности есть нарушение управления. Устойчивость управления, как и эффективность, является комплексной характеристикой системы управления, включающей такие ее свойства, как живучесть, помехоустойчивость и техническая надежность.

Живучесть системы управления характеризуется ее возможностями сохранять или быстро восстанавливать свою боеспособность в условиях воздействия различных средств поражения противника.

Помехоустойчивость системы управления определяется ее способностью выполнять свои функции с требуемой эффективностью в условиях помех.

Техническая надежность системы управления характеризуется малой вероятностью различных отказов функционирования ее элементов и способностью к быстрому устранению возникающих отказов.

В настоящее время системы управления рассматривают как первоочередные объекты разведки и подавления (поражения). Противоборствующие стороны располагают разнообразным арсеналом средств, позволяющим вскрывать функционирование и размещение элементов системы управления, определять их назначение и основные характеристики. Поэтому обеспечение устойчивости системы управления — важнейшая задача организации управления. Устойчивость управления зенитными подразделениями достигается созданием кроме основного запасных командных пунктов, их тщательной маскировкой и инженерным оборудованием, защитой от ударов с воздуха в общей системе огня, непосредственным прикрытием, комплексным применением средств связи и их дублированием, строгим соблюдением мер скрытности управления, защитой элементов системы от подавления средствами радиоэлектронной борьбы, применением различных вариантов управления и быстрым восстановлением нарушенного управления, высокой выучкой, слаженностью и морально-психологической подготовкой боевых расчетов.

Важнейшей составной частью системы управления является система связи, которая должна обеспечить надежную связь с вышестоящим командным пунктом, с пунктами управления (командными пунктами) подчиненных подразделений, с командными пунктами взаимодействующих подразделений и частей. Организация связи включает создание системы связи и меры по обеспечению ее устойчивости и скрытности передаваемой информации (команд, сигналов).

Основу системы связи составляют средства связи подчиненных подразделений, линии связи между командными пунктами (пунктами управления) и каналы опорной сети. При организации связи осуществляется комплексное применение радио-, радиорелейных, проводных и других средств связи.

Устойчивость связи определяется теми же факторами, что и устойчивость управления. Большое внимание при этом уделяется обеспечению электромагнитной совместимости (ЭМС) радио- и радиорелейных средств, их нормальному функционированию в условиях ионизирующих и электромагнитных возмущений среды.

Места развертывания командных пунктов (пунктов управления) на местности определяются исходя из требования достижения эффективного и устойчивого управления подразделениями при ведении противовоздушного боя. Определяющим

фактором при этом является своевременное получение на КП качественной информации о воздушных целях для управления огнем зенитных подразделений и осуществления взаимодействия с ИА. Запасные командные пункты создаются на случай выхода из строя основного командного пункта или невозможности управления с него подразделениями. При выборе для них мест решающее значение имеет также наличие источников радиолокационной информации о воздушной обстановке.

Командные пункты (основной и запасные) оборудуются в стационарном или подвижном варианте. При их оборудовании учитываются защитные свойства местности, условия маскировки, охраны и обороны, наличие дорог.

Взаимодействие организуется инстанцией, являющейся вышестоящей по отношению к взаимодействующим. Однако это не исключает необходимости согласования и проведения организационных мероприятий командирами и штабами непосредственно взаимодействующих подразделений (частей).

Организация взаимодействия начинается с момента постановки зенитным подразделениям боевых задач и продолжается в течение всего периода подготовки боевых действий. Основой для него является решение командира, а с соседями — боевой приказ и указания по взаимодействию вышестоящей инстанции.

Методы работы командира и штаба при организации взаимодействия обуславливаются конкретными условиями подготовки боя, и в первую очередь характером боевых задач и составом сил, привлекаемых для их решения, особенностями района боевых действий, наличием времени. Однако во всех случаях руководящая роль в организации и поддержании взаимодействия принадлежит командиру. Штаб обеспечивает работу командира по организации взаимодействия, обрабатывает необходимые документы, добывается единого их понимания взаимодействующими подразделениями (частями).

Для согласования действий с соседями командир и штаб должны четко знать их задачи, местоположение, состав сил и средств, возможности, порядок поддержания связи и совместных действий, установленный старшим командиром. Организация взаимодействия заключается в установлении единого понимания всех этих вопросов, их уточнении и детализации, в определении порядка и способов взаимной информации о воздушном противнике и своих действиях, а при наличии времени — и в отработке наиболее характерных эпизодов и вариантов совместных действий. При этом целесообразны личные встречи командиров и начальников штабов на КП старшего начальника или пунктах управления (командных пунктах) взаимодействующих подразделений (частей), обмен выписками из планов боевых действий, проведение совмест-

ных тренировок боевых расчетов КП, тактических учений и др.

Взаимодействие между зенитными ракетными и истребительными авиационными подразделениями (частями) организуется в интересах наилучшего выполнения боевой задачи, обеспечения безопасности полетов своих самолетов и защиты зенитных подразделений от ударов противорадиолокационных ракет с дальностей, превышающих досягаемость ЗРК, и осуществляется при действии зенитных ракетажных подразделений и истребителей по зонам и в одной общей зоне (зоне огня зенитных подразделений).

При действии по зонам истребители уничтожают воздушного противника без ограничений вне зон поражения ЗРК. Взаимодействие заключается в обмене информацией об обстановке, о своих решениях и действиях, об обеспечении безопасности полетов истребителей через зону огня, о недопущении пуска противником противорадиолокационных ракет по боевым порядкам зенитных подразделений.

При действии в одной общей зоне объективно существует возможность пуска ЗУР своему самолету. Для исключения ошибочного обстрела своих самолетов при распределении усилий зенитных подразделений и истребителей по воздушным целям необходимы наличие на КП и пунктах наведения взаимодействующих подразделений (частей) достоверной, идентичной информации о воздушной обстановке в реальном масштабе времени, наличие на станциях разведки и станциях наведения ракет высокоэффективной аппаратуры опознавания, непосредственной надежной связи взаимодействия; глубокое знание командирами боевых возможностей и способов применения взаимодействующих сил и средств; строгое соблюдение стреляющими, штурманами наведения и летчиками установленных правил действий истребителей и зенитных подразделений в одной зоне. При невозможности взаимодействия распределением усилий по воздушным целям оно осуществляется распределением усилий по времени, высотам, секторам (полосам), рубежам. Исходные данные и варианты взаимодействия определяются при его организации, а также в ходе боя. Однако в обоих случаях эффективность взаимодействия определяющим образом зависит от того, насколько хорошо оно продумано, спланировано, организовано, обеспечено и практически отработано при подготовке боевых действий.

Для оценки эффективности взаимодействия используются различные показатели. Рассмотрим некоторые из них.

1. Эффективностью взаимодействия можно оценивать показателем, аналогичным эффективности управления, т. е. относительной величиной реализации при данном i -м варианте взаимодействия суммарных боевых возможностей взаимодей-

ствующих подразделений (частей) в интересах выполнения боевой задачи:

$$K_{вз\ i} = \frac{R_i}{\sum_{j=1}^n B_j},$$

где R_i — результат, достигаемый взаимодействующими подразделениями (частями) при i -м варианте взаимодействия;

n — количество взаимодействующих подразделений;

B_j — боевые возможности j -го подразделения (части).

Коэффициент $K_{вз\ i}$ определяется моделированием совместных боевых действий или по данным войсковых учений.

Для сравнительной оценки различных вариантов взаимодействия может использоваться и показатель вида

$$\mathcal{E}_{вз\ i} = \frac{R_i}{\sum_{j=1}^n r_j},$$

где r_j — результат, достигаемый j -м подразделением (частью) при отсутствии взаимодействия между подразделениями (частями).

Значение $\mathcal{E}_{вз\ i} > 1$ указывает на положительный эффект взаимодействия.

2. При оценке безопасности полетов своих самолетов в зоне зенитного огня и эффективности взаимодействия подразделений (частей) ЗРВ и ИА весьма информативным является показатель, который можно назвать ценою риска потери своих самолетов (η_0). Он указывает на ожидаемую долю случайных (ошибочных) потерь своих самолетов в сравнении с ожидаемой долей пораженных СВН противника:

$$\eta_0 = \frac{\eta_c}{\eta_n} = \frac{M_c}{M_n} \frac{m_n}{n_c},$$

где $\eta_c = M_c/n_c$ — ожидаемое относительное число случайно (ошибочно) пораженных своих самолетов в зоне огня зенитных средств (при условии уничтожения определенного числа СВН противника, т. е. при $\eta_c > 0$);

$\eta_n = M_n/m_n$ — ожидаемое относительное число пораженных СВН в зоне зенитного огня взаимодействующих зенитными и истребительными авиационными подразделениями (частями);

M_c — математическое ожидание числа случайно (ошибочно) пораженных своих самолетов зенитными средствами;

M_n — математическое ожидание числа уничтоженных СВН в зонах огня зенитными и истребительными авиационными подразделениями;

n_c/m_n — соотношение своих самолетов и СВН в зоне зенитного огня.

Взаимодействие с соседними зенитными подразделениями (частями) может осуществляться, когда их зоны огня не перекрываются, а также при наличии взаимного перекрытия зон поражения (обстрела). В первом случае организуется информационное взаимодействие, устанавливается порядок и обеспечивается обмен информацией между командными пунктами о воздушной обстановке и действиях своих подразделений. Во втором случае требуется организация и огневое взаимодействие, т. е. согласование порядка сосредоточения и распределения огня по воздушным целям на участках взаимного перекрытия зон огня соседних подразделений. Наибольшее внимание при этом, естественно, уделяется сочетанию огня соседних подразделений большой дальности при решении различного рода тактических задач (уничтожении различных типов СВН противника).

Взаимодействие между подчиненными зенитными подразделениями заключается в установлении порядка разведки и ведения огня по воздушному противнику в условиях нарушения или невозможности централизованного управления ими. Основными вопросами при этом являются: поиск целей на малых высотах, выбор целей на участках перекрытия зон поражения и из состава групповой цели, ведение огня на взаимное прикрытие, сосредоточение огня в условиях радиоэлектронных помех и др. Взаимодействие организуется с вызовом командиров подчиненных подразделений на КП или с выездом на их пункты управления с использованием индикаторов и планшетов оценки обстановки, топографических карт и рельефных макетов местности. При заблаговременной подготовке боевых действий с подчиненными взаимодействующими подразделениями проигрываются и отрабатываются наиболее характерные эпизоды и варианты совместных действий.

При организации взаимодействия с соседними зенитными подразделениями, а также с подразделениями радиотехнических войск, других родов войск проводятся организационные мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости их радиоэлектронных средств, которые включают рациональное распределение рабочих частот для действующих РЭС, регламентацию режимов их работы по частотам, времени и направлениям, частотно-пространственный разнос, выбор и оборудование мест размещения (позиций) радиоэлектронных средств, при которых снижаются уровни непреднамеренных помех, применение экранировки источников помех и РЭС и др.

Осуществление непрерывного взаимодействия подразделений (частей) обеспечивается организацией надежной связи взаимодействия. Исходные данные для взаимодействия (бое-

вые порядки соседей, их зоны действий, рубежи, сектора взаимодействия и т. д.) отображаются на средствах управления командных пунктов.

4.4. ПОДГОТОВКА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ К БОЕВЫМ ДЕЙСТВИЯМ

Подготовка подразделений к боевым действиям предполагает боевое слаживание, совместную отработку с взаимодействующими подразделениями возможных вариантов выполнения боевой задачи, а также постоянное совершенствование профессиональной и морально-психологической подготовки боевых расчетов.

Боевое слаживание — это обучение офицеров, сержантов и солдат согласованным действиям при выполнении боевых задач в составе боевых расчетов и подразделений в целом. Оно достигается проведением всех видов тренировок, тактических, тактико-строевых и тактико-специальных занятий и учений, а также боевых стрельб.

Подготовка и проведение учений зенитных подразделений

Учение — это высшая и наиболее эффективная форма подготовки командиров и боевых расчетов к ведению боя. Тактические учения позволяют в полной мере использовать комплексный метод обучения, приблизить условия обучения к боевым.

Командир (начальник), на которого возложены подготовка и проведение учений, является их руководителем. Таким образом, реализуется принцип — каждый командир (начальник) учит своих подчиненных. Руководителем учения зенитного подразделения (дивизиона), как правило, является командир части.

Для проведения учения создаются руководство и посреднический аппарат. Их количество и состав определяются руководителем учения и зависят от масштаба учения, темы и поставленных учебных целей, условий проведения учений. В помощь руководителю учений назначаются заместители, группа руководства и посредники. На группу руководства возлагаются контроль за выполнением подразделением учебно-боевых задач и соблюдением мер безопасности, подготовка материалов разбора учения и обобщение передового опыта действий боевых расчетов. Посредниками назначаются хорошо подготовленные офицеры, служебное положение которых не ниже, чем у командиров тех подразделений (начальников расчетов), при которых они состоят. Посредники контролируют работу командиров и боевых расчетов, разыгрывают боевые действия в полном соответствии с решениями обучаемых и сложившейся в ходе учения обстановкой, а также с учебными целями учения, не подменяя участвующих

в учении должностных лиц, при необходимости учат их выполнению своих обязанностей и принятию решений по обстановке, докладывают о действиях расчетов и представляют материал для общего разбора учения.

Подготовка учения охватывает:

определение (уточнение) руководителем исходных данных для организации учения (темы, общей цели и учебных вопросов учения, места проведения, времени и продолжительности, состава обучаемых, а также состава руководства и посредников);

разработку плана подготовки учения;

разработку документов, определяющих содержание, тактическую обстановку, организацию и методику проведения учения;

организацию связи руководства, системы объективного контроля за действиями обучаемых, материального и технического обеспечения учения;

подготовку руководства и посредников к выполнению своих обязанностей на учении;

подготовку подразделений и обучаемых должностных лиц к действиям на учении.

Тема учения определяется поставленной боевой задачей, задачами боевой подготовки, степенью подготовленности подразделений, условиями обстановки. Подразделение, как правило, участвует в учении в полном составе.

Основными целями учения зенитных подразделений являются:

сложивание подразделений для выполнения поставленных боевых задач;

совершенствование умений и навыков командиров, штабов и боевых расчетов КП в управлении подразделениями в сложных условиях обстановки;

проверка реальности разработанных планов и изыскание наиболее эффективных тактических приемов и способов выполнения поставленной боевой задачи;

отработка вопросов взаимодействия с соседями;

проверка и оценка уровня боевой готовности, обученности и слаженности подразделений;

выработка высоких политических, морально-боевых качеств личного состава.

План подготовки учения включает основные мероприятия с конкретными сроками исполнения и указанием ответственных исполнителей. Он разрабатывается в целях планомерной подготовки учения. Отрабатывается также план политической работы на период подготовки и проведения тактического учения, являющийся рабочим документом заместителя руководителя учений по политической части.

Основными документами учения являются: замысел учения с пояснительной запиской; схема удара воздушного про-

тивника; план проведения учения; план наращивания обстановки и др.

Замысел учения, т. е. главное, наиболее существенное в организации и проведении учения, содержит организационно-методическую и тактическую части, которые взаимосвязаны. Тема, цели учения, этапы учения и их частные цели, учебные вопросы, продолжительность, состав сил и средств, привлекаемых для создания обстановки, методические аспекты учения в значительной мере предопределяют исходную обстановку и замысел действий сторон и наоборот.

Исходная обстановка — это положение сторон к началу учения. Она разрабатывается за «противника» и свои подразделения и доводится до обучаемых в виде задания. Исходная обстановка является основой для разработки замысла действий сторон, ведения расчетов и принятия решения на боевые действия руководителем учения. Данные о боевом составе, боевых задачах и деятельности своих войск даются на одну-две инстанции выше обучаемой.

В замысле действий сторон в реальном масштабе времени раскрывается процесс боевых действий, соответствующий выбранному для отработки на учении варианту, показывается последовательность действий воздушного «противника» и зенитных подразделений при выполнении боевой задачи. Динамика боя складывается из ряда увязанных между собой тактических эпизодов. При разработке замысла действий сторон проводятся тактические расчеты, моделирование боя, принимаются решения руководителя как за одну, так и другую сторону в роли начальника высшей инстанции по сравнению с обучаемыми. Такие решения необходимы для постановки обучаемым в динамике боя боевых задач, по которым будут приниматься ими решения и проигрываться учение.

Замысел удара воздушного противника строится и подыгрыв обстановка организуется таким образом, чтобы его плотность налета, как правило, была равной или больше огневых возможностей зенитного подразделения.

Замысел учения разрабатывается на карте с приложением пояснительной записки. Их разработка осуществляется параллельно. На карте указывается тема учения, отображаются исходная обстановка и замысел действий сторон. За «противника» на карту наносятся: группировка сил и средств, их состав и положение, направления действий, маршруты выхода СВН к объектам удара, рубежи (полосы) пуска ракет «воздух — земля»; участки и зоны постановки помех и др. За свои войска на карте отображаются боевой порядок подразделений, системы огня и разведки, соседи. В таблицах и на графиках указываются боевой состав, возможности войск (сил), построение удара СВН по времени, их распределение по высотам и объектам удара, ожидаемые результаты боевых

действий и другие данные, раскрывающие порядок и способы выполнения боевых задач сторонами.

В **пояснительной записке** излагаются тема, цели, время проведения и продолжительность учения, состав участвующих в учении подразделений, указывается руководитель учения, раскрываются исходная обстановка, замысел действий сторон, порядок проведения учения, организация руководства учением, порядок проведения его разбора.

Схема удара разрабатывается в соответствии с замыслом учения. Она содержит трассы полета воздушных целей с временными отметками положений целей на них, состав, высоты и скорости полета целей и другие данные. На основании этой схемы отрабатываются карта маршрутов полетов своих самолетов, обозначающих на учении воздушного противника, и таблицы ввода данных в тренажно-имитационную аппаратуру. При имитации воздушной обстановки обязательно учитываются возможности созданной системы разведки.

На основе замысла учения отрабатывается **план проведения учения**, в котором определяется последовательность отработки всех учебных вопросов. Вначале указываются тема, учебная цель, продолжительность, этапы учения, а затем следует сам план проведения тактического учения, оформленный в виде таблицы, в вертикальных графах которого указываются:

- 1 — астрономическое время начала и отработки учебного вопроса (розыгрыша тактического эпизода);
- 2 — оперативное время;
- 3 — тактическая обстановка, действия противника;
- 4 — учебный вопрос (в формулировке, указанной в замысле, с последующим разделением на ряд частных вопросов);
- 5 — действия руководителя, его помощников, посредников;
- 6 — ожидаемые решения и действия обучаемых.

План проведения учения тщательно продумывается и отрабатывается как в тактическом, так и в методическом аспектах. Большое значение имеют подыгрыш обстановки, ее наращивание вводными, анализ возможных действий обучаемых. В плане с учетом текущего времени указываются все сигналы и вводные.

План наращивания обстановки определяет порядок и способы вручения разведывательной информации, вводных об изменении обстановки, боевых распоряжений, команд и т. д. В нем также отражаются действия взаимодействующих подразделений и частей.

По указанию руководителя могут отрабатываться и другие документы по учению.

При проведении учения с зенитным подразделением состав документов обычно ограничивается замыслом учения с пояснительной запиской, планом проведения учения, а также планом работы каждого посредника.

На основе замысла учения с пояснительной запиской и данных рекогносцировки района учения (изучения мест проведения учения) разрабатывается **задание** с целью ввести обучаемых в обстановку и дать им необходимые исходные данные для принятия решений. Оно обычно включает:

общую обстановку, в которой кратко излагаются данные о положении и действиях противника, своих войск на одну ступень выше обучаемого подразделения, а также соседей; частную обстановку, в которой излагаются необходимые данные о противостоящем «противнике», подробные данные о положении и действиях обучаемого подразделения и непосредственно взаимодействующих подразделений и частей; справочные данные (укомплектованность, обеспеченность, метеорологические сведения и др.).

В конце задания указывается, что необходимо исполнить. К заданию прилагается схема (карта) исходной обстановки.

Для руководства учением заблаговременно предусматривается связь, которая должна обеспечить непрерывное руководство посредниками, их взаимную информацию, управление подыгрышем обстановки, управление обучаемыми.

Организация объективного контроля за действиями обучаемых — важнейший вопрос подготовки учения. Для решения этой задачи используются штатные средства АСУ и технические средства общего назначения (диктофоны и видеоманитофоны, фотоаппараты и т. д.). При этом осуществляется запись докладов, команд и распоряжений. Объектами фотоконтроля на КП являются индикаторы, планшеты, tavolo. Система объективного контроля за действиями обучаемых должна обеспечивать воспроизведение в последующем их результатов.

Подготовка офицеров руководства и посредников — необходимое условие эффективности проводимого учения.

Подготовка посредников включает прослушивание лекций, проведение с ними семинаров по теме учения, самостоятельное изучение уставов, наставлений и различных пособий, детальное изучение замысла учения, задания, плана проведения и других документов учения с внесением необходимых данных в свои планы работы и рабочие карты. Подготовка посредников должна включать также проведение занятий на командных пунктах и местности с разбором соответствующих действий и решений обучаемых. Инструктаж посредников продолжается и в ходе учения.

Тактические учения — высшая форма подготовки войск к выполнению поставленных боевых задач. Их проведению, как правило, предшествуют отработка соответствующих тем в системе боевой и, в частности, командирской подготовки, организация дополнительных занятий, различных тренировок боевых расчетов, т. е. целенаправленная подготовка и самих подразделений, привлекаемых на учения.

Учения, как правило, включают этап подготовки и этап ведения боевых действий.

При принятии обучаемыми решения на боевые действия руководитель в установленное время заслушивает их. Если принятое решение соответствует обстановке и всесторонне обосновано, то он утверждает его. Руководитель может утвердить и не совсем целесообразное решение для того, чтобы в ходе подыгрыша показать его ошибочность и этим самым способствовать отработке учебных целей учения. Явно неверное и противоречащее обстановке и приказу старшего начальника решение не утверждается; обучаемым дается дополнительное время на его доработку.

В ходе учения проверяется способность боевого расчета КП управлять боевыми действиями подразделений, осуществлять взаимодействие с соседями, а зенитных подразделений — выполнять боевую задачу с полным использованием боевых возможностей в различных условиях обстановки. Степень соответствия результатов боя конкретной обстановке и возможностям подразделений определяет успешность ведения ими боевых действий.

Важнейшим фактором, характеризующим готовность зенитного подразделения к выполнению боевой задачи, является его способность осуществлять маневр соответственно складывающейся обстановке, что выражается в умении боевых расчетов правильно и быстро переводить ЗРК из боевого положения в походное и обратно, в высоком уровне маршевой подготовки водителей, в умении командиров принять своевременное решение на маневр и правильно организовать его выполнение. Маневр как основная составляющая противовоздушного боя должен отрабатываться практически на каждом учении.

При оценке подразделений учитываются тактическая целесообразность маневра, временные характеристики его выполнения, поддержание готовности вооружения к боевому применению.

«Потери» подразделений в личном составе, технике, материально-технических средствах определяются руководителем учения и посредниками, доводятся до обучаемых вводными. По ним заслушиваются решения и отрабатываются практические мероприятия по восстановлению боеготовности подразделений.

По окончании учения проводятся **частные и общий разборы**. Разбор имеет большое учебно-воспитательное значение и требует от руководителя учения тщательной подготовки к нему. Подготовка к разбору начинается одновременно с подготовкой учения, продолжается в ходе учения и завершается к концу учения. Разбор учения должен проводиться, как правило, не позже 2—3 дней после его окончания. При подготовке к разбору анализируются материалы объектив-

ного контроля, боевые документы, разработанные обучаемыми, доклады посредников, материалы личных проверок и наблюдений руководителя. В разборе отражаются теоретические положения о способах действий противника и выполнении боевых задач зенитными подразделениями применительно к теме учения, раскрывается замысел учения, делается обоснованный разбор решений командиров и действий боевых расчетов по этапам учения, указываются положительные примеры действий обучаемых и недостатки. В его заключительной части делается вывод об уровне подготовки командиров, боевых расчетов, о готовности подразделения к выполнению боевой задачи, объявляется общая оценка за тактическое учение и даются указания по устранению отмеченных недостатков.

Организация и проведение тренировок боевых расчетов КП

В зенитных частях и подразделениях используется система тренировок боевых расчетов КП, которые по количеству одновременно обучаемых инстанций могут быть одно- и двухступенными. Широко практикуются следующие разновидности этой формы подготовки органов управления частей и подразделений к выполнению поставленных боевых задач: одно- и двухступенные тренировки боевых расчетов КП; ракетно-стрелковые тренировки расчетов КП; двухступенные тренировки боевых расчетов КП и подразделений; комплексные тренировки боевых расчетов КП взаимодействующих частей (подразделений) и др. На тренировках достигается слаживание боевых расчетов КП, вырабатывается взаимопонимание между номерами расчета, командирами и расчетами, органами управления различных инстанций, между боевыми расчетами КП (ПУ) взаимодействующих частей и подразделений; совершенствуются умение и навыки командиров и лиц боевых расчетов в управлении подразделениями в различных условиях обстановки.

Основная цель тренировок — отработка задач управления при отражении ударов воздушного противника, а также приемов и способов боевой работы подразделений.

Эффективность тренировок в значительной мере зависит от их правильной подготовки, наличия и использования соответствующей тренажно-имитационной аппаратуры и уровня подготовки личного состава.

Воздушный противник при нанесении ударов по объектам сосредоточивает силы и средства, стремится действовать внезапно, максимально сократить продолжительность налета, применить весь комплекс мер противодействия управлению и стрельбе. Поэтому для тренировки боевых расчетов КП необходимо создавать сложную, близкую к реальной обстановку с продолжительностью каждого удара — единицы — десят-

ки минут и плотностью, равной или превосходящей возможности зенитных подразделений, с широким применением радиоэлектронных помех, высокоточных средств поражения и т. д. Однако при организации каждой тренировки и определении методики ее проведения необходимо учитывать достигнутый уровень умений и навыков обучаемых. Вначале с командирами и номерами боевого расчета отрабатывают наиболее характерные эпизоды, выделенные из общей схемы удара, и лишь убедившись в правильности действий обучаемых, следует переходить к подыгрышу всего удара — сначала с остановками имитируемой обстановки, а затем в реальном масштабе времени. По мере роста уровня выучки и слаженности расчета (расчетов) динамизм и напряженность тренировок должны все более возрастать: создаются критические, неожиданные, нешаблонные ситуации, требующие от обучаемых напряженной работы мысли и высокого боевого мастерства.

Подготовка двухступенных тренировок осуществляется штабами под непосредственным руководством командиров и включает: определение (уточнение) руководителем тренировки исходных данных для ее подготовки и проведения; разработку документов для проведения тренировки; подготовку технических средств создания обстановки и объективного контроля за действиями боевых расчетов КП и подразделений; подготовку руководителя и посредников, а также обучаемых к проведению тренировки.

Исходные данные двухступенной тренировки определяют тему, учебные цели и вопросы, состав обучаемых, время начала и продолжительность, руководителя тренировки и посредников.

Для проведения двухступенной тренировки боевых расчетов КП разрабатываются план проведения тренировки (в виде таблицы), аналогичный плану учения, и схема удара воздушного противника. В качестве приложения к этим документам при необходимости разрабатываются таблица характеристик пилотируемых целей и помех для ввода данных в тренажно-имитационную аппаратуру и план наращивания обстановки.

При подготовке комплексной тренировки КП взаимодействующих частей (подразделений), как правило, отрабатываются план подготовки тренировки, замысел тренировки, план проведения тренировки, схема удара воздушного противника, заявки-задания авиации, привлекаемой для обозначения воздушного противника, необходимые приложения.

Важное значение при подготовке тренировок имеют не только обеспечение подыгрыша обстановки полетами авиации и имитационной аппаратурой, но и отработка (моделирование) наиболее сложных эпизодов противовоздушного боя и нахождение оптимальных решений командиров. Без этой

предварительной и тщательной проработки материалов тренировки посредники в условиях реального времени противовоздушного боя не всегда способны объективно оценить действия обучаемых.

После двухступенной, а также комплексной тренировки руководитель, проанализировав доклады посредников и данные личного наблюдения, кратко подводит предварительные итоги тренировки, указывает положительные стороны и недостатки, ставит задачи на подготовку материалов разбора. Группа разработки тренировки и подготовки разбора, получив отчетные данные по обстрелу целей и материалы объективного контроля, тщательно анализирует действия боевых расчетов и оценивает каждый расчет на основе сравнения результатов объективного контроля с данными «удара» воздушного «противника».

Оценка эффективности тактических учений и тренировок

Основной учебной целью тактического учения является повышение боевой готовности подразделений, совершенствование обученности офицеров и боевых расчетов при выполнении поставленных боевых задач. Эффективность тактических учений зенитных подразделений (частей) определяет прирост эффективности противовоздушной обороны объекта, достигнутый в результате совершенствования обученности личного состава и повышения боеготовности подразделений при проведении учений. Однако количественно такую взаимосвязь выразить достаточно сложно, тем более использовать ее в практике работы командиров и штабов при подготовке и проведении учений. Поэтому ограничим оценку эффективности тактического учения относительным приростом обученности подразделений (частей) в результате его проведения. Тогда показатель эффективности учения можно записать в виде

$$K_{э.уч} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{Q_{pi} - Q_{oi}}{Q_{max\ i}} \alpha_i,$$

- где n — общее количество подразделений (офицеров, боевых расчетов), привлекаемых на учение;
 Q_{pi} — достигнутая в результате учения обученность i -го подразделения (офицера, боевого расчета);
 Q_{oi} — исходная обученность i -го подразделения (офицера, боевого расчета);
 $Q_{max\ i}$ — максимально возможный уровень обученности i -го подразделения (офицера, боевого расчета) при заданной продолжительности тактического учения;
 α_i — относительный вес i -го подразделения (офицера,

боевого расчета) с точки зрения выполнения боевой задачи $\left(\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1\right)$.

Возникает вопрос: можно ли этим критерием описать эффективность учебной деятельности, учитывающую многие факторы?

Индивидуальная обученность человека (офицера, номера боевого расчета и т. д.) характеризуется объемом его знаний, умений и навыков. Именно с помощью этих понятий в дидактике соотносят обобщенное понятие обученности с ее фактическим проявлением — степенью обученности. Обученность расчета, подразделения, кроме того, характеризуется его сложностью, т. е. умением всех номеров расчета, подразделения точно и согласованно действовать при выполнении решаемых задач в различных условиях.

Математические модели обученности, как правило, имеют эмпирическую основу и представляют собой кривые, характеризующие динамику роста обученности (качества деятельности) оператора в процессе его подготовки. Считается, что количество управляющей информации, переработанное оператором, пропорционально количеству времени, затраченному на его подготовку. Поэтому кривые изменения (рис. 4.6) сте-

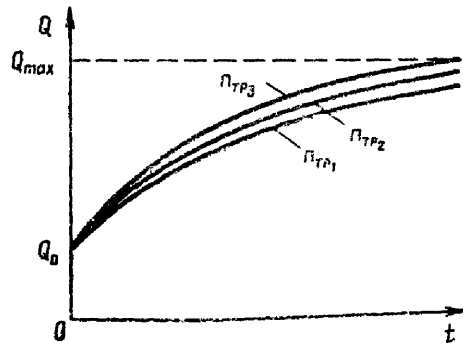


Рис. 4.6. Кривые изменения степени обученности личного состава

пени обученности, как правило, изображаются в системе координат, где по оси абсцисс откладывается время обучения или число тренировок, а по оси ординат — результат обучения (число ошибок выполнения тех или иных операций, количество выполненных операций, объем усвоенного материала и т. д.). Аналитически эти кривые могут быть выражены зависимостью

$$Q(t) = Q_{\max} \left(1 - W_0 e^{-\frac{t}{t_0}}\right)$$

или

$$Q(t) = Q_{\max} \left(1 - W_0 e^{-\frac{n_{тр}}{n_0}}\right),$$

где

$$W_0 = \frac{Q_{\max} - Q_0}{Q_{\max}};$$

t_0, n_0 — коэффициенты, характеризующие способность оператора к обучению (оценивается в единицах времени или числом тренировок соответственно);

$n_{тр}$ — число тренировок при обучении.

Очевидно, что степень обученности оператора (расчета, подразделения) зависит не только от времени обучения или числа тренировок, но и от многих других факторов процесса обучения, важнейшими из которых являются организация и методика обучения, условия обучения и т. п.

Для того чтобы учесть многие факторы, оказывающие влияние на процесс обучения и эффективность учебной деятельности, как правило, используют совокупность показателей.

Так, для сравнительной оценки эффективности тактических учений часто применяют такие два показателя, как коэффициент активности тактического учения и коэффициент напряженности боевой работы расчетов на тактическом учении. Их достоинство — в практической направленности, возможности использования их командирами и штабами как при подготовке учений, так и при оценке их результативности.

Коэффициент активности тактического учения $K_{а.у}$ характеризует относительную занятость по времени активной (учебной) деятельностью подразделений (офицеров, расчетов) на учении, т. е. указывает на эффективность использования времени, отведенного на учение, в интересах отработки учебных задач. На каждом уровне оценки эффективности учения этот коэффициент определяется зависимостью

$$K_{а.у} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{T_{а.д i}}{T_{уч}}\right) \alpha_i,$$

где $T_{а.д i}$ — время активной деятельности i -го подразделения (расчета, офицера) на учении;

$T_{уч} = \sum_{j=1}^m T_{уч j}$ — продолжительность учения без времени сна, приема пищи и др. (где m — количество этапов учения).

Для расчета коэффициента $K_{а.у}$ для подразделения (части) в целом и оценки занятости каждого подразделения (расчета, офицера) на каждом этапе учения составляется матрица (табл. 4.1).

Матрица, характеризующая порядок расчета $K_{a,y}$

Подразделение (расчет, офицер)	Весовой коэффициент	Этапы учения и их продолжительность					Коэффициент активности учения для i -го под- разделения	$K_{a,y} \alpha_i$
		$T_{уч}$	$T_{учj}$	$T_{учm}$...			
		Время активной деятельности						
1	α_1	$T_{a,д11}$	...	...	...	$T_{a,д1m}$	$K_{a,y} \alpha_1$
...	
i	α_i	$T_{a,дi1}$	...	$T_{a,дij}$	...	$T_{a,дim}$	$K_{a,y} \alpha_i$
...	
n	α_n	$T_{a,дn1}$	...	$T_{a,дnj}$	...	$T_{a,дnm}$	$K_{a,y} \alpha_n$
За все под- разделения	$\sum \alpha_i = 1$	$K_{a,yj} = \frac{\sum_{i=1}^n (T_{a,дij})}{T_{учj}}$					$K_{a,y}$	$K_{a,y} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{a,yi} \alpha_i}{n}$

Ее анализ при подготовке учения (разработке плана проведения учения, плана наращивания обстановки и др.) позволяет более целенаправленно определять действия сторон, подыгрыш обстановки, систему вводных, конкретнее формулировать учебные цели для каждого подразделения (расчета) и в целом повышать эффективность учения по показателю занятости личного состава отработкой учебно-боевых задач. Значение коэффициента $K_{a,y}$ в итоге учения в большей степени отражает и качество его планирования и подготовки.

Коэффициент напряженности боевой работы расчетов на тактическом учении ($K_{н,y}$) характеризует степень соответствия методов его проведения и создаваемой обстановки основным целям учения и возможным условиям выполнения боевой задачи:

$$K_{н,y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{l_{норм i}}{l_{уч i}} \alpha_i,$$

где $l_{норм i}$ — значение анализируемого параметра боевой работы (фактора) i -го расчета, соответствующее возможностям вооружения, действующим нормативам;

$l_{уч i}$ — значение этого параметра (фактора) по обстановке, созданной на учении.

Например, напряженность боевой работы расчетов КП определяется, в первую очередь, сложностью создаваемой на учении воздушной обстановки. При этом основополагающим фактором является соотношение числа воздушных целей, входящих в зону огня каждого i -го подразделения по обстановке, и числа целей, которое может быть им уничтожено при полном использовании своих огневых возможностей.

Этот коэффициент также анализируется по матрицам, аналогичным в табл. 4.1.

Применение этих показателей для оценки проведенных учений и тренировок говорит об их высокой информативности.

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

Под обеспечением боевых действий понимают комплекс мероприятий, направленных на создание условий для успешного ведения боевых действий своими войсками и снижения эффективности возможных действий противника. По характеру решаемых задач и осуществляемых мероприятий обеспечение боевых действий делят на боевое, специально-техническое и тыловое.

Обеспечение организуется всеми командными инстанциями при подготовке боя и ведется непрерывно в ходе боевых действий.

5.1. ВИДЫ БОЕВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗЕНИТНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ (ЧАСТЕЙ) И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Видами боевого обеспечения войск являются: разведка, защита от оружия массового поражения, маскировка, радиоэлектронная борьба, инженерное обеспечение, охранение и оборона позиций, топографическое обеспечение. Мероприятия, соответствующие этим видам обеспечения, в зенитных подразделениях (частях) проводятся с учетом специфики решаемых ими задач, особенностей подготовки и ведения противозвоздушного боя.

Разведка

Разведка — это важнейший вид обеспечения боевых действий частей и подразделений всех родов войск. Под разведкой понимают деятельность командиров, штабов и войск, направленную на добывание, сбор и изучение данных о противнике, местности и районе боевых действий. Наличие этих данных необходимо для принятия командиром целесообразных решений, подготовки и ведения боя.

В зависимости от сферы действий и характера привлекаемых сил разведку делят на наземную, воздушную и морскую.

В зенитных подразделениях организуется тактическая наземная разведка, главным образом воздушного противника и местности.

Разведка воздушного противника в боевой деятельности зенитных подразделений занимает особое место. Она ведется

непрерывно как до начала боя с задачей своевременно вскрыть намерения противника, не пропустить его необнаруженным, спрогнозировать возможные действия, так и в ходе начавшегося воздушного удара с целью обеспечить непрерывное получение данных о координатах и параметрах движения каждой цели в реальном масштабе времени, при отсутствии которых просто невозможно ведение противозвоздушного боя. В ходе боя радиолокационная и другие виды разведки, непосредственно обеспечивающие боевую работу зенитного подразделения, функционирование ЗРК, по сути дела, являются составной частью содержания противозвоздушного боя. Организация и ведение разведки требуют той же степени ответственности и творчества, как и ведение огня.

Основные требования к разведке воздушного противника: обнаружение воздушных целей на удаленностях, обеспечивающих их обстрел зенитным подразделением на дальней границе зоны поражения (обстрела);

определение координат и параметров движения воздушных целей с точностью, обеспечивающей эффективное решение задач управления огнем подразделений и ведения огня;

наличие в составе информации данных об общей воздушной обстановке, позволяющих определить количество и тип целей, их состав, интервалы и дистанции между ними, боевой порядок, способы противодействия, а также вскрыть замысел действий воздушного противника;

достоверность данных разведки, в том числе и в определении государственной принадлежности самолетов.

Вопросы создания системы разведки воздушного противника и управления силами и средствами разведки достаточно подробно рассмотрены в подразд. 2.3.

Защита от оружия массового поражения

К современным средствам массового поражения армий капиталистических государств относится ядерное, химическое и бактериологическое (биологическое)¹ оружие.

Ядерное оружие. Поражающими факторами ядерного взрыва являются ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение, электромагнитный импульс.

Разрушения, вызываемые ударной волной ядерного боеприпаса, определяются в основном избыточным давлением ΔP_{ϕ} в ее фронте, а также временем его действия. С удалением от центра (эпицентра) взрыва разрушительная сила ударной волны ослабевает (табл. 5.1).

¹ Конвенция о запрещении применения химического и бактериологического (биологического) оружия подписана правительствами не всех капиталистических государств.

Таблица 5.1

Значение избыточного давления ΔP_{Φ} (кгс/см²) и скорости воздуха V_{Φ} (м/с) во фронте ударной волны

Параметры взрыва	Расстояние до эпицентра взрыва R, м						
	500	750	1000	1500	2000	2500	3000
Мощность взрыва 30 тыс. т							
ΔP_{Φ}	1,35	0,75	0,48	0,26	0,17	0,12	—
V_{Φ}	310	189	124	68	43	31	—
Мощность взрыва 200 тыс. т							
ΔP_{Φ}	6,7	2,2	1,25	0,69	0,45	0,35	0,23
V_{Φ}	750	405	249	152	98	79	65

Изменение избыточного давления ΔP_{Φ} в зависимости от расстояния R до эпицентра взрыва и мощности взрыва q подчиняется закону подобия:

$$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt[3]{\frac{q_1}{q_2}}$$

От воздействия ударной волны защищают убежища, ослабляют ее действия укрытия. На определенных расстояниях от места взрыва защитой могут служить складки местности и местные предметы.

Световое излучение представляет собой поток лучистой энергии, исходящей от светящейся области ядерного взрыва, и включает видимые, ультрафиолетовые и инфракрасные лучи. Оно вызывает ожоги кожи и поражение глаз у незащищенных людей и массовые пожары.

От ожогов, вызываемых световым излучением, защищают все фортификационные сооружения с перекрытиями, закрытые кабины боевой техники, а также любые непрозрачные преграды и объекты, создающие тень.

К мерам защиты от поражающего действия светового излучения относят проведение противопожарных мероприятий (удаление сухой травы и других горючих материалов, создание огнезащитных полос), повышение отражательной способности материалов (побелка мелом, покрытие красками светлых тонов) и стойкости к воздействию светового излучения (обмазка глиной, обсыпка грунтом и т. д.), рациональное использование экранирующих свойств местности (оврагов, лощин, местных предметов и др.).

Проникающая радиация — это гамма-излучение и поток нейтронов, испускаемых в окружающую среду из зоны

ядерного взрыва. Время действия проникающей радиации не превышает нескольких секунд. Проходя через биологическую ткань, гамма-излучение и нейтроны ионизируют атомы и молекулы, входящие в состав живых клеток, в результате чего нарушается нормальный обмен веществ, изменяется характер жизнедеятельности клеток, отдельных органов и систем организма, возникает так называемая лучевая болезнь различной степени тяжести.

Поражающее действие проникающей радиации характеризуется дозой излучения.

Доза излучения — это количество энергии радиоактивных излучений, поглощенной единицей массы облучаемой среды. Различают экспозиционную дозу (дозу излучения в воздухе), которая характеризует потенциальную опасность воздействия проникающей радиации при общем и равномерном облучении тела человека, и поглощенную дозу. Приняты следующие единицы измерения доз излучения: экспозиционной — рентген Р (внесистемная единица), в системе единиц СИ — кулон на килограмм ($1 \text{ Р} = 2,58 \times 10^{-4} \text{ Кл/кг}$); поглощенной — рад, в системе СИ — грэй ($1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад} = 1 \text{ Дж/кг}$).

Защитой от проникающей радиации служат различные материалы, ослабляющие гамма-излучение или поток нейтронов. Гамма-излучение лучше всего ослабляется тяжелыми (свинец, сталь, бетон), а поток нейтронов — легкими (вода, полиэтилен и др.) материалами (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Толщина слоя половинного ослабления проникающей радиации

Материал	Плотность, г/см ³	Слой половинного ослабления, см	
		по нейтронам	по γ -излучению
Вода	1,0	3—5	14—20
Полиэтилен	0,92	3—5	15—25
Свинец	11,3	9—20	1,4—2
Грунт	1,6	11—14	10—14
Бетон	2,3	9—12	6—12
Дерево	0,7	10—15	15—30

Наибольшей кратностью ослабления дозы проникающей радиации обладают фортификационные сооружения (перекрытые траншеи — до 100, убежища — до 1500).

Радиоактивное заражение местности приземного слоя атмосферы, воды и других объектов возникает в результате выпадения радиоактивных веществ из облака ядерного взрыва. Источниками радиоактивного заражения являются продукты (осколки) деления ядерных взрывчатых

веществ (Pu-239, U-235 и U-238), неразделившаяся часть ядерного заряда, наведенная активность — радиоактивные изотопы, образующиеся в грунте и других материалах под действием нейтронов. В отличие от других поражающих факторов, действие которых проявляется только в период ядерного взрыва, радиоактивное заражение местности может быть опасным длительное время.

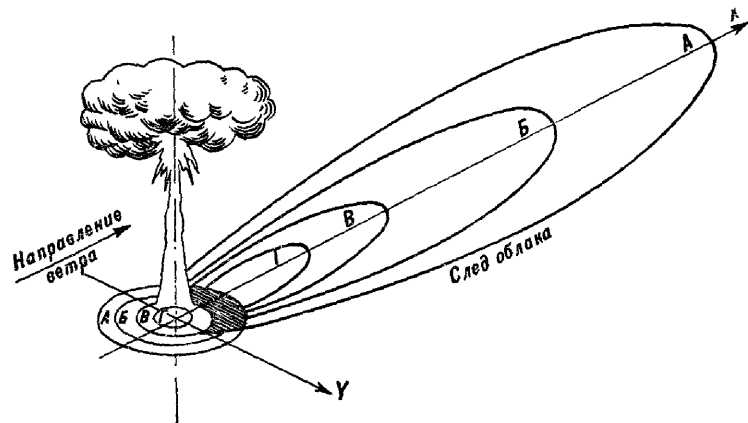


Рис. 5.1. Схема радиоактивного заражения местности при ядерном взрыве.

Сами радиоактивные вещества и испускаемые ими ионизирующие излучения не имеют цвета и запаха, а скорость их распада не может быть изменена какими-либо физическими и химическими методами.

На рис. 5.1 в координатах X (по направлению ветра) и Y (делит район взрыва на наветренную и подветренную стороны) показаны зоны радиоактивного заражения местности при ядерном взрыве. По степени опасности зараженную местность по следу взрыва принято делить на зону умеренного заражения А, сильного заражения В, опасного заражения В, чрезвычайно опасного заражения Г. Границы зон радиоактивного заражения характеризуют дозой Р до полного распада радиоактивных веществ или мощностью дозы излучения (уровнем радиации Р/ч). Дозы до полного распада радиоактивных веществ на внешней и внутренней границах зон соответственно составляют: 40 и 400 Р, 400 и 1200 Р, 1200 и 4000 Р, 4000 и в середине зоны 7000 Р, а уровни радиации на внешних границах через 1 и 10 ч: 8 и 0,5, 80 и 5, 240 и 15, 800 и 50 Р/ч.

Радиоактивное заражение, как и проникающая радиация, вызывает лучевую болезнь. При пребывании на зараженной

местности дозу излучения приблизительно можно определить по формуле

$$D = \frac{P_{\text{ср}}}{K_{\text{осл}}} t,$$

где $P_{\text{ср}}$ — среднее значение мощности дозы за время пребывания на зараженной местности, Р/ч;

t — время пребывания на зараженной местности, ч;

$K_{\text{осл}}$ — коэффициент ослабления дозы излучения от зараженной местности (перекрытые щели — 40, убежища — 1000, автомобили — 2 и т. д.).

Допустимое время нахождения на зараженной местности

$$t_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{доп}} K_{\text{осл}}}{P_{\text{ср}}},$$

где $D_{\text{доп}}$ — допустимая доза облучения (50 Р — признаки поражения отсутствуют, 100 Р — боеспособность не снижается при многократном облучении до 30 сут и т. д.).

Защитой от радиоактивного заражения служат убежища, противорадиационные укрытия, от попадания внутрь организма и на поверхность тела — также средства индивидуальной защиты.

Электромагнитный импульс (ЭМИ) — это кратковременное мощное электромагнитное поле, возникающее при ядерном взрыве в атмосфере и в других более высоких слоях околоземного пространства.

ЭМИ оказывает поражающее действие прежде всего на радиоэлектронную и электротехническую аппаратуру, находящуюся на боевой технике и других объектах. Высотный взрыв способен создать помехи их работе на значительных площадях. ЭМИ представляет опасность и для укрытых командных пунктов и средств связи.

Защита от электромагнитного импульса достигается экранированием линий управления и энергоснабжения и аппаратуры.

Химическое оружие. Основу химического оружия составляют отравляющие вещества (ОВ), поражающие людей, заражающие воздух, местность, предметы, находящиеся на ней, в частности продовольствие и источники воды. В момент применения ОВ переходят из жидкого или твердого состояния в капельно-жидкое, газообразное, парообразное или аэрозольное (туман, дым).

По характеру воздействия на организм различают ОВ: нервно-паралитического действия: GA (табун), GB (зарин), GD (зоман), VX (Ви-Экс);

кожно-нарывные: Н (технический иприт), HD (перегранный иприт), HT и HQ (ипритные рецептуры), HN (азотистый иприт);

общееядовитого действия: АС (синильная кислота), СК (хлорциан);

удушающие — СГ (фосген);

психохимические — ВЗ (Би-Зет);

раздражающие: СN (хлорацетофенон), DM (адамсит), CS (Си-Эс), CR (Си-Ар).

При действии химического боеприпаса (боевого прибора) образуется облако (первичное облако) отравляющих веществ, происходит первичное химическое заражение воздуха, местности, личного состава, вооружения и боевой техники. В результате испарения аэрозольных частиц и капель ОВ с зараженных поверхностей образуется вторичное облако. Оно, а также контакты с зараженными поверхностями могут быть причиной вторичного химического заражения незащищенного личного состава.

Под действием движущихся воздушных масс облако ОВ распространяется и рассеивается, в результате чего концентрация ОВ в нем со временем уменьшается, следовательно, снижается опасность поражения личного состава.

Стойкость ОВ на местности зависит от большого числа факторов (типа ОВ, температуры и влажности воздуха, скорости ветра, покрова местности и т. д.), которые можно учесть лишь приблизительно. Ориентировочные данные о времени сохранения поражающего действия некоторых ОВ приведены в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Стойкость отравляющих веществ на местности

Шифр ОВ	Состояние погоды		
	солнечно, слабый ветер, температура воздуха 15° С	дождь, средний ветер, температура воздуха 10° С	солнечно, ветра нет, температура воздуха минус 10° С
GB (зарин)	4 ч	1 ч	2 дня
VX (Ви-Экс)	21 день	12 ч	До 4 мес
HD (перегнаный иприт)	7 дней	2 дня	До 2 мес

От химического оружия надежно защищают убежища, оборудованные фильтровентиляционными установками, средства индивидуальной защиты.

Бактериологическое (биологическое) оружие. Поражающее действие бактериологического (биологического) оружия основано в первую очередь на использовании болезнетворных свойств патогенных микробов и токсичных продуктов их жизнедеятельности. Оно поражает живую силу, животных, посевы, сельскохозяйственные культуры, а также заражает военное имущество и снаряжение. При его применении воз-

можны массовые заболевания особо опасными инфекционными болезнями (чума, холера, натуральная оспа) личного состава и животных (ящур, сап и др.).

Защита от оружия массового поражения организуется для того, чтобы исключить или максимально уменьшить поражение подразделений ядерным, химическим и бактериологическим (биологическим) оружием, сохранить их готовность к выполнению боевой задачи.

Защита подразделений от оружия массового поражения включает организацию оповещения личного состава об опасности ядерного и химического нападения и радиоактивного заражения местности, фортификационное оборудование позиций и районов расположения, непрерывное ведение радиационной и химической разведки, обеспечение личного состава средствами индивидуальной защиты, обеспечение защиты боевых расчетов при действии на зараженной местности, контроль радиоактивного облучения личного состава и заражения боевой техники, проведение санитарно-гигиенических и специальных профилактических мероприятий, ликвидацию последствий применения противником оружия массового поражения и др.

По сигналу оповещения личный состав подразделения надевает средства индивидуальной защиты и занимает подготовленные укрытия, а при их отсутствии использует траншеи, окопы, естественные укрытия. Проводится установленный комплекс мер по повышению живучести вооружения и боевой техники.

Ведение боевой работы на зараженной местности организуется сменными расчетами. Принимаются необходимые меры по защите и проводятся частичная санитарная обработка личного состава, дезактивация, дегазация и дезинфекция зараженного вооружения, боевой техники и транспорта.

Для ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения организуются: восстановление нарушенного управления и боевой готовности подразделений; оказание немедленной помощи пострадавшим и тушение пожаров; расчистка завалов, затрудняющих выход людей из укрытий; приведение в порядок вооружения, боевой техники и фортификационных сооружений.

Маскировка

Маскировка — это важнейший вид обеспечения боевых действий и повседневной деятельности войск. Она проводится с целью скрыть от противника истинное расположение и действия подразделений, ввести его в заблуждение относительно их боевого порядка, состояния и решаемых задач. Маскировка способствует достижению внезапности зенитного огня по целям, а следовательно, повышению его эффективности, сохранению боеспособности и живучести подразделений, за-

трудняет осуществление противником мер противодействия управлению огнем и стрельбе. Значимость и сложность маскировочных мероприятий в современных условиях резко возросли в связи с появлением высокоточного оружия и необходимостью противодействия многим видам разведки противника — оптической, оптико-электронной, радиолокационной, радио- и радиотехнической, тепловой, звуковой и др. Поэтому основные задачи маскировки — это противодействие техническим средствам разведки противника и защита подразделений от его высокоточного оружия.

Маскировка организуется на основе тщательного анализа своих демаскирующих признаков при расположении и боевой деятельности подразделений, возможностей сил и средств разведки противника.

Для вооружения, расположения и боевой деятельности зенитных подразделений характерно наличие совокупности специфических демаскирующих признаков: достаточная определенность формы вооружения, в частности, таких его элементов, как антенны РЛС, пусковые установки, ракеты; специфичность позиционных сооружений и дорог; наличие радиолокационных и тепловых излучений и др. Поэтому важнейшим условием эффективности маскировки зенитных подразделений является ее комплексность, и в первую очередь против таких видов разведки, как оптическая и оптико-электронная, радио- и радиотехническая, тепловая.

Основными способами маскировки являются скрытие, имитация, демонстративные действия и дезинформация. Для тактической маскировки характерны в первую очередь скрытие и имитация.

Маскировочные мероприятия должны проводиться непрерывно, на всех этапах деятельности подразделений, и отличаться разнообразием и естественностью.

Для скрытия боевого порядка и боевой деятельности подразделений прежде всего максимально используются маскирующие свойства местности, при этом строго соблюдается маскировочная дисциплина. Естественными масками могут служить кустарник, неровности рельефа, населенные пункты, местные предметы. В качестве естественных материалов маскировки используются различного рода растительность, почва, различные обломки и т. д. Ограничивается движение личного состава и боевой техники. Инженерные работы выполняются скрытно. Маскируются внутривозрастные дороги и тропы.

Маскирующие свойства местности усиливаются искусственными масками, применяется маскировочное окрашивание (камуфляж маскируемых объектов).

Окрашивание может быть подражательным или деформирующим. Подражательное окрашивание придает объекту цвет, совпадающий с фоном окружающей местности, дефор-

мирующее искажает очертание объекта. Цвета красок выбираются в зависимости от времени года и условий местности.

Для создания искусственных масок различного рода используются маскировочные сети.

В результате таких мероприятий обеспечивается скрытие местоположения и боевого порядка подразделений от оптической и оптико-электронной разведки противника. Скрытие маскируемых объектов от радиолокационной разведки противника достигается их соответствующим расположением на местности, применением радиолокационных экранов (непрозрачных для радиоволн преград из местных предметов, радиотехнических тканей и металлических сеток) и системы уголкового отражателей, мешающих обнаружению объекта.

Проводятся меры тепловой маскировки.

Для снижения эффективности разведки и ударов противника скрытие должно сочетаться с созданием ложных позиций и других элементов боевого порядка. Ложные объекты (позиции, элементы боевого порядка и др.) оборудуются макетами вооружения и боевой техники; на них, как и на реальных объектах, должны воспроизводиться все демаскирующие признаки по крайней мере для оптических, радиолокационных и тепловых средств разведки противника.

Так как для средств ПВО характерно наличие четко выраженных демаскирующих признаков, то при заблаговременной организации зенитной обороны объекта и резко возросших в настоящее время разведывательных возможностях противника эффективность маскировочных мероприятий с течением времени снижается. Скрытность j -го ЗРК (ЗАК) на данный момент времени β_j , т. е. вероятность того, что он не обнаружен противником, определяется по формуле

$$\beta_j = \frac{1 - (1 - W_j)^{t_j/\tau}}{1 + \xi_j n_{lj}}$$

где W_j — вероятность обнаружения ЗРК противником за один цикл разведки;

t_j — время нахождения комплекса на позиции;

τ — продолжительность одного цикла разведки противником и интервала между ними;

ξ_j — степень правдоподобия ложных позиций (в свою очередь является функцией t_j и τ);

n_{lj} — число ложных позиций для j -го ЗРК.

Для достижения скрытности боевых порядков зенитных подразделений и внезапности открытия огня маскировочные мероприятия сочетаются с периодической сменой позиций, в том числе и ложных, с широким маневром силами и средствами.

Функционирование зенитных систем связано с излучением электромагнитной энергии, других радиосигналов, а при пуске ракет — и с образованием пламени двигателей. Признаки

излучения трудно скрыть от разведки противника. Поэтому до начала выполнения боевой задачи радио- и радиотехническая маскировка зенитных подразделений достигается полным запрещением или предельным сокращением работы радиоэлектронных средств с излучением, строгим соблюдением установленных правил противодействия этим видам разведки противника. Маскировке также способствует создание ложных источников излучения и радиопомех.

Замысел маскировки (скрытие, введение противника в заблуждение) вырабатывается одновременно с замыслом решения на боевые действия. Следовательно, вопросы обеспечения скрытности боевых порядков, достижения внезапности действий зенитных подразделений решаются в ходе всего процесса выработки и принятия решения командиром, а варианты и приемы их реализации закладываются в замысел боевых действий.

Замысел маскировки детализируется при планировании. Целесообразна разработка комплексного плана маскировки от всех видов разведки противника. Главенствующая роль при этом принадлежит штабу.

Тактическая маскировка проводится в основном силами подразделений (части).

Радиоэлектронная борьба

Радиоэлектронная борьба — это комплекс мероприятий, проводимых в целях выявления и последующего радиоэлектронного подавления радиоэлектронных средств (РЭС) и систем противника, а также в целях радиоэлектронной защиты РЭС своих войск.

К мероприятиям радиоэлектронной борьбы, проводимой в зенитных подразделениях, относятся: огневое поражение самолетов, вертолетов и беспилотных летательных аппаратов разведки и радиоэлектронной борьбы противника; радиоэлектронная защита от радиоэлектронного подавления и поражения самонаводящимся оружием противника; противодействие техническим средствам разведки противника.

Огневое поражение средств разведки и радиоэлектронного подавления — наиболее результативная составная часть РЭБ. Успешное решение этой задачи достигается своевременной и качественной оценкой радиоэлектронной обстановки, умелым применением различных режимов работы ЗРК и способам обстрела целей — носителей средств РЭБ, сосредоточением по целям огня зенитных подразделений, поиском и уничтожением забрасываемых передатчиков помех. Все это определяет необходимость выполнения ряда мер при подготовке боя, а также в ходе его.

Радиоэлектронная защита — это комплекс технических и организационно-тактических мероприятий по обеспечению

устойчивой работы радиоэлектронных средств зенитных подразделений, а также подразделений радиолокационной разведки в условиях ведения противником радиоэлектронной борьбы и взаимного влияния РЭС.

Меры технического порядка, как правило, реализуются при создании вооружения. К ним относятся: повышение мощности передающего устройства станции и сужение диаграмм направленности их антенных систем; уменьшение уровней бокового излучения; перестройка частот, частотно-временная селекция сигналов; применение специальных режимов работы; излучение ложных сигналов; сочетание различных физических принципов при функционировании ЗРК (ЗАК) и др. Уменьшение, например, уровня бокового излучения резко снижает эффективность применения противником такого способа радиоэлектронного подавления, как групповая защита СВН из зон барражирования. Специальные режимы работы должны обеспечивать поражение самолетов — постановщиков помех без их вскрытия по дальности. В ДРВ, например, нашло применение излучение ложных сигналов, имитирующих моменты пуска ЗУР. Разведывательные приемники оповещения, установленные на самолетах противника, получив такой сигнал, оповещали летчика о пуске зенитной управляемой ракеты. По этому ложному сигналу летчик в ряде случаев начинал выполнять противоракетные маневры, осуществлял аварийное сбрасывание дополнительных баков с горючим или бомб, чем срывалось выполнение им боевой задачи.

Весьма эффективными при решении задач радиоэлектронной защиты могут быть организационно-тактические мероприятия:

подготовка расчетов к работе в условиях помех, так как на обеспечение помехоустойчивости систем огня и разведки зенитных подразделений существенно влияют личностные качества и уровень подготовки операторов и расчетов к ведению боевой работы в условиях радиоэлектронного подавления и применения противником самонаводящегося оружия; рациональное распределение частот РЭС и маневр ими в ходе боя; максимально возможное ограничение работы РЭС на излучение по времени и в пространстве и строгое соблюдение боевыми расчетами радиодисциплины; четкое взаимодействие между расчетами подразделения и с соседями, обеспечивающее применение наиболее целесообразных режимов (способов) боевой работы и тактических приемов уничтожения целей; одновременное применение РЭС, работающих в различных диапазонах частот и режимах излучения; умелое применение ложных средств излучения и гибкое управление ими.

Поражение радиолокационных станций зенитных, а также радиотехнических подразделений с помощью противора-

диолокационных самонаводящихся ракет, пускаемых до зон поражения (обстрела) ЗРК (ЗАК), считается одним из перспективных способов борьбы с радиоэлектронными средствами. Воздушный противник широко применял ракеты такого типа в локальных войнах во Вьетнаме и на Ближнем Востоке. В этих условиях все более возрастает значимость организационно-тактических мероприятий, и в частности таких, как организация и осуществление взаимодействия с истребительной авиацией и подразделениями радиолокационной разведки, регламентация излучений РЭС, включение в состав группировок резервных РЭС и определение порядка их работы, определение действий боевых расчетов в различных условиях обстановки при вскрытии пуска противорадиолокационной ракеты.

Важное значение в комплексе мер по РЭБ, проводимых в зенитных подразделениях, имеют организация и осуществление противодействия средствам разведки противника. Они проводятся под руководством начальника штаба на основе всесторонней оценки возможностей и условий ведения РЭБ противником, анализа демаскирующих признаков и защищаемых характеристик РЭС с учетом возможностей противодействия техническим средствам разведки противника, организуется контроль за их выполнением и эффективностью.

Инженерное обеспечение

Цель инженерного обеспечения боевых действий зенитных подразделений — содействовать устойчивости обороны, обеспечить защиту личного состава, создать необходимые условия для осуществления маневра. Основными задачами инженерного обеспечения являются: разведка местности; фортификационное оборудование позиций; маскировочные работы по укрытию боевого порядка с помощью местных материалов и табельных средств; подготовка (простейшие ремонтные работы) и содержание дорог в позиционном районе для маневра подразделений и подвоза материальных средств; создание заграждений для наземной обороны; устройство пунктов водоснабжения на местных источниках воды и шахтных колодцах; предупреждение образования пылевых облаков при старте ракет; проведение мероприятий по ликвидации последствий ударов противника.

При фортификационном оборудовании позиций применяются сооружения как открытого, так и закрытого типа. Сооружения открытого типа в виде земляных выемок, окопов и траншей способствуют скрытому размещению боевой техники и личного состава, снижают воздействие поражающих факторов ядерного взрыва, защищают от пуль и осколков. Сооружения закрытого типа (убежища для личного состава, укрытия для боевой техники) обеспечивают более надежную

защиту личного состава и техники как от обычных средств поражения, так и от средств массового поражения противника. Входы в сооружения закрытого типа оборудуются защитными и герметическими дверями.

Для укрытия личного состава в зависимости от условий боевой обстановки, наличия времени, сил и материалов на позициях зенитных подразделений сооружают щели, блиндажи и убежища.

Щель оборудуется на боевой расчет, отделение и может быть открытой или с перекрытием из дерева, земляных бумажных мешков и т. д. Она представляет собой ров глубиной 1,5 м, шириной по дну 0,6 м, длиной не менее 3 м с входом, как правило, непосредственно из окопа (траншеи). При расположении щели вне траншеи вход в нее оборудуется в виде аппарели со ступеньками.

Блиндаж имеет прочный остов из дерева или других материалов, защитное грунтовое покрытие не менее 70 см, перекрытый участок траншеи перед входом. Для отопления в блиндаже могут устанавливаться печь и вентиляционный короб.

Убежища по сравнению с блиндажами характеризуются более высокими защитными свойствами. Они состоят из основного помещения, тамбура, предтамбура, оборудуются табельными средствами защиты и сооружаются из различных материалов, в том числе элементов сборно-разборной конструкции. В отличие от щелей и блиндажей убежища обеспечивают длительное пребывание в них личного состава без применения средств индивидуальной защиты.

Окопы и укрытия для боевой техники должны учитывать специфику вооружения и обеспечивать наиболее эффективное его применение. Окопы для пусковых установок устраиваются исходя из условия кругового пуска ЗУР. Характерной особенностью других элементов ЗРК (кабин, тягачей и др.) является их прямоугольное начертание, что позволяет широко использовать средства механизации. Ширина аппарели определяется шириной котлована, длина — его глубиной (обычно 3:1 и 4:1).

Индивидуальные окопы по сравнению с групповыми обеспечивают большую защиту вооружения и боевой техники.

Для отдельных элементов зенитного комплекса (кабин управления и др.) могут создаваться убежища закрытого типа из местных материалов и конструкций промышленного изготовления. Степень их защиты определяется прочностью несущих конструкций и толщиной грунтовой обсыпки. В зависимости от условий возведения они могут быть заглубленными, полузаглубленными или наземными.

В условиях возможного применения противником оружия массового поражения первостепенное значение имеет обеспечение личного состава водой. Оборудование пунктов водо-

снабжения питьевой водой должно осуществляться, как правило, на источниках подземных вод.

Личный состав зенитных подразделений должен быть способен своими силами возводить укрытия и окопы для боевых расчетов и техники, маскировать с помощью местных материалов и табельных средств занимаемые позиции, прикрывать их различного рода заграждениями (включая минно-взрывные), прокладывать колонные пути, тушить и локализовывать пожары и т. д. На инженерные подразделения возлагаются работы, связанные с применением специальной техники, инженерных боеприпасов и требующие специальной подготовки личного состава.

Инженерное обеспечение организуется на основе решения командира на боевые действия и указаний старшего инженерного начальника. Решением определяются характер и объем инженерных работ, первоочередные мероприятия, выделяемые средства, сроки выполнения. Организация инженерного обеспечения включает: уточнение задач, вытекающих из конкретной обстановки; выявление условий и возможностей подразделений по их выполнению; проведение расчетов и составление плана работ; доведение задач инженерного обеспечения до исполнителей; контроль за ходом их выполнения и оказание помощи подразделениям.

Определенный объем инженерных работ на позиции зенитного подразделения, как правило, осуществляется до ее занятия. При развертывании зенитного подразделения на необорудованной позиции в первую очередь проводятся маскировочные работы; выполняются мероприятия, обеспечивающие боевую готовность подразделения и полное использование возможностей вооружения; оборудуются укрытия для личного состава, окопы для кабин управления и т. д.

Охранение и наземная оборона позиций

Охранение организуется в любых условиях обстановки с целью не допустить внезапное нападение противника и проникновение его разведки в расположение войск, а также обеспечить подразделениям необходимое время и выгодные условия для организованного вступления в бой. Охранение войск на марше называется *походным*, при расположении на месте — *сторожевым*, в бою — *боевым*. Кроме того, во всех случаях организуется непосредственное охранение. Силы и средства, выделяемые в охранение, определяются обстановкой.

Охранение зенитных подразделений осуществляется в общей системе охранения общевойсковых частей (соединений), в районе расположения которых они выполняют боевые задачи. Независимо от этого при расположении зенитных подразделений на позициях организуется непосредственное охра-

нение дозорами, которые ведут наблюдение путем осмотра местности, патрулируют или действуют из засад. В условиях угрозы нападения наземного противника выставляют и отдельные сторожевые посты.

Наземная оборона позиции осуществляется, как правило, силами личного состава подразделений. Она организуется в соответствии с решением командира подразделения на организацию наземной обороны и указаниями вышестоящего штаба. Задача по наземной обороне позиции ставится начальнику штаба подразделения, который непосредственно организует оборону позиции и отвечает за ее готовность.

Решение принимается на основе уяснения задачи, оценки возможных действий наземного и морского противника, десантов и диверсионных групп, а также своих подразделений и соседей, позиционного района, местности. Основу решения составляет замысел наземной обороны, которым определяются привлекаемые для обороны силы и средства, направления (сектора) сосредоточения усилий и вариант (в главных чертах) построения системы огня и инженерных заграждений.

Наиболее опасными считаются направления, которые позволяют противнику скрытно, с наименьшими затратами времени приблизиться к позиции, в том числе с применением механизированных подразделений, а также направления, с которых противник может вести прицельный огонь по позиции с максимальных дальностей.

Оборона позиции строится круговой с сосредоточением усилий в наиболее опасных секторах. Позиции для огневых точек и места для наблюдателей выбирают таким образом, чтобы обеспечивались хороший обзор и обстрел на дистанцию действительного огня, ведение перекрестного и сосредоточенного огня, маневр силами и средствами на запасные позиции, маскировка. Количество огневых точек наземной обороны устанавливается исходя из задач обороны, протяженности позиции, характера местности, а также наличия огневых средств (пулеметов, гранатометов и др.) и личного состава.

Местность, прилегающая к позиции, разбивается на ряд секторов, границы которых определяются видимыми ориентирами (рис. 5.2). Каждому сектору присваивается порядковый номер. Определяется местоположение огневых точек, которые при необходимости выносятся за пределы позиционной территории на выгодные в тактическом отношении высоты и рубежи. Расчищаются сектора и готовятся исходные данные для стрельбы по направлению и рубежам вероятного появления противника. С каждой огневой точки выбирается система ориентиров, определяются дальности до них. Особое внимание уделяется выбору позиции зенитных пулеметных установок (зенитных пулеметов), которые должны обеспечивать ведение огня как по наземным целям в наиболее опасных секторах, так и по воздушным целям с любого направления.

При организации системы огня каждому боевому расчету ставится боевая задача, указываются основная и запасные позиции, ориентиры. Для каждой огневой точки оформляется

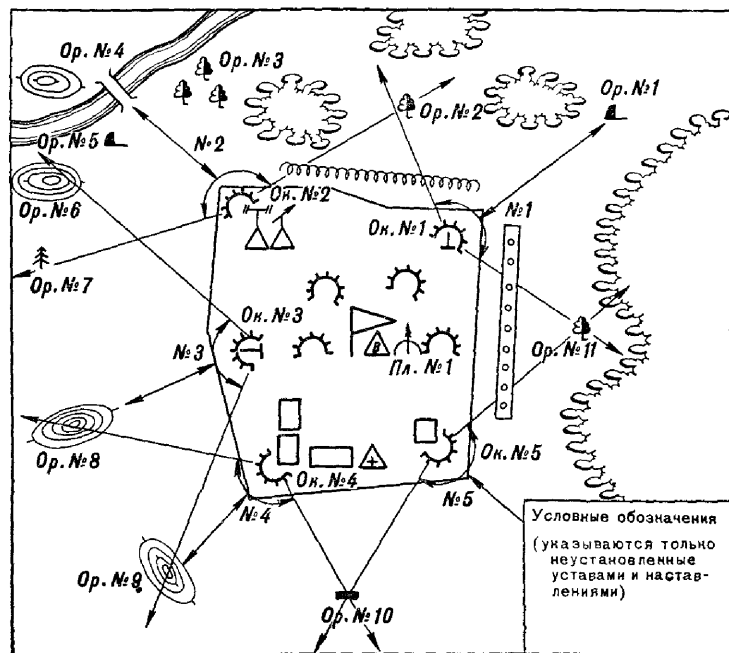


Рис. 5.2. Схема наземной обороны позиции (вариант)

карточка огня — стрелковая карточка (рис. 5.3), в которой указываются границы ответственного сектора, ориентиры и наиболее характерные местные предметы, дальности до них, состав боевого расчета, сигналы управления и другие данные, определяющие действия боевого расчета.

Позиции наземной обороны оборудуют в фортификационном отношении сооружениями открытого или закрытого типа. Крутости окопов и траншей, отрываемых в полный профиль, укрепляют одеждой из различных местных материалов. Сооружения закрытого типа для ведения огня врезают в скаты высот, крутости оврагов и маскируют. Окопы и траншеи наземной обороны соединяют ходами сообщения с убежищами для личного состава.

Система огня наземной обороны позиции дополняется инженерными заграждениями, т. е. искусственными препятствиями и сооружениями, устанавливаемыми или устраиваемыми на местности с целью нанести противнику урон и за-

труднить его продвижение и маневр. По характеру воздействия заграждения делятся на взрывные (минно-взрывные), невзрывные и комбинированные. При организации наземной обороны позиций зенитных подразделений и командных пунктов применяются как невзрывные (главным образом), так и минно-взрывные заграждения. Места их расположения выби-

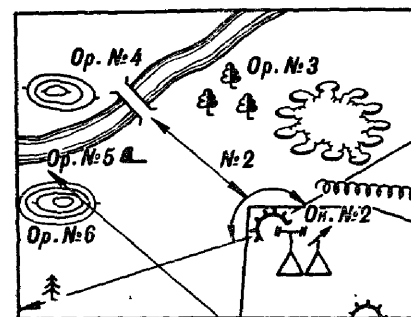


Рис. 5.3. Карточка огня окопа № 2

раются с таким расчетом, чтобы все подступы к заграждениям и они сами простреливались огнем пулеметов, автоматов и другого стрелкового оружия.

Все мероприятия по организации наземной обороны, а также непосредственного прикрытия позиции с воздуха целесообразно отражать в специально разрабатываемом документе — плане наземной обороны и непосредственного прикрытия, который, как правило, должен содержать графическую и текстовую (табличную) части. В графической части показывается объект обороны, позиционный район, боевой порядок подразделения (основные сооружения), места расположения огневых средств наземной обороны и непосредственного прикрытия и запасные позиции, ответственные сектора стрельбы, ориентиры и характерные местные предметы, расстояния до них, наблюдательные пункты, инженерные заграждения, хода сообщения и др. (рис. 5.2). В таблице должны быть определены состав и задачи боевых расчетов наземной обороны, указаны подразделения, от которых они выделяются, должность каждого номера в расчете, оружие и имущество, которое он должен иметь при занятии окопов (траншей, сооружений), а также средства оповещения и условные сигналы.

План подписывается начальником штаба и утверждается командиром подразделения.

К плану прилагаются карточки огня для каждой огневой точки (окопа автоматчиков).

Топогеодезическое обеспечение

Топогеодезическое обеспечение — это комплекс мероприятий по подготовке и доведению до командиров и штабов частей и подразделений топогеодезических данных, необходимых для выполнения боевой задачи. Основными задачами топогеодезического обеспечения зенитных подразделений (частей) являются снабжение топографическими и специальными картами и каталогами координат пунктов геодезической сети, топографическая подготовка управления и стрельбы, а также прогнозирование и учет возможных изменений местности в ходе боевых действий.

Топографические карты, номенклатура, подготовка к работе, определение координат

По масштабам и основному предназначению топографические карты условно делят на мелкомасштабные (1:1 000 000 и 1:500 000), среднемасштабные (1:200 000 и 1:100 000) и крупномасштабные (1:50 000 и 1:25 000). При подготовке боевых действий зенитных подразделений применяют в основном среднемасштабные, а для оценки местности также и крупномасштабные карты.

На отдельные листы топографические карты делятся линиями меридианов и параллелей, причем каждый лист карты точно указывает положение на земном эллипсоиде изображенного участка местности и его ориентировку относительно сторон горизонта.

Система деления карты на отдельные листы называется **разграфкой карты**, а система обозначения листов — **номенклатурой**. Знание номенклатуры карт обеспечивает быстрый и точный выбор нужных для работы листов карты.

Номенклатура топографических карт имеет в своей основе номенклатуру карты 1:1 000 000, состоящую из заглавной буквы латинского алфавита (от А до V) и арабской цифры (от 1 до 60). Например, N-36, K-52 и т. д. Буква обозначает пояс высотой 4° (в линейной мере — около 440 км), счет которого ведется от экватора к полюсам, а цифра — номер колонны шириной 6°, отсчитываемой от меридиана 180° с запада на восток. Листу карты 1:1 000 000 соответствует целое число листов карт остальных масштабов, кратное четырем, — 4 листа карты масштаба 1:500 000, 36 листов карты масштаба 1:200 000, 144 листа карты масштаба 1:100 000 и т. д.

Счет всех листов карт масштабов 1:500 000, 1:200 000 и 1:100 000 ведется в пределах карты масштаба 1:1 000 000 слева направо и сверху вниз (рис. 5.4). Листы карты масштаба 1:500 000 обозначаются русскими прописными буквами А, Б, В и Г, масштаба 1:200 000 — римскими цифрами от I до XXXVI, масштаба 1:100 000 — арабскими цифрами

от 1 до 144, а к номенклатуре листа карты масштаба 1:1 000 000 добавляется соответствующая буква или цифра. Так, обозначенные на рис. 5.4 листы карт масштаба 1:500 000 имеют номенклатуру N-36-Г, масштаба 1:200 000 — N-36-XI и масштаба 1:100 000 — N-36-65.

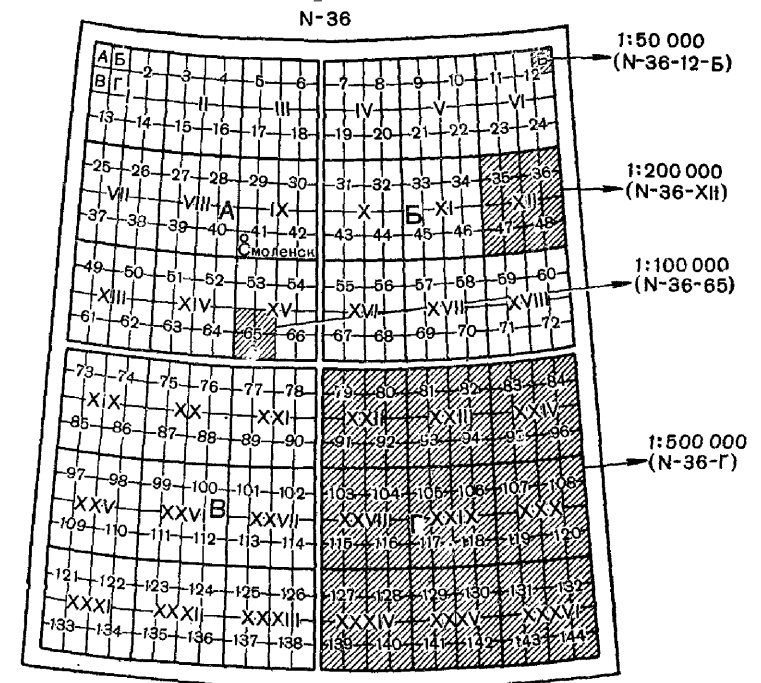


Рис. 5.4. Порядок нумерации и обозначения листов карт

Листу карты масштаба 1:100 000 соответствуют четыре листа карты масштаба 1:50 000, обозначаемые русскими прописными буквами А, Б, В, Г. Каждый лист карты масштаба 1:50 000 (рис. 5.5) в свою очередь разбивается на четыре листа карты масштаба 1:25 000, обозначаемых русскими строчными буквами (а, б, в, г). К номенклатуре листа карты масштаба 1:100 000 соответственно добавляются одна или две буквы, например N-36-65-Б и N-36-65-Г-г.

Номенклатура каждого листа указывается над северной стороной рамки (справа или посередине), рядом с ней — название наиболее крупного из расположенных на нем населенных пунктов, а посередине внешней рамки со всех сторон указывается номенклатура соседних листов.

Для подбора нужных листов карт на тот или иной район и быстрого определения их номенклатуры используют так

называемые сборные таблицы карт, в которых на мелкомасштабных схемах с привязкой к местности дана порядковая нумерация листов карт.

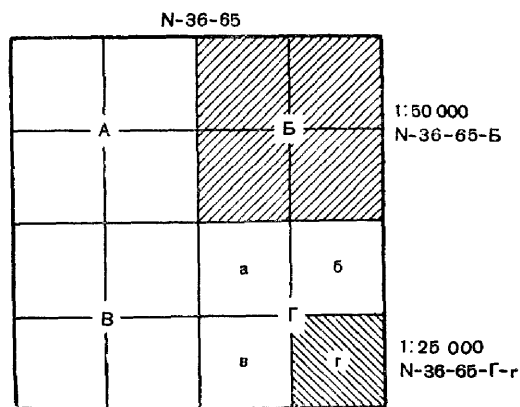


Рис. 5.5. Расположение и порядок обозначения листов крупномасштабных карт

После выписки номенклатуры требуемых листов карт их склеивают, для чего соприкасающиеся листы обрезают точно по восточной и южной внутренним рамкам листа (кроме правых и нижних крайних листов склейки). Склеивают карты обычно сначала в колонны (снизу вверх), а затем колонны между собой (справа налево), добиваясь совмещения километровых линий и соответствующих контуров.

Карту складывают гармошкой по размерам папки или сумки с сохранением ориентировки по сторонам горизонта.

Важные для работы с картой объекты местности поднимают.

На картах масштабов 1:500 000 и 1:1 000 000 нанесены линии меридианов и параллелей, образующих сетку географических координат. Более крупномасштабные карты имеют на рамке каждого листа шкалы географических координат с ценой деления 1' на карте масштаба 1:200 000 и 10'' — на картах масштабов 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000. Для удобства работы на склеенной карте внутри рамки каждого листа проставляют короткие черточки, показывающие выходы меридианов и параллелей внутрь листа с интервалом 1'.

При отсчете или нанесении точек по географическим координатам (широте и долготе) в соответствующем районе карты соединением делений внутренней рамки тонкими линиями наносят меридианы и параллели, а затем делают измерения.

Для определения прямоугольных координат на все листы карт, кроме масштаба 1:1 000 000, наносят прямоугольную

координатную (километровую) сетку, вертикальные линии которой параллельны направлению осевого меридиана координатной зоны (рис. 5.6), горизонтальные — экватору. За положительное направление осей принимают направление на север — для оси X и на восток — для оси Y . Чтобы не иметь дело с отрицательными ординатами, значение ординаты у осевого меридиана каждой зоны принимают равным 500 км. Так как в каждой зоне числовые значения координат X и Y повторяются, то при определении местоположения точек к значению их ординаты приписывают номер зоны. Счет зон ведется от Гринвичского меридиана. Территория СССР охватывает 29 зон, начиная с четвертой.

Так как осевые меридианы соседних зон непараллельны, то на их стыке линии сеток смыкаются под углом друг к другу.

Линии сетки проведены параллельно осям координат через 2 см (на картах масштабов 1:500 000—1:50 000), что соответствует целому числу километров на местности (10, 4, 2 и 1 км). Линии километровой сетки, ближайшие к углам рамки листа, подписаны полным числом километров, остальные — сокращенно, последними двумя цифрами. Если, например, у крайней нижней горизонтальной линии проставлено 5580, это означает, что она на 5580 км отстоит к северу от экватора. Подпись, например, 6394 у крайней слева вертикальной километровой линии указывает, что она находится в шестой зоне и проходит в 394 км от начала отсчета координат (в 106 км западнее осевого меридиана).

Ориентирование по карте о положении пунктов, высот и т. д. проводится указанием квадрата, например, устно: «Квадрат десять, четырнадцать, высота 270,6», письменно: «Высота 270,6(1014)».

Местоположение точек определяют сокращенными или полными координатами (записывают полную оцифровку километровых линий). Их применение обусловливается необхо-

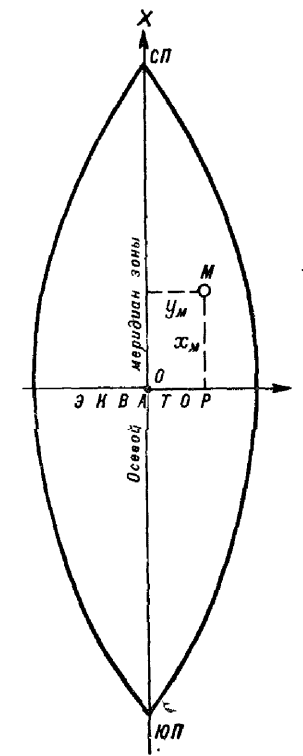


Рис. 5.6. Прямоугольные координаты зоны

димостью однозначного определения точки на карте. Для получения координат X и Y к оцифровке нижней и левой вертикальной сторон квадрата, в котором находится определяемая точка, прибавляют измеренное от этих сторон значение абсциссы и ординаты данной точки.

Определение направлений

В зависимости от того, какое направление принято за начальное, различают три вида углов, определяющих направления на точки: дирекционный угол α , истинный азимут A и магнитный азимут A_m (рис. 5.7).

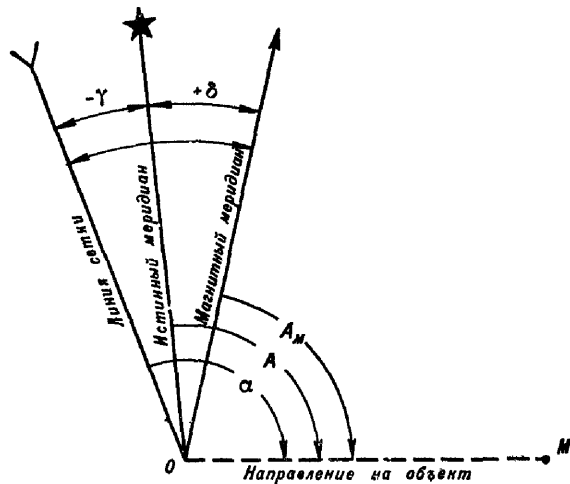


Рис. 5.7. К определению направлений

Дирекционный угол и истинный (географический) азимут измеряют на карте, а магнитный азимут — на местности с помощью приборов, у которых имеется магнитная стрелка (буссоли и др.).

Дирекционный угол — угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0 до 360° между северным направлением вертикальной километровой линии и направлением на определяемую точку.

Истинный азимут — угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0 до 360° между северным направлением географического меридиана и направлением на определяемую точку.

Магнитный азимут — угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0 до 360° между северным направлением магнитного меридиана (северным концом магнитной стрелки) и направлением на определяемую точку.

Для перехода от дирекционного угла к азимутам и обратно необходимо вводить соответствующие угловые поправки.

Угол между истинным меридианом точки и вертикальной километровой линией — **сближение меридианов** γ — зависит от удаления данной точки от осевого меридиана зоны и может иметь значение от 0 до $\pm 3^\circ$. Угол между истинным и магнитным меридианами — **магнитное склонение** δ — проставляется на год обновления карты с указанием направления и величины годового изменения магнитного склонения.

Переход от одного вида угла к другому осуществляется по формулам:

$$\alpha = A - \gamma;$$

$$\alpha = A_m - \gamma + \delta;$$

$$A_m = A - \delta,$$

где восточное сближение меридианов (γ) и магнитное склонение (δ) учитывают со знаком «плюс», западное — со знаком «минус».

Отклонение магнитного меридиана данной точки от вертикальной километровой линии называют **поправкой направления**

$$P = \gamma - \delta.$$

Сущность топогеодезической привязки

Под топогеодезической привязкой понимают определение плановых координат и высот точек местности (позиций, пунктов управления и т. д.), дирекционных углов и азимутов ориентирных направлений.

Исходными способами определения координат точек являются полярный способ и прямая засечка. Все другие применяемые на практике более сложные способы привязки (обратная засечка по двум или трем точкам, ходы, триангуляция, ходы-засечки) представляют собой комбинацию этих элементарных способов.

Для определения координат точки **полярным способом** необходимо знание координат исходной (начальной) точки и дирекционного угла ориентирного направления. Суть способа сводится к измерению на местности горизонтального угла между ориентирным направлением и направлением на определяемую точку и расстояния между исходной и определяемой точками. После измерений задача определения координат точки решается графически или аналитически.

Прямая засечка является способом определения координат третьей вершины треугольника по известным координатам двух его других вершин и двум измеренным углам в этом треугольнике.

В общем случае топогеодезическая привязка может проводиться на топогеодезической основе или по топографической карте.

Геодезические пункты представляют собой надежно закрепленные и обозначенные на местности специальными сооружениями точки, координаты которых определены заблаговременно на основе высокоточных геодезических измерений. Совокупность таких пунктов различного класса точности составляет государственную опорную геодезическую сеть (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Данные, характеризующие государственную опорную геодезическую сеть

Класс сети	Расстояние между соседними пунктами сети — длины сторон, км	Средняя квадратическая погрешность измерений	
		длины сторон	углов между сторонами сети
1	20—25	1 : 300 000	$\pm 0,4''$
2	7—20	1 : 250 000	$\pm 1''$
3	5—8	1 : 200 000	$\pm 1,5''$
4	2—5	1 : 150 000	$\pm 2''$

При топогеодезической привязке по карте координаты определяют с помощью контурных точек карты.

Для топогеодезического обеспечения маневра зенитных подразделений при ведении боевых действий широко используют специальные машины с размещенной на них аппаратурой наземной навигации (топопривязчики).

Работа навигационной аппаратуры сводится к непрерывному измерению проходимого пути и дирекционного угла (истинного азимута) направления движения и вычислению на этой основе текущих координат движущегося автомобиля. Текущие координаты (рис. 5.8) равны алгебраической сумме координат начальной точки (x_0, y_0) и приращений Δx_i и Δy_i , вычисленных аппаратурой в процессе движения автомобиля. Основными приборами навигационной аппаратуры являются: путевое устройство, курсовая система, вычислительное устройство, планшет, приборы электрооборудования и источники питания. В состав топопривязчика также входят средства ориентирования (буссоль, гирокомпас), дальномер и вспомогательные приборы. Информация о текущих координатах (x, y) и дирекционном угле курса (α) выдается как в числовом, так и в графическом виде (прочерчивается на карте путь, проходимый машиной).

Перед началом движения готовят исходные данные, которые включают: выбор исходной точки и определение ее координат; определение исходного дирекционного угла продоль-

ной оси машины и коэффициента корректуры пути; изучение маршрута движения и определение координат ориентиров, находящихся на пути движения.

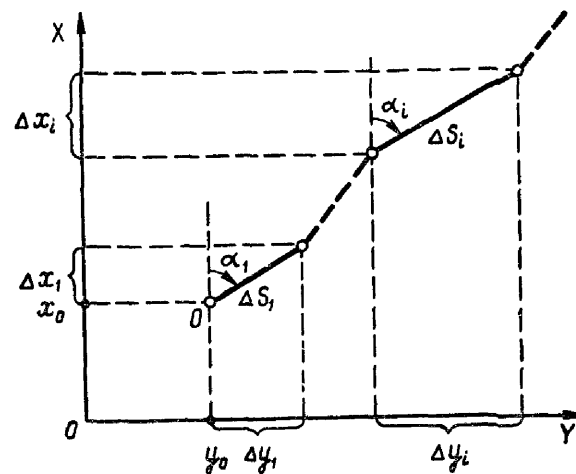


Рис. 5.8. К определению координат топопривязчиком

Точность определения координат топопривязчиком относительно исходных точек характеризуется средними квадратическими погрешностями порядка 0,8—1,0% пройденного пути.

Топогеодезическая подготовка управления и стрельбы зенитных подразделений

Выполнение комплекса топогеодезических работ и мероприятий, обеспечивающих боевое применение и реализацию возможностей систем управления зенитных комплексов, а также средств разведки и целеуказания, принято называть топогеодезической подготовкой управления и стрельбы. Основным ее содержанием является: получение исходных геодезических данных, геодезическая привязка элементов боевых порядков, ориентиров и других точек; расчет геодезических констант для автоматизированных систем и устройств управления, вычислительных машин и счетно-решающих устройств зенитных комплексов, а также для контроля ориентирования и юстировочных работ; топографическая подготовка позиций.

Мероприятия топогеодезической подготовки, проводимые в интересах управления, направлены на обеспечение идентичности отображения и понимания воздушной обстановки на КП частей и подразделений, однозначности решения задач целераспределения, выдачи точного целеуказания, а также на создание условий для осуществления взаимодействия

с другими силами и средствами ПВО и получение данных для ввода геодезических констант в блоки АСУ для пересчета координат целей к положению на местности потребителей информации. Все это необходимо для реализации централизованного управления силами и средствами ПВО и осуществления их взаимодействия.

Мероприятия топогеодезической подготовки, проводимые в интересах стрельбы ЗРК (ЗАК), направлены на получение геодезических данных для взаимного ориентирования элементов комплекса (построения параллельного веера) и определение геодезических констант, характеризующих взаимное положение элементов боевого порядка зенитного подразделения. Константы вводятся в соответствующие устройства зенитного комплекса для обеспечения встраивания ракет в заданный объем пространства (область захвата), захвата целей ракетой и т. д. Если геодезические работы по привязке элементов боевого порядка зенитного подразделения выполнены в местной системе координат, это обеспечивает им ведение только автономных боевых действий.

Исходными данными для геодезической привязки элементов боевого порядка зенитных подразделений и объектов АСУ являются, как правило, пункты геодезической сети. При отсутствии вблизи позиционного района пунктов геодезической сети на их основе создается система дополнительных исходных точек. Допускается по обстановке также использование координат и высот контурных точек, определяемых по топографическим картам крупного масштаба. При этом ориентирные направления определяются астрономическим или гироскопическим способом, так как их определение по карте не обеспечивает необходимой точности.

Мероприятия топографической подготовки позиции включают определение углов закрытий РЛС и ПУ, построение профилей местности по азимутальным направлениям для анализа областей радиотени, топографическую крупномасштабную съемку местности и другие работы.

Конкретное содержание работ топогеодезической подготовки управления и стрельбы определяется особенностями и принципами работы систем вооружения и управления.

5.2. СПЕЦИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специально-техническое обеспечение заключается в своевременном обеспечении зенитных частей (подразделений) вооружением, боеприпасами, военной техникой и имуществом, в организации и осуществлении мероприятий по их содержанию (хранению) и поддержанию в состоянии боевой готовности, подготовке к боевому применению, восстановлению и возвращению в строй при повреждении. Специально-техниче-

ское обеспечение включает ракетно-техническое, техническое и метрологическое обеспечение.

Ракетно-техническое обеспечение — это комплекс мероприятий, осуществляемых в целях подготовки и доставки подразделениям ракет, их содержания, обеспечения безопасности действия и безопасности при обращении с ними.

Расчетно-снабженческой единицей при расчете обеспеченности зенитных подразделений ракетами (боеприпасами) является боевой комплект (боекомплект), т. е. количество ракет, установленное на единицу вооружения (ЗРК, ЗАК). Размеры боекомплекта определяют исходя из назначения и боевых свойств оружия, наличия и возможностей транспортных средств. Боекомплект зенитного подразделения (части) включает суммарное количество ракет (боеприпасов) для всего штатного состава его вооружения.

Степень готовности ЗУР к боевому применению характеризуется определенным состоянием и потребным объемом работ для перевода ее в окончательную готовность, причем порядок и сроки перевода из одной степени готовности в другую, а также количество степеней готовности обусловлены конструктивными особенностями ЗУР.

Зенитные ракетные комплексы первых поколений имели ракеты, при переводе которых из режима хранения в готовность к боевому применению требовались расконсервация, стыковка элементов конструкции, проверка функционирования систем и агрегатов, заправка топливом, снаряжение боевой частью, перегрузка на транспортно-заряжающую машину для последующей доставки на стартовую позицию в установленной технологической последовательности.

Производительность технологического потока зависит от производительности технологических операций (λ_i) и количества рабочих мест на операции (n_i), а также от коэффициента технической исправности ракет и технологического оборудования на потоке (ракет/ч).

$$\lambda = (\lambda_i n_i)_{\min} K_{т.п.},$$

где $\lambda_i = 60/t_i$.

Возможности технического подразделения по подготовке и доставке ракет характеризуются временем накопления заданного количества ракет (в боекомплектах) на позициях зенитных подразделений в режиме окончательной готовности:

$$t_Q = \frac{Q - n_1}{\lambda} - t_1,$$

где t_0 — время подготовки ракет;

Q — количество подготавливаемых ракет;

n_1 — число параллельных потоков подготовки первых ракет;

t_1 — время подготовки первой ракеты.

В американском ЗРК нового поколения «Пэтриот» ракеты находятся в контейнере, содержатся в режиме окончательной готовности и не требуют каких-либо работ по сборке, проверке и снаряжению ракеты при ее нахождении в войсках. Поэтому задачи технического подразделения сводятся в основном к своевременной доставке ракет на стартовые позиции.

Техническое обеспечение имеет целью поддержание вооружения и военной техники в исправном состоянии и в постоянной готовности к использованию в бою. По видам военной техники оно подразделяется на инженерно-ракетное, инженерно-радиоэлектронное, инженерно-артиллерийское, автотехническое и др.

Эксплуатация зенитных комплексов и военной техники представляет собой комплекс мероприятий по использованию вооружения по назначению, техническому обслуживанию, ремонту и восстановлению.

Техническое обслуживание условно можно разделить на контроль технического состояния, профилактическое обслуживание, снабжение ЗИП и эксплуатационными материалами, сбор и обработку результатов эксплуатации.

Контроль технического состояния предназначен для оценки работоспособности аппаратуры и соответствия ее параметров значениям, заданным нормативно-технической документацией, проводится как при использовании ЗРК по назначению, так и при профилактическом обслуживании и ремонте.

Профилактическое обслуживание направлено на поддержание ЗРК в исправном состоянии, предупреждение отказов в работе его элементов, продление сроков эксплуатации.

В ходе профилактического обслуживания проводятся осмотр и чистка аппаратуры и оборудования, контрольно-регулирующие операции, прогнозирование отказов и их предупреждение, сезонные смазочные и крепежные работы, а также устранение неисправностей в объеме текущего ремонта. Виды и периодичность технического обслуживания (регламента), объемы работ при каждом их виде, указания о порядке проведения этих работ содержатся в эксплуатационной документации (инструкциях, руководствах) на конкретный тип вооружения и боевой техники.

В практику зенитных подразделений прочно вошла так называемая рациональная система технического обслуживания (РАСТО) ЗРК. Суть ее заключается в проверке выделенных обобщенных параметров с определенной периодичностью. Если они находятся в пределах допуска, то первичные параметры не проверяются. В противном случае последовательно в соответствии со схемой диагностического контроля выполняются определенные операции технического обслуживания до выявления и устранения причин нарушения функционирования аппаратуры. При такой системе обслуживания, с одной стороны, обеспечивается готовность ЗРК к

боевому применению, с другой — сокращаются расход ресурса аппаратуры, продолжительность технического обслуживания, трудозатраты на него и продлевается срок службы материальной части. Однако при этом повышается роль расширенного функционального контроля (РФК), которым завершается техническое обслуживание.

Ремонт военной техники в зависимости от особенностей, степени повреждения и износа ее образцов (комплексов) делится на текущий, средний и капитальный.

Текущий ремонт заключается в устранении неисправностей путем замены или восстановления отдельных составных частей образца (комплекса) военной техники и в проведении регулировочных работ силами обслуживающего персонала, а также ремонтных подразделений части в местах эксплуатации вооружения и техники.

Средний ремонт состоит в восстановлении эксплуатационных характеристик комплекса (образца техники) путем замены или ремонта поврежденных (изношенных) составных частей, блоков, агрегатов и в обязательной проверке технического состояния отдельных частей с устранением неисправностей силами ремонтных органов с привлечением эксплуатационного персонала.

Капитальный ремонт предусматривает полную разборку и дефектацию образцов техники (комплексов), замену или ремонт всех неисправных составных частей, сборку, комплексную проверку, регулировку и испытания.

Степень повреждения каждого образца вооружения и военной техники определяется в основном по двум критериям — характеру повреждений и трудозатратам, необходимым для его восстановления. Степень повреждения считается слабой, если данный образец вооружения может быть восстановлен силами личного состава подразделения (самостоятельно или с привлечением ремонтной мастерской части) и потребные затраты при этом не превышают предельного значения трудозатрат, необходимых для выполнения текущего ремонта данного образца; средней, если, во-первых, повреждения могут быть устранены силами и средствами части самостоятельно, но потребные трудозатраты превышают предельное значение трудозатрат на текущий ремонт, и, во-вторых, когда потребные для восстановления трудозатраты окажутся меньше предельного значения трудозатрат на выполнение как текущего, так и среднего ремонта, но устранение нанесенных повреждений возможно лишь с использованием сил и средств ремонтных органов (выездных ремонтных бригад). Безвозвратные потери вооружения и военной техники определяются характером повреждений, которые не могут быть устранены ни одним из видов ремонта, включая капитальный.

Метрологическое обеспечение — это комплекс мероприятий, направленных на достижение необходимого ка-

чества и требуемой точности измерений и инструментального контроля измеряемых параметров вооружения и техники в целях поддержания их в готовности к применению.

Основной задачей метрологического обеспечения зенитных частей и подразделений является проверка, регулировка и ремонт средств измерения, а также снабжение общевойсковыми средствами (аппаратурой) измерения.

Планирование и организация специально-технического обеспечения осуществляются на основе решения командира на боевые действия. Командир руководит обеспечением лично через штаб, заместителя по вооружению и начальников служб.

Вырабатывая решение на боевые действия, командир может заслушать заместителя по вооружению о наличии и состоянии вооружения и военной техники, возможностях по подготовке и доставке ракет, ожидаемых расходах и потерях материальных средств, мероприятиях, которые необходимо провести немедленно и до начала боя, предлагаемом порядке специально-технического обеспечения в ходе боевых действий.

Предложения по обеспечению с учетом указаний командира, а также заместителя вышестоящего командира по вооружению кладутся в основу планирования и организации специально-технического обеспечения.

В планируемых документах отражаются задачи обеспечения, состав, укомплектованность и задачи подразделений обеспечения, данные о потребности и обеспеченности материальными средствами, об их поступлении и распределении, организация технического обслуживания, ремонта вооружения и техники, вопросы рассредоточения и маневра материальными средствами и др.

Потребность в основных видах материальных средств рассчитывается исходя из установленных норм расхода на период боевых действий и их запасов к концу планируемого периода.

Противовоздушный бой как форма боевых действий зенитных ракетных и артиллерийских частей и подразделений ведется в целях поражения воздушного противника и недопущения его ударов по обороняемому объекту и прикрываемым войскам. В нем противоборствуют наземные силы ПВО и силы воздушного нападения, что отличает его от общевойскового, воздушного и морского боя, где противоборствующие стороны более однотипны по своему составу и боевым возможностям. Противовоздушный бой может проводиться самостоятельно, однако, как правило, он ведется в рамках более высоких форм боевых действий войск ПВО, в которых, если можно так выразиться, соседствует с воздушным боем или является составной частью общевойскового боя (операции).

Особенности современного противовоздушного боя и его составляющие рассмотрены в подразд. 1.3. Ниже раскрываются некоторые теоретические аспекты его ведения в различной обстановке, а также управления силами и средствами.

6.1. О ПРИНЦИПАХ И ТАКТИЧЕСКИХ ПРИЕМАХ ВЕДЕНИЯ БОЯ

Правильная организация и успешное ведение противовоздушного боя в значительной мере зависят от умелого и творческого применения командирами и штабами основных принципов военного искусства в конкретной, подчас чрезвычайно сложной обстановке.

Принципы военного искусства — это основные исходные положения, важнейшие рекомендации по организации и ведению боевых действий, выработанные на основе научного обобщения боевого опыта и учебной практики войск (сил).

Применение зенитных частей и подразделений базируется на общих принципах тактики с учетом особенностей их боевых задач и способов действий. В таком понимании к основным принципам ведения современного противовоздушного боя относятся: постоянная высокая боевая готовность зенитных частей и подразделений; уничтожение воздушного противника на подступах к обороняемым объектам и прикрываемым войскам до рубежей выполнения им задачи; внезапность дейст-

вий; решительное сосредоточение усилий на обороне важных объектов, прикрытия главных группировок войск, уничтожении наиболее важных (тактически значимых) воздушных целей; тесное взаимодействие с истребительной авиацией (тактическими группами) и с другими силами и средствами ПВО; высокая активность и решительность ведения боя; решительный маневр силами и средствами; учет и полное использование морально-политического и психологического факторов в интересах выполнения поставленной задачи; всестороннее обеспечение боя, поддержание и своевременное восстановление боеспособности войск; целесообразное сочетание централизованного управления с самостоятельным ведением боя подразделениями.

В чем же заключается сущность некоторых из этих принципов с точки зрения ведения противовоздушного боя?

Боевая готовность — это способность войск в любых условиях обстановки начать боевые действия в установленные сроки и успешно выполнить поставленные задачи. Она зависит от боевой выучки и морально-политических качеств личного состава, степени овладения им оружием и боевой техникой, уровня дисциплины и организованности войск, искусства управления ими, а для зенитных подразделений (частей) — и от проведения комплекса работ по подготовке боевых действий.

Противовоздушный бой начинается с момента вскрытия нападения воздушного противника на обороняемый объект (прикрываемые войска) или его прорыва через зону огня. Во всех случаях воздушный противник стремится неожиданно выйти к объектам поражения, нанести удары по средствам ПВО. Внезапность начала противовоздушного боя, особенно для подразделений (частей) с малым подлетным временем противника, его приоритет в выборе времени удара требуют постоянной высокой готовности войск ПВО. Для зенитных подразделений (частей) установленные сроки не могут превышать располагаемое время, равное подлетному времени воздушного противника. Следовательно, для своевременного вступления в бой с воздушным противником зенитные подразделения и КП должны находиться в таком состоянии, переход из которого к открытию огня не превышал бы подлетного времени воздушного противника. При этом часть средств разведки должна непрерывно вести обзор пространства, не допуская запаздывания в обнаружении средств воздушного нападения и их пропуск необнаруженными.

В подразд. 2.1 указывалось, что задачей зенитных подразделений (частей) является защита объектов и войск, недопущение по ним ударов с воздуха. А это значит, что при ведении противовоздушного боя они должны нанести поражение воздушному противнику на подступах к обороняемым объек-

там (прикрываемым войскам) до рубежей выполнения им задачи, т. е. пилотируемым СВН — до того, как они применят свое оружие (сбросят средства поражения), а беспилотным СВН — на таком удалении, чтобы обеспечить безопасность объекта (войск) при их взрыве. Возможность реализации этого условия обеспечивается превосходством зенитных средств над СВН противника в дальности стрельбы или выбором позиций на соответствующих удалениях от обороняемых объектов (прикрываемых войск). Стрельба ведется, как правило, навстречу, огонь открывается по ударным СВН на пределе досягаемости комплексов. Это не исключает необходимости стрельбы и вдогон, если воздушная цель пролетает через зону огня. По некоторым целям такая стрельба может оказаться более целесообразной.

Внезапность издавна является важнейшим принципом военного искусства. Она достигается скрытностью подготовки боевых действий, введением противника в заблуждение относительно своих намерений, искусной маскировкой, проведением мероприятий по противодействию разведке противника, применением командирами и штабами новых или неожиданных для противника способов действий, широким маневром силами и средствами, упреждением противника в действиях, строгим выполнением правил скрытого управления войсками и др.

Зенитные подразделения (части) до начала противовоздушного боя внезапности действий воздушного противника противопоставляют свою способность столь же внезапно действовать на нападающую авиацию (обеспечивается скрытность боевых порядков и системы огня, не работают на излучение станции наведения ракет, функционирует система ложных объектов и средств и т. д.).

Опыт противовоздушных боев в локальных войнах показывает, что игнорирование возможности внезапных ударов со стороны противника и фактора внезапности в действиях войск ПВО, как правило, приводит к невыполнению войсками противовоздушной обороны боевых задач и их поражению в бою. Именно с этой точки зрения можно оценить причины поражения АРЕ, вызванные неспособностью ее системы ПВО противостоять ударам израильской авиации в 1967 г. Определенный интерес представляет обсуждение причин поражения группировки ЗРВ в долине Бекаа летом 1982 г.: обороняющиеся сами облегчили противнику выполнение задачи, они не меняли стартовых позиций своих батарей ЗУР (некоторые из них более года находились на одном и том же месте), ракеты расходовались при стрельбе по ракетам-ловушкам, РЛС были включены даже тогда, когда в этом не было необходимости (это способствовало наведению на них противорадиолокационных ракет), передатчики работали на одних и тех же частотах, повышая тем самым опасность для

себя, мало что было сделано в отношении камуфляжа и для дезориентации противника¹.

В качестве противоположного примера можно указать на действия системы ПВО АРЕ и Сирии в октябре 1973 г., которые обеспечили срыв попыток авиации Израиля активно поддерживать свои войска и наносить поражение объектам в глубине страны.

Достижение, с одной стороны, постоянной высокой боевой готовности системы ПВО, а с другой — ее скрытности и внезапности действий — это в какой-то мере взаимопротиворечащие требования, и именно в комплексном их обеспечении проявляется военное искусство командира. Справедливо утверждение, что борьба за победу начинается не с началом боя, а значительно раньше. В связи с появлением высокоточного оружия западная военная печать в последнее время больше внимания уделяет проблеме скрытности войск, употребляя такие формулировки, как «быть обнаруженным — значит быть пораженным», «прятаться — это не новый способ. Войскам трудно укрыться от точного оружия. Тем не менее, если подразделения не научатся маскироваться, они будут подавлены», и др.

Принцип решительного сосредоточения усилий на обороне важных объектов, прикрытии главных группировок войск, уничтожении наиболее важных (тактически значимых) воздушных целей является своеобразным выражением общего принципа тактики и оперативного искусства — сосредоточения усилий на важнейших направлениях (в районах) в решающий момент для выполнения главных задач.

Руководствуясь аналогичным принципом, воздушный противник, сосредоточивая силы и средства, будет в первую очередь наносить удары по важным объектам и главным группировкам войск. Поэтому от надежности противовоздушной обороны этих объектов (группировок войск) определяющим образом будет зависеть эффективность выполнения своих задач войсками ПВО в целом.

При отражении ударов воздушного противника усилия зенитных подразделений сосредоточиваются на уничтожении наиболее важных воздушных целей. Деление воздушных целей по степени их важности связано с оценкой оперативно-тактической значимости факта их поражения для выполнения войсками ПВО своих задач. Оно осуществляется по ряду признаков: предполагаемому характеру задач, решаемых целью в ударе, возможной степени ее воздействия по обороняемому объекту, влиянию данной цели на выполнение боевой задачи нарядом СВН в целом и др.

Сосредоточение усилий зенитных подразделений достигается в первую очередь за счет гибкости обороны, т. е. ее спо-

собности противопоставить различным вариантам действий противника достаточно эффективные действия своих войск.

Тесное взаимодействие с истребительной авиацией (ее тактическими группами) и другими силами и средствами ПВО — принцип, отражающий в современных условиях действие закона зависимости способов и форм вооруженной борьбы от свойств оружия и боевой техники.

В настоящее время воздушный противник располагает разнообразнейшим арсеналом средств нападения с воздуха и может наносить удары по обороняемым объектам с различных дальностей в широком диапазоне высот и скоростей полета. В этих условиях сосредоточение усилий войск ПВО для уничтожения воздушного противника на максимальных дальностях от обороняемых объектов и непрерывное эффективное воздействие по целям на всем маршруте их полета во всем диапазоне высот и скоростей могут быть достигнуты лишь совместными усилиями различных сил и средств ПВО, и в первую очередь зенитных ракетных и истребительных авиационных подразделений и частей. Зенитные ракетные подразделения (части), обладая большими огневыми возможностями, имеют по сравнению с воздушным противником ограниченные возможности маневра движением в ходе противовоздушного боя. Поэтому действия истребителей, их маневр являются важным фактором обеспечения гибкости противовоздушной обороны и достижения превосходства над воздушным противником, в том числе и в зонах зенитного огня.

Опыт локальных войн на Ближнем Востоке надежно убеждает в необходимости высокой активности и решительности ведения противовоздушного боя, упреждения противника в действиях. В современных условиях можно иметь хорошо подготовленные, обладающие большими возможностями войска ПВО, но не добиться успеха в противоборстве с воздушным противником, если полностью уступить ему инициативу и возможность выбора варианта действий, не навязать противнику свою волю, а только ждать его ошибок, вести стационарную оборону, не осуществляя маневра подразделениями, не стремиться упредить противника в действиях, не применять новых для противника тактических приемов и способов уничтожения воздушных целей, вести бой, и в частности огонь, нерешительно и т. д. «...Гегемония в войне, — указывал В. И. Ленин, — принадлежит тому, кто борется всех энергичнее, кто пользуется всяким поводом для нанесения удара врагу...»¹

Маневр способствует достижению успеха в современном бою и должен проводиться решительно и своевременно. Зенитные подразделения (части) осуществляют маневр огнем и передвижением. Маневр огнем зенитных подразделений, по

¹ См.: Air Force Magazine 1983, № 7, С. 40.

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 9, С. 186.

сути дела, стал органической составной частью ведения противовоздушного боя. Ведение огня при отражении ударов воздушного противника включает его перенос с одних целей на другие в пределах досягаемости ЗРК по дальности, курсовому параметру и высоте. Маневр движением позволяет срывать замыслы противника и успешно вести бой в изменившейся обстановке. Только сочетание огня и маневра движением обеспечивает надежность прикрытия объектов (войск) и устойчивость противовоздушной обороны.

Эффективность мобильных действий подразделений и частей в значительной мере зависит от искусства командиров, их инициативности, гибкости и оперативности тактического мышления.

Ведение современного боя, и в частности противовоздушного, требует учета и полного использования морально-политического фактора, всестороннего обеспечения боя, поддержания и своевременного восстановления боеспособности подразделений (частей).

Человек всегда был и остается главной силой в бою. Высокий моральный дух и психологическая устойчивость личного состава позволяют в полной мере использовать возможности вооружения и качественно превосходить противника.

Целесообразное сочетание централизованного управления с самостоятельным ведением боя подразделениями — принцип подготовки и ведения противовоздушного боя, выполнение которого обеспечивает наиболее полное использование огневых возможностей зенитных частей и подразделений при отражении ударов воздушного противника. Степень централизации управления зависит от условий обстановки, возможностей систем управления и разведки воздушного противника, качества подготовки боевых действий и должна обеспечивать наибольшую эффективность выполнения боевой задачи.

В условиях исключительной скоротечности противовоздушного боя и большого потока разнообразной информации централизованное управление — дело сложное, требующее применения АСУ, четкой организации боевой работы КП, высокой профессиональной подготовки командиров, боевой выучки и слаженности расчетов. Без помощи АСУ практически невозможно оперативно, с высоким качеством осуществлять сбор и анализ данных о воздушном противнике, состоянии и возможностях своих подразделений, оценивать оптимальность принимаемых решений и доводить их до исполнителей без потери времени. Вместе с тем зенитные подразделения (части) должны иметь такой состав вооружения и такую организацию, которые бы обеспечивали ведение ими самостоятельных боевых действий при нарушении единой системы управления или ее недостаточной эффективности по условиям обстановки. При этом важной мерой являются организация непосредственной радиолокационной разведки воздушного

противника и автономное решение зенитными подразделениями задач управления огнем.

В общем случае и при наличии автоматизированного управления командирам всех степеней предоставляется максимум самостоятельности и инициативы в рамках предварительно отработанных планов боевых действий.

При ведении противовоздушного боя рассмотренные выше принципы применяются не изолированно один от другого, а в общей связи и взаимозависимости. В их реализации в данных конкретных условиях ведения боя и проявляется искусство командиров и штабов.

При вскрытии нападения воздушного противника на обороняемый объект (прикрываемые войска) зенитные подразделения приводятся в готовность к открытию огня. Потребный рубеж обнаружения воздушного противника определяется по формуле

$$d_{\text{тр}} = d_{\text{д}} + V_{\text{ц}} (t_{\text{зап}} + t_{\text{вкл}} + t_{\text{раб}} + t_{\text{д}}),$$

где $d_{\text{тр}}$ — горизонтальная дальность от позиции зенитного подразделения до требуемого рубежа обнаружения воздушного противника;

$d_{\text{д}}$ — горизонтальная дальность до дальней границы зоны поражения ЗРК;

$V_{\text{ц}}$ — скорость цели;

$t_{\text{зап}}$ — время запаздывания в передаче команды на приведение подразделения в готовность к открытию огня;

$t_{\text{вкл}}$ — время перевода подразделения из данного состояния в готовность к открытию огня (время включения ЗРК);

$t_{\text{раб}}$ — рабочее время подразделения;

$t_{\text{д}}$ — полетное время до дальней границы зоны поражения.

Усиливается разведка воздушного противника. Ее задача — обеспечить вскрытие замысла действий противника, обнаружить все СВН в налете, своевременно выдать на командные пункты разведывательную и боевую информацию. Она ведется вкруговую, во всех диапазонах высот с сосредоточением усилий на вскрытых и наиболее вероятных направлениях и высотах действий противника.

Порядок ведения разведки, состав вводимых средств в значительной мере зависят от обстановки начала противовоздушного боя.

По взглядам зарубежных военных специалистов, при широком применении противником сильных радиоэлектронных помех разведка их частотных диапазонов ведется в пассивном режиме. Для решения задач управления и стрельбы включаются РЛС, которые менее подвержены воздействию помех. При их недостаточности работает вся система развед-

ки. При угрозе пуска обнаруженным воздушным противником противорадиолокационных ракет применяется комплекс пассивных (пассивная локация, телеоптическое и визуальное наблюдение, регламентация излучений, ложное излучение и др.) и активных (вывод истребителей в районы возможного пуска ПРР, уничтожение самолетов-носителей зенитными комплексами и др.) мер защиты РЛС от поражения при условии безусловного выполнения системой разведки своих боевых задач.

В условиях внезапности начала противовоздушного боя на малых и предельно малых высотах для своевременного обнаружения целей привлекаются не только станции разведки и целеуказания (в первую очередь обладающие большими возможностями обнаружения целей на малых высотах), но и станции наведения ракет. Для оценки обстановки, а также для подготовки стрельбы используются данные децентрализованного оповещения (от ближайших радиолокационных постов).

Главным содержанием противовоздушного боя являются огонь и маневр, их сочетание определяет способы ведения боя и его отличительные особенности. По признаку ведения огня основными способами ведения боя являются сосредоточение огня для надежного уничтожения цели, рассредоточение огня для нанесения воздушному противнику максимальных потерь, самостоятельное ведение огня зенитными подразделениями.

Тактические приемы ведения боя зависят от условий обстановки, типа СВН и решаемых ими задач, назначения и особенностей зенитного вооружения. Неодинаковы, в частности, условия, а следовательно, и тактические приемы ведения боя с пилотируемыми и беспилотными СВН.

Планируя удар беспилотными СВН, воздушный противник может пойти на допущение больших потерь своих средств, увеличивая соответственно наряд сил для поражения объекта. Следовательно, для сохранения обороняемого объекта войскам ПВО необходимо уничтожить всю или по крайней мере значительную часть ударной группы. На крылатые ракеты, а также БЛА, как на воздушные цели, не оказывает действие психологический фактор, и в этом плане они оказываются неуязвимыми. Кроме того, при поражении системой ПВО они взрываются как при падении на землю, так и в полете (режим «Недотрога») и, следовательно, должны уничтожаться в безопасных для войск и населения районах. Так, отражая в годы второй мировой войны налеты немецких самолетов-снарядов «Фау-1», англичане вынуждены были отказаться от их уничтожения над Лондоном (сбитые цели падали и взрывались, нанося ущерб объекту) и вынести зоны зенитного огня на подступы к городу по направлению налетов «Фау-1».

В то же время беспилотные СВН неспособны к непосредственному активному противодействию управлению и стрельбе ЗУР, что облегчает борьбу с ними. Кроме того, их возможности перенацеливания в полете на новые вскрытые объекты удара ограничены.

Как средства воздушного нападения (бомбардировщики, тактические истребители, штурмовики, крылатые ракеты, вертолеты, БЛА и др.), так и специальные самолеты, обеспечивающие действия ударных групп (самолеты радиоэлектронной борьбы, разведки и наведения и др.), являясь целями для зенитных подразделений, имеют свои особенности, возможности и тактику действий. Поэтому наиболее эффективные тактические приемы борьбы с ними, способы решения задач противовоздушной обороны в полной мере зависят от этих особенностей.

Очевидно, бомбардировщики всегда будут важными целями и в случае вхождения их в зону огня должны уничтожаться сосредоточением огня зенитных подразделений, имеющих на вооружении наиболее дальнобойные и эффективные в условиях радиопомех ЗРК. Успех такой стрельбы зависит от умелых действий боевых расчетов зенитных подразделений и КП, осуществляющего централизованное управление огнем.

Бой с тактической и палубной авиацией может происходить во всем диапазоне высот. Однако стремление групп тактических истребителей и штурмовиков использовать для преодоления зон зенитного огня предельно малые высоты, полет с огибанием рельефа местности приводит к сосредоточению основных усилий ПВО в диапазоне малых высот. При борьбе с низколетящими целями время их нахождения в поле видимости и в зонах огня — наиболее критический параметр ведения боя. Действия, предшествующие открытию огня, осуществляются в предельно сжатые сроки. Цели уничтожаются всеми зенитными средствами при сочетании централизованного управления и самостоятельного ведения огня. Зенитные комплексы средней и малой дальности открывают огонь на пределе своей досягаемости по головным группам пилотируемых самолетов. Самолеты тактической авиации, действующие на средних и больших высотах, являются наиболее вероятными носителями управляемых авиабомб и ракет «вздух — земля» и должны уничтожаться во взаимодействии с истребителями внезапным для противника открытием огня на возможно больших дальностях от обороняемых объектов. Проводится весь комплекс мер и тактических приемов по повышению помехоустойчивости системы огня и эффективности стрельбы в условиях радиоэлектронных помех. Обнаружение постановщиков помех и определение их местоположения осуществляются пеленгацией их радиоизлучений.

Уничтожение крылатых ракет, по мнению зарубежных во-

енных специалистов, является задачей всей системы ПВО, для повышения эффективности решения которой заблаговременно прогнозируются ракетоопасные маршруты и высоты полета КР, создаются полосы предупреждения и локальные маловысотные поля в районе обороняемых объектов. Уничтожение крылатых ракет, прорвавшихся к объектам, планируется осуществлять зенитными ракетными комплексами «Пэтриот», которыми на территории США предусматривается прикрытие около 200 военных баз.

Основными способами борьбы с БЛА, как отмечается в зарубежной печати, являются их уничтожение и радиоэлектронное подавление.

Своевременное обнаружение БЛА вследствие их малых геометрических размеров, использования неметаллических конструкционных материалов, невысокого уровня теплового излучения двигателей представляет определенную трудность как для радиолокационных, так и для оптико-электронных средств. Поиск разведывательных БЛА считается целесообразнее проводить с помощью радиопеленгаторов с последующей выдачей информации на пункты управления. В качестве активных средств борьбы с БЛА, по мнению военных специалистов НАТО, могут использоваться ЗСУ и ЗРК, имеющие свои РЛС наведения оружия¹.

Способы и тактические приемы борьбы с БЛА при ведении противовоздушного боя определяются их задачами и тактикой действия в налете воздушного противника. Так, в боевых действиях против Ливана (1982 г.) при нанесении израильтянами удара по радиоэлектронным средствам ПВО с помощью БЛА решались такие задачи, как провоцирование ЗРК и ЗА к открытию огня, постановка завес из дипольных отражателей и пуск ложных целей на маршрутах полета ударной авиации или на ложных направлениях, подавление радиосвязи в сетях управления, а также уничтожение работающих РЛС наведением по их излучению самого БЛА с боевой частью. Безусловно, распознавание БЛА, оценка их предназначения в налете — задача сложная, но и необходимая для выбора тактических приемов ведения противовоздушного боя. Очевидно, в первую очередь должны уничтожаться ударные БЛА, а также БЛА радиоэлектронного подавления при их непосредственной угрозе или сильном мешающем действии средствам ПВО. Воспрещается также ведение радио-, радиотехнической и воздушной фоторазведки с использованием БЛА.

Считается, что борьба с КР и БЛА является комплексной задачей, решаемой путем совместных, согласованных действий по выявлению и уничтожению их на земле и в воздухе, а также проведением мероприятий по радиоэлектронному

подавлению радиотехнических систем, обеспечивающих функционирование этих средств воздушного нападения.

Таким образом, в зоны огня зенитных подразделений (частей) при выполнении боевых задач могут войти различные по типу и характеру действий СВН. Все это разнообразие целей и возможных вариантов построения удара воздушного противника предопределяет специфичность способов и тактических приемов ведения противовоздушного боя, требует высокого искусства командиров и мастерства боевых расчетов, а также гибкого и устойчивого управления силами и средствами.

6.2. УПРАВЛЕНИЕ ОГНЕМ ЗЕНИТНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Управление огнем зенитных подразделений осуществляется в условиях исключительной скоротечности противовоздушного боя с командного пункта, оборудованного, как правило, автоматизированными средствами (системой) управления и получающего информацию о воздушной обстановке, состоянии и действиях своих подразделений в реальном масштабе времени. Воздушный противник, как отмечалось выше, стремится действовать внезапно, создать помехи средствам его обнаружения, маневром и отвлекающими действиями запутать обстановку, подавить систему ПВО. Все это и при наличии автоматизированных средств управления предъявляет высокие требования к профессиональным качествам командира и выучке боевого расчета командного пункта, с которого ведется управление огнем. Умение командира, находясь на КП и наблюдая на средствах отображения обстановки информацию о противнике, пространственно видеть воздушную обстановку, предугадывать возможные ее изменения, принимать решения в условиях чрезвычайно ограниченного времени, подчас при недостаточности информации, — важнейший фактор эффективности управления огнем при ведении противовоздушного боя.

Несмотря на возможное различие АСУ, сущность решаемых задач и объективные условия ведения противовоздушного боя обуславливают вполне определенную совокупность и последовательность действий командира и боевого расчета КП при управлении огнем зенитных подразделений.

Управление огнем осуществляется в целях максимальной реализации огневых возможностей зенитных подразделений при ведении противовоздушного боя. Боевая задача зенитных подразделений в бою: не допустить удара противника по обороняемому объекту, нанести воздушному противнику наибольшие потери, сохранить свою боеспособность.

Управление огнем включает:

уяснение поставленной старшим командиром задачи на уничтожение воздушного противника;

¹ См.: Armada International. 1982, № 1. С. 32.

оценку обстановки (воздушной, радиоэлектронной, состояния и возможностей своих подразделений, действий взаимодействующих частей и подразделений, условий ведения огня); принятие решения на отражение удара воздушного противника;

постановку задач зенитным подразделениям на уничтожение воздушных целей;

контроль за выполнением поставленных задач и оценку результатов ведения огня.

В процессе управления огнем осуществляется взаимодействие с истребительной авиацией и другими силами и средствами ПВО.

Уяснение задачи и оценка обстановки

Под уяснением поставленной задачи на уничтожение воздушного противника понимается уяснение замысла решения старшего командира на ведение боевых действий, своей роли в отражении удара воздушного противника и своих задач по уничтожению целей.

Получение задачи с КП старшего командира означает, во-первых, что противник обнаружен и может войти в зону огня зенитных подразделений; во-вторых, что указанные цели, безусловно, должны быть уничтожены зенитными подразделениями при входе их в зону огня самостоятельно или во взаимодействии с истребителями (что указывается при постановке задачи).

Получив задачу, командир уточняет, выдаются ли цели, подлежащие уничтожению, на оповещение, обнаружены ли своей системой разведки и в каком составе (в противном случае принимаются меры к их обнаружению), могут ли войти в зону огня другие цели, наблюдаемые на средствах отображения обстановки, сколько групп своих истребителей находится в воздухе и по каким целям они действуют (о действиях истребителей перед зонами огня зенитных подразделений вышестоящий КП обязан информировать).

Таким образом, в результате уяснения задачи командир устанавливает, какие цели, наблюдаемые на его средствах отображения обстановки, должны быть уничтожены самостоятельно или сосредоточением усилий с взаимодействующими истребительными авиационными и другими частями и подразделениями.

Имея боевую задачу — не допустить удара воздушного противника по обороняемому объекту, командир при имеющихся огневых возможностях стремится уничтожить все цели, вошедшие в зону огня подразделений, даже если им и не получена задача на уничтожение этих целей с вышестоящего КП. При отсутствии таких возможностей он немедленно докладывает старшему командиру о каждой цели, которая может нанести удар по обороняемому объекту.

Оценка воздушной обстановки включает оценку воздушно-го противника и действий (полетов) своих самолетов.

Оценка воздушного противника — наиболее сложный элемент оценки обстановки — осуществляется путем познания, анализа, обобщения, прогнозирования в реальном масштабе времени лично командиром разведывательной и боевой информации, поступающей на средства отображения КП по сети оповещения, от старшего командира, от своих средств разведки, от соседей, а также данных вторичной информации, выдаваемой ЭВМ, автоматизированными устройствами и боевым расчетом КП.

Боевой расчет, участвующий в оценке воздушного противника, оказывает помощь командиру, но фактор времени современного противовоздушного боя практически исключает такой метод работы, как заслушивание выводов по обстановке, предложений по решению. Действия лиц боевого расчета сосредоточиваются лишь на том, чтобы наглядно отобразить поступающую информацию, привлечь внимание командира к наиболее важной (например, появление новой цели и др.), подготовить необходимые данные, вторичную информацию и отобразить ее или доложить данные командиру в нужный момент времени, информировать подчиненные КП подразделений и т. д.

Оценка воздушного противника включает:

определение общего характера и вскрытие замысла удара противника, определение его состава сил и средств, основных направлений действий, решаемых задач, применяемого комплекса мер противодействия системе ПВО, относительной важности целей, возможной продолжительности налета;

оценку каждого средства воздушного нападения как цели для зенитных подразделений, ее состава, скорости и высоты полета, курсового параметра относительно позиции ЗРК (ЗАК), подлетного времени, способа противодействия управлению и стрельбе.

Общая оценка характера и параметров удара противника необходима для определения замысла ведения противовоздушного боя (замысла отражения удара воздушного противника), оценка каждой цели — для решения задачи распределения огня (целераспределения) и определения способа его ведения по цели.

Необходимым условием правильной оценки воздушной обстановки является наличие на КП соответствующей информации и глубокое знание командиром средств воздушного нападения противостоящего противника, их возможностей и тактики действий.

Для правильной оценки общей обстановки командир, естественно, должен располагать средствами (индикаторами, планшетами), отображающими в реальном масштабе времени (с допустимым запаздыванием) всю воздушную обстановку.

ку в районе противовоздушного боя. Общая оценка воздушной обстановки основана на выявлении суммарных характеристик удара противника, особенностей его действий, вскрытии задач, к решению которых он стремится, задач различных групп СВН (целей) в ударе, относительной их важности. Такая оценка требует глубокого аналитического мышления командира, его способности «видеть» обстановку, предугадывать ее изменения. При этом он должен располагать возможностью получения от ЭВМ справок по суммарным (всего целей, всего СВН, их распределение по диапазонам высот, продолжительность удара и др.), а также по частным характеристикам налета.

Определение относительной важности воздушных целей непосредственно связано с оценкой их тактической значимости в налете, значимости факта уничтожения данной цели для решения поставленной боевой задачи, отражения удара воздушного противника.

Наиболее важными целями являются воздушные пункты управления, самолеты разведки и наведения, самолеты — носители высокоточных средств поражения, самолеты радиоэлектронной борьбы, все ударные СВН. В составе ударных групп наиболее важными целями являются возможные носители наибольшего потенциала средств поражения.

Необходимо выявление в составе налета и другой категории целей — отвлекающих и провоцирующих излучение РЛС, и стрельбу.

Важность цели определяется по ее составу, возможному типу (распознаванию), направлению и высоте полета, характеру действий. Определение относительной важности целей требует от командира и боевого расчета КП глубоких знаний СВН противника, их характерных признаков, возможностей своих средств разведки и управления, натренированности в боевой работе на КП.

Возможность определения состава цели зависит от разрешающей способности радиолокационных станций в данных условиях обстановки. Информация РЛС на малых высотах может дополняться визуальным наблюдением. При передаче информации и ее отображении на КП состав цели, если он определен, обязательно указывается.

Скорость и высота полета целей непосредственно измеряются РЛС, вычисляются, например, по данным триангуляции и отображаются на табло (в формулярах цели, на приборах).

Определение курсового параметра цели связано с просмотром упрежденных трасс и оценкой их положения относительно ЗРК. При наличии в составе КП ЭВМ эти операции выполняются автоматически или автоматизированно с выдачей соответствующей информации для наглядного отображения.

Оценка вида и способа противодействия воздушных це-

лей управлению и стрельбе проводится путем анализа характерных признаков каждого из них, наблюдаемых на индикаторах РЛС, а также характера изменения параметров движения цели во времени. При большой достоверности этих признаков вид и способ противодействия цели (например, цель, маневрирующая высотой) передается на средства отображения обстановки командного пункта.

Оценка действий (полетов) своих самолетов проводится с использованием тех же средств отображения обстановки, что и при оценке воздушного противника, а также по информации, поступающей с вышестоящего КП и от взаимодействующих авиационных частей и подразделений.

Свои самолеты действуют в том же воздушном пространстве, что и СВН противника, отражают аналогичные радиолокационные сигналы. Поэтому решающее условие их выделения из общей воздушной обстановки — наличие систем прямого опознавания государственной принадлежности, которое дополняется косвенным опознаванием, основанным на соблюдении своими самолетами установленных правил полета, получение информации о их местоположении и действиях.

Системы прямого опознавания позволяют отображать на индикаторах свои самолеты в несколько ином виде, чем противника, и это дает возможность оценивать их действия при оценке воздушной обстановки.

Оценка радиоэлектронной обстановки проводится одновременно с оценкой воздушного противника путем анализа информации о наличии помех и степени их мешающего воздействия, поступающей на КП от станций разведки и целеуказания и станций наведения ракет, а также прогнозирования возможности постановки помех противником в данных условиях обстановки.

До получения задачи на уничтожение целей разведка наличия помех станциями наведения ракет зенитных подразделений ведется без излучения (работой только на прием).

Радиоэлектронная обстановка учитывается при определении замысла боя, ведении разведки воздушного противника, выборе режимов работы ЗРК и варианта распределения огня по целям.

Оценка состояния и возможностей своих подразделений проводится путем анализа поступающей от них информации (докладов и донесений) о состоянии и этапах боевой деятельности на основе глубокого знания командиром боевых свойств и характеристик вооружения и уровня подготовки боевых расчетов.

Информация установленными знаками отображается на табло и индикаторах, а при необходимости подтверждается и голосом по средствам связи.

Имея эту информацию и зная возможности своих подразделений, командир определяет, что он в каждый момент боя

может противопоставить воздушному противнику, какие действия должен предпринять, чтобы выполнить боевую задачу.

Оценка действий взаимодействующих частей и подразделений, их возможностей при отражении удара воздушного противника проводится по информации, поступающей от вышестоящего КП, взаимодействующих частей и подразделений и своей системы разведки. Первостепенное внимание при этом уделяется оценке действий истребителей. Командир в каждый момент боя должен знать: где в воздухе находятся свои истребители, с какого аэродрома они подняты, по каким целям действуют, положение рубежей уничтожения целей, могут ли они войти в зону огня, аэродромы их посадки. В результате оценки командир определяет, в какой степени действия взаимодействующих частей и подразделений способствуют выполнению боевой задачи, как обеспечить безопасность полетов своих истребителей, уточняет способы взаимодействия с соседями в ходе противовоздушного боя.

Условия ведения огня (время суток, погода, естественные помехи и др.) оцениваются с точки зрения их влияния на режимы боевой работы ЗРК, способы обстрела целей, положение реализуемых границ зон поражения, продолжительность цикла стрельбы, эффективность стрельб и др.

В результате уяснения задачи и оценки обстановки командир принимает решение на отражение удара воздушного противника (ведение противовоздушного боя).

Следует подчеркнуть, что при наличии в воздухе группы или нескольких групп целей с различным подлетным временем, их обнаружении на различных рубежах (реализуемая дальность обнаружения зависит от высоты полета, эффективной отражающей поверхности цели, наличия радиопомех), внезапном появлении целей и т. д., когда решение задач управления огнем происходит в условиях чрезвычайно ограниченного времени, практически невозможно разграничить этапы оценки обстановки, принятия решения, постановки задачи. Они применительно к разным воздушным целям, как правило, проводятся одновременно: непрерывно оценивается обстановка, решение на уничтожение выбранной цели еще принимается, а по другой уже ставится задача и т. д. Однако это не означает, что бой ведется не на основе решения командира на отражение удара воздушного противника. Раскроем сущность этого решения и порядок его оптимизации.

Принятие решения на отражение удара воздушного противника

Средства воздушного нападения противника в воздухе. Нападению обороняемый объект (прикрываемые войска) вскрыто. Цели обнаружены. Зенитные подразделения приведены в готовность к бою. Командир на средствах отображе-

ния обстановки командного пункта видит воздушную обстановку и ее изменения.

Решение командира на отражение удара воздушного противника содержит замысел боя, распределение огня по воздушным целям, уточнение способов взаимодействия с другими силами и средствами ПВО, рубежи и порядок постановки задач зенитным подразделениям.

В основе замысла боя (отражения удара воздушного противника) — определение наиболее важных целей и порядка их уничтожения.

Успех противовоздушного боя зависит прежде всего от уничтожения наиболее важных и опасных целей, поэтому они уничтожаются сосредоточенным огнем зенитных подразделений, в первую очередь на предельных дальностях.

Принцип сосредоточения усилий может быть реализован лишь при условии, если командиру удалось вскрыть общий характер и замысел действий противника.

Замысел боя может также включать и специфические особенности ведения огня, тактические приемы уничтожения тех или иных типов СВН противника, действующих в данном налете.

Решить задачу распределения огня (целераспределения) — это значит определить, какие цели, какими зенитными подразделениями и в какой последовательности должны уничтожаться. Для этого необходимо, во-первых, иметь данные о том, какие зенитные подразделения смогут вести огонь на поражение по каждой воздушной цели в налете, а, во-вторых, получив эти данные, найти оптимальный вариант распределения огня.

Алгоритм решения первой части задачи во всех случаях включает:

а) оценку возможности вхождения каждой цели в зону поражения каждого ЗРК, т. е. определение зенитных подразделений, которые по пространственному признаку смогут вести эффективную стрельбу по той или иной цели.

Обстрел i -й цели j -м ЗРК возможен, если

$$\left. \begin{aligned} P_{цi j} &\leq P_{пред j} \\ H_{мин j} &\leq H_{цi} \leq H_{маx j} \end{aligned} \right\} \quad (6.1)$$

где $P_{цi j}$ — курсовой параметр движения i -й цели относительно j -го ЗРК;

$P_{пред j}$ — предельный курсовой параметр зоны поражения j -го ЗРК;

$H_{мин j}$, $H_{маx j}$ — минимальная и максимальная высота зоны поражения j -го ЗРК;

$H_{цi}$ — высота полета i -й цели.

Выполнение условия (6.1) определяется сравнением высоты и курсового параметра движения каждой цели относительно

каждого ЗРК с предельными значениями высот и курсовых параметров зон поражения зенитных ракетных комплексов или просмотром того, плоские зоны поражения каких ЗРК на данной высоте пересекает упрежденная трасса цели;

б) оценку возможности обстрела каждой цели каждым ЗРК, в зоны поражения которых она входит, по скоростным характеристикам. Эффективный обстрел i -й цели j -м ЗРК возможен, если

$$V_{ит} \leq V_{\max j}, \quad (6.2)$$

где $V_{\max j}$ — предельные возможности j -го ЗРК по скорости полета целей;

в) оценку возможности обстрела i -й цели j -м зенитным подразделением по наличию времени. Обстрел возможен, если

$$t_{\text{подл } i j} \geq t_{\text{цУ } i j} + t_{\text{раб } j} + t_{\delta j}, \quad (6.3)$$

где $t_{\text{подл } i j}$ — подлетное время i -й цели до ближней границы зоны поражения j -го ЗРК;

$t_{\text{цУ } i j}$ — время на выдачу целеуказания и постановку задачи на уничтожение i -й цели j -м зенитным подразделением;

$t_{\text{раб } j}$ — рабочее время j -го зенитного подразделения;

$t_{\delta j}$ — полетное время ракеты до ближней границы зоны поражения j -го ЗРК;

г) оценку боеготовности зенитного подразделения, назначаемого для обстрела данной цели, и занятости его выполнением боевой задачи по другой цели.

Если предполагается j -е зенитное подразделение привлечь к уничтожению i -й цели с переносом огня, то возможность такой боевой работы проверяется по наличию времени.

В годы второй мировой войны боевая работа командных пунктов ПВО была неавтоматизированной. На некоторых КП применялись планшеты (светопланы) воздушной обстановки. Такой планшет представлял собой топографическую карту, наклеенную на стеклянный экран. На фоне карты на стекло вручную наносились трассы полета самолетов противника, своих истребителей, а также боевой порядок зенитных подразделений и их зоны обстрела. Светопланы давали возможность командиру видеть обстановку и принимать решения на отражение налетов противника.

В послевоенный период планшетная неавтоматизированная система управления подразделениями ПВО постоянно совершенствовалась. Появились планшеты общей воздушной обстановки (ВО), управления огнем, характеристик целей. Однако обстановка на них наносилась вручную, с большим запаздыванием. Распределение огня было на глаз, по возможному пересечению трасс целей с зонами обстрела. Требуемая точность выдачи целеуказания не обеспечивалась. В условиях когда скорости и маневренные возможности самолетов, слож-

ность воздушной обстановки, значимость фактора времени резко возросли, на результаты боевых действий все более стало сказываться несоответствие между планшетными способами управления и эффективностью оружия. В армиях многих развитых капиталистических стран это привело к созданию автоматизированных устройств и систем управления, оснащенных электронно-вычислительной техникой, быстродействующими средствами связи, различными устройствами отображения информации.

В зарубежных АСУ автоматизированы съем и передача данных о воздушной обстановке с радиолокационных станций, прием и обработка радиолокационной информации, полученной от различных источников, вывод информации на соответствующие экраны и табло для наглядного отображения воздушной обстановки, сбор и отображение данных о состоянии и действиях средств ПВО, выработка данных для принятия решения на отражение удара воздушного противника, целеуказание, постановка задач исполнителям, наведение активных средств.

Автоматизация управления ни в коей мере не умаляет роли командира и боевого расчета КП при ведении боя, она лишь преследует цель — привести уровень управленческой деятельности в соответствие с требованиями оперативности.

Очевидно, при наличии на автоматизированных КП текущих координат воздушных целей и координат позиций зенитных подразделений решение указанных выше условий (6.1) — (6.3) не вызывает трудностей.

Оптимальным вариантом распределения огня (целераспределения) является такой вариант, который максимизирует число пораженных СВН противника с учетом их важности, т. е. обеспечивает наибольшую эффективность выполнения боевой задачи.

Число пораженных целей при отражении удара воздушного противника определяется количеством стрельб по целям и эффективностью каждой стрельбы. Следовательно, для получения оптимального варианта распределения огня необходимо максимизировать число обстрелянных целей с учетом их важности зенитными подразделениями, боевые возможности которых в наибольшей степени соответствуют характеристикам и параметрам движения воздушных целей.

При распределении огня по целям командир руководствуется требованиями полученной боевой задачи, учитывает рекомендации ЭВМ, использует заранее выработанные принципы и правила управления огнем, отработанные варианты боевых действий.

Алгоритм целераспределения, реализованный в ЭВМ, основывается на тех или иных исходных положениях выбора целей для уничтожения. Рекомендация содержит информацию о том, какое зенитное подразделение следует назначить для

поражения определенной цели (могут указываться и другие зенитные подразделения, способные обстрелять эту цель). Чтобы решить, принять или не принять эту рекомендацию, командир должен хорошо знать тактическую сущность алгоритма автоматизированного целераспределения, его соответствие в данный момент обстановке, основным правилам распределения огня по воздушным целям.

Наиболее общими правилами распределения зенитного огня при отражении удара воздушного противника являются:

1. Распределение огня с учетом важности воздушных целей для их надежного поражения. Правило указывает на необходимость оценки тактической значимости целей, выделения достаточного количества средств для надежного поражения наиболее важных целей, назначения по этим целям наиболее эффективных способов стрельбы.

Определение тактической значимости — это функция в первую очередь командира и боевого расчета КП, так как она не всегда может быть решена АСУ.

Для реализации этого правила при постановке задач подразделениям командир или уточняет рекомендации ЭВМ, или вводит в машину приоритет целей для переоценки ЭВМ выдаваемых рекомендаций.

Цели, задача на уничтожение которых поставлена с вышестоящего КП, считаются наиболее важными. Они, безусловно, должны быть поражены.

2. Достижение максимального соответствия основного предназначения ЗРК характеристикам и параметрам движения цели, назначаемой ему для поражения. Арсенал средств воздушного нападения чрезвычайно разнообразен. Как цель для зенитных подразделений каждое из СВН (бомбардировщик, тактический истребитель, крылатая ракета, БЛА, вертолет) имеет свои особенности. Возможности зенитных подразделений по поражению целей различного типа в различных условиях неодинаковы. Выполнение данного правила обеспечивает наибольшую эффективность стрельб, при этом должны по возможности учитываться высоты, скорости полета, эффективные отражающие поверхности целей, а также тип СВН, если он распознан.

3. Назначение зенитных подразделений для поражения целей исходя из условия минимального их проникновения в зону огня. Правило означает, что если цели на маршруте своего полета в зоне огня могут быть обстреляны несколькими ЗРК, то каждая из них должна уничтожаться сразу же, как только войдет в зону поражения первого ЗРК (не должно быть «простоев» комплекса). При этом максимизируется количество стрельб и обеспечивается поражение воздушного противника на возможно больших удалениях от обороняемого объекта.

4. Сосредоточение огня по целям во всех случаях, когда это возможно. Как уже указывалось, сосредоточение огня — это основной способ ведения противовоздушного боя. Он применяется во всех случаях, когда командиру удастся вскрыть наиболее важные цели или когда плотность налета не превосходит реализуемой плотности зенитного огня. В каждом случае сосредоточение огня как способ ведения боя реализуется целевыми каналами одного ЗРК, например «Пэтриот» (США), или двух-трех ЗРК, развернутых на различных позициях. Последний способ ведения огня в общем случае более эффективен, так как менее подвержен противодействию противника.

Решительность и скоротечность — самые характерные черты современного боя. Для поражения противника в короткие сроки должны использоваться все возможности зенитных подразделений. Поэтому сосредоточение огня обеспечивает надежное поражение целей в условиях радиоэлектронного подавления, их маневра и т. д.

5. Назначение каждому зенитному подразделению такого количества целей, сколько стрельб оно может провести в данных условиях обстановки. Правило по своей сути вытекает из предыдущего и означает, что если подразделение по наличию времени способно уничтожить назначенную цель и перенести огонь на вторую цель, которая указана для обстрела другим подразделению, то первому подразделению задача на перенос огня и уничтожение второй цели также должна быть поставлена.

6. Учет предложений нижестоящего КП при наличии у него в данной обстановке более полной информации. Решение, не соответствующее реальной обстановке, не является оптимальным. Поэтому от наличия и качества информации в той или иной командной инстанции зависят степень централизации управления огнем и характер принимаемых решений.

Противовоздушный бой может вестись в сложной помеховой обстановке и в различных диапазонах высот. В последнее время, как свидетельствует опыт локальных войн, противник все чаще стремится перенести свои действия в область малых высот, что требует разумного сочетания централизации управления огнем и самостоятельности действий зенитных подразделений, причем значение последнего фактора заметно возрастает.

Каждое из перечисленных выше правил применяется не изолированно, а в тесной взаимосвязи друг с другом. Само собой разумеется, что при распределении огня учитываются состояние подразделений, наличие ракет (снарядов), подготовленность боевых расчетов.

Распределение огня по воздушным целям (целераспределение) составляет основу решения командира на отражение удара воздушного противника и в полной мере должно учи-

тывать действия взаимодействующих частей и подразделений с уточнением способов взаимодействия, порядка совместных действий. Только полное объединение усилий всех сил и средств ПВО дает возможность нанести противнику такое поражение, в результате которого он не сможет выполнить свою задачу.

Ввиду специфики боевых действий особое внимание уделяется взаимодействию с истребительными авиационными частями и подразделениями, распределению усилий зенитных комплексов и истребителей, обеспечению безопасности своих самолетов.

В годы Великой Отечественной войны способы управления огнем ЗА основывались главным образом на визуальном наблюдении. Основным видом взаимодействия при массированном применении противником авиации являлось взаимодействие в одной зоне с распределением усилий по воздушным целям и времени. В условиях сплошной облачности зенитная артиллерия вела огонь по целям ниже облаков. В ночном бою при взаимодействии ЗА с истребительной авиацией применялся способ разграничения зон их боевых действий. Допускался вызов истребителей в определенные сектора зоны огня зенитной артиллерии, которая при этом огонь прекращала. Ответственность за безопасность действий своих самолетов, которая основывалась на принципе ограничения действий ЗА, во всех случаях возлагалась в первую очередь на КП зенитных частей и подразделений. Цена риска потери своего самолета была близка к нулю.

В настоящее время способы совместных действий ЗРВ и ИА более разнообразны и гибки, а обеспечение безопасности своих самолетов не может строиться только на принципе ограничения огня зенитных подразделений (зарубежные специалисты отмечают, что при организации взаимодействия проявляется противоположная тенденция), так как эффективность стрельбы ЗРВ и атак ИА воздушной цели одного порядка. Однако принцип, что для взаимодействия в одной зоне КП зенитных частей и подразделений должны видеть свои истребители, остается в силе (видеть не визуально, а в более широком смысле — на устройствах отображения обстановки, получать непрерывно координаты). Поэтому оценка действий своих истребителей становится неотъемлемой составной частью оценки воздушной обстановки. Управляя огнем, командир (начальник штаба) непрерывно информирует подчиненные КП (ПУ) о местонахождении самолетов и их действиях. В зенитных подразделениях контролируется правильность захвата каждой цели на сопровождение и пуска по ней ракеты.

Следовательно, при ведении противовоздушного боя на КП зенитных частей и подразделений выполняются все меры по обеспечению безопасности своих истребителей, т. е.

меры, исключая случайный обстрел своего самолета или его косвенного поражения. Однако это не означает, что за безопасность действий своих самолетов в первую очередь несут ответственность только командиры зенитных частей и подразделений (в общем случае принцип ограничения огня ЗРВ не может быть принят при решении задач противовоздушной обороны). Взаимодействующие истребительные авиационные части (подразделения) также несут ответственность за строгое соблюдение комплекса согласованных мер по обеспечению безопасности своих самолетов.

Порядок совместных действий ЗРВ и ИА и способ взаимодействия определяются при постановке задач на уничтожение целей вышестоящим КП, а если такая задача не поставлена, то согласовываются при принятии решения на отражение удара и постановке задач подразделениям.

Рубежи и порядок постановки задач подразделениям зависят от обстановки, возможностей системы управления и определяются требованиями оперативности управления, уничтожения противника до выполнения им задачи, эффективности огня.

Огонь зенитными подразделениями должен открываться своевременно, т. е. до начала выполнения противником задачи и с такой дальности, при которой обеспечивается максимальная реализация огневых возможностей подразделения при уничтожении воздушной цели (целей). Огневые возможности, как известно, определяются количеством проводимых стрельб и эффективностью каждой стрельбы. Поэтому во всех случаях, когда глубина зоны поражения ЗРК по курсу движения цели позволяет провести более одной стрельбы, огонь открывается сразу же при входе цели в зону пуска. Если возможна только одна стрельба, то пуск ракет проводится на дальности, обеспечивающей наибольшее значение вероятности поражения цели. Одиночные маневрирующие цели уничтожаются с учетом гарантированных зон пуска. Зенитные артиллерийские подразделения открывают огонь на пределе досягаемости своего оружия, что позволяет им произвести максимальное количество выстрелов.

В локальных войнах для поражения средств противовоздушной обороны ВВС США и Израиля, как известно, широко применяли противорадиолокационные ракеты «Шрайк», «Стандарт ARM», «HARM», самонаводящиеся на источник излучения. Это еще раз убеждает в том, что при постановке задач, открытии огня необходимо сокращать до минимума время работы РЛС (СНР, СОН) зенитных подразделений на излучение.

На основе оценки всех этих факторов, а также исходя из возможностей системы управления, командир определяет рубежи и порядок постановки задач подразделениям (в АСУ используются рекомендации ЭВМ). В общем случае задача

на уничтожение ставится на дальностях (рубежах), обеспечивающих открытие огня на дальней границе зоны поражения (обстрела) ЗРК (ЗАК). При обнаружении целей на меньших дальностях задача на их уничтожение ставится немедленно.

Решение на отражение удара воздушного противника реализуется постановкой задач зенитным подразделениям.

Постановка задач на уничтожение воздушных целей, контроль за их выполнением и оценка результатов ведения огня

Задача на уничтожение цели включает целеуказание (ЦУ), приказ уничтожить цель и при необходимости указание о порядке ведения огня. При использовании автоматизированной системы (устройств) управления выдача сигнала ЦУ равнозначна постановке задачи.

Во всех случаях командир стремится к предельному сокращению времени на постановку задач зенитным подразделениям на уничтожение целей, применяя сигналы, краткие команды и распоряжения, а также организуя боевую работу расчета КП таким образом, чтобы иметь возможность их параллельной передачи подчиненным.

Целеуказание — это указание о местоположении воздушной цели в пространстве. При управлении огнем могут применяться автоматизированные и неавтоматизированные способы целеуказания.

При автоматизированном способе целеуказание включает:

а) автоматическое наведение луча (биссектрисы сектора сканирования) станции наведения ракет (станции орудийной наводки) на цель, назначенную для уничтожения. Способ обеспечивает выдачу целеуказания без потери времени и с высокой точностью. На точность выдачи ЦУ оказывают влияние ошибки измерения координат цели станциями разведки, ошибки их съема и ввода в ЭВМ системы управления. В ЭВМ направление на цель пересчитывается к точке стояния СНР (СОН). Принимающий целеуказание обнаруживает цель на индикаторе и осуществляет ее захват;

б) привязку к отметке воздушной цели на индикаторах передающего и принимающего целеуказания единого номера или выдачу на индикатор принимающего ЦУ условного знака. При этом способе ЦУ при постановке задачи достаточно указать номер цели или выдать на отметку цели условный знак. Способ применяется при наличии соответствующих технических средств отображения и передачи информации.

При неавтоматизированном способе целеуказание осуществляется:

а) по квадратам сетки ПВО путем передачи номера квадрата, в котором находится проекция цели в данный мо-

мент, и высоты цели. Сетка наносится на индикаторы (планшеты) дающего и принимающего целеуказания. Основой сетки являются зоны, сектора и квадраты. Квадрат делится на девять одинаковых средних квадратов, расположенных в три горизонтальных ряда по три квадрата в каждом ряду (рис. 6.1). Средние квадраты нумеруются (условно) числами

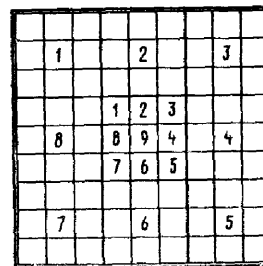


Рис. 6.1. Деление квадрата сетки на средние и малые квадраты

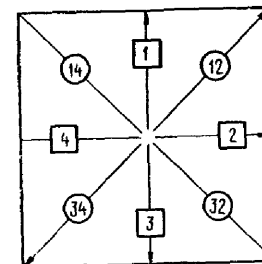


Рис. 6.2. К ориентированию по странам света

ми от 1 до 9, начиная с левого верхнего угла по ходу часовой стрелки и оканчиваясь на квадрате, обозначенном цифрой 9 и расположенном в центре. Каждый средний квадрат делится на девять малых квадратов, которые располагаются и нумеруются так же.

В основе сторон сетки параллели и меридианы.

Точность выдачи целеуказания по индикаторам ограничивается ценой малого квадрата, а по планшетам зависит как от времени запаздывания, так и от точности отображения на них данных воздушной обстановки. Время запаздывания в отображении на планшете обстановки при выдаче ЦУ должно учитываться;

б) передачей азимута, дальности и высоты цели. Индикаторы дающего и принимающего целеуказания должны иметь сетку (шкалу) азимут — дальность. Данные целеуказания трансформируются, как правило, принимающим ЦУ;

в) по ориентирным направлениям или странам света (рис. 6.2). Способ применяется при решении частных задач (поиске целей и т. д.);

г) по взаимному положению целей. Способ сводится к указанию положения отметки данной цели относительно отметок других целей, наблюдаемых на экранах индикаторов. Перепутывание целей достоверно исключается лишь при относительно малом удалении передающего и принимающего целеуказание или учете этого удаления при отображении воздушной обстановки.

При выдаче целеуказания по групповой цели зенитным подразделениям передаются местоположение (координаты,

квадрат) ее центра и правило выбора СВН из состава групповой цели. Эти правила между передающим и принимающими целеуказание определяются заранее.

При всех способах ЦУ дающий и принимающий целеуказание должны убедиться в правильности обнаружения и захвата цели ЗРК (ЗАК). Это достигается сравнением координат (квадрата сетки, взаимного положения) цели, по которой ставится задача на уничтожение, с координатами (квадратом сетки, взаимным положением) обнаруженной и взятой на сопровождение воздушной цели.

Указания о порядке ведения огня определяют особенности стрельбы и боевой работы зенитного подразделения по назначенной цели (например, «Уничтожить, с переносом огня на цель..., во взаимодействии с...» и т. д.) или тактические приемы огневого воздействия, которые следует реализовать (например, с ложным пуском и др.). Если особенностей стрельбы нет, то выдаются целеуказание и команда «Уничтожить», а порядок ведения огня определяет стреляющий.

Командир при постановке задачи зенитному подразделению на уничтожение цели, оценив возможность вхождения в зону его огня других целей и зная наличие ракет на позиции, может ограничить расход ракет. Однако это целесообразно лишь тогда, когда этого требует реальная обстановка боя. Противовоздушный бой скоротечен и решителен. Ограничение расхода ракет может привести к непоражению воздушной цели, а повторить стрельбу уже не представится возможным. Зачем оставлять ракету на следующий бой, если ею в этом бою может быть уничтожен самолет противника? Постоянное наличие ракет в зенитном подразделении не должно быть результатом ненадежного обстрела или вообще необстрела цели. Для своевременной доставки ракет на позиции должны приниматься соответствующие меры. Задача зенитного подразделения заключается не в экономии ракет, а в ведении решительных боевых действий.

Расход ракет ограничивается или стрельба не ведется по беспилотным летательным аппаратам, имеющим задачи вызова пуска зенитных ракет, провоцирования излучения РЛС, отвлекающих действий. Пилотируемые СВН при нахождении в зоне поражения ЗРК обстреливаются таким количеством ракет, которое необходимо для их надежного поражения. Исключение может составить лишь случай, когда цель не угрожает обороняемому объекту и зенитному подразделению и когда необходимо сохранить последние ракеты для самообороны.

Контроль за выполнением поставленных задач осуществляется по донесениям (докладам, информации), поступающим от подразделений, а также по изменению воздушной обстановки, наблюдаемой на средствах отображения обстановки командного пункта. При наличии АСУ информация

об этапах боевой работы зенитного подразделения (поиск, обнаружение цели, пуск и т. д.) и о результатах стрельбы (цель уничтожена, не уничтожена) высвечивается на табло, в неавтоматизированном режиме — передается голосом по средствам связи с последующим отображением на табло боевым расчетом КП.

Обратная информация и изменения воздушной обстановки непрерывно анализируются, в результате чего формируются новые рекомендации АСУ и решения командира на ведение боя.

В ходе боя контролируются действия боевого расчета КП и подразделений. Основными техническими средствами контроля служат встроенная в АСУ и комплексы вооружения аппаратура боевого документирования, фотоаппараты, диктофоны, видеоманитофоны. Фотографируются индикаторы, сигнальные табло и пульта. Автоматически записываются все приказы, распоряжения, доклады. Аппаратура боевого документирования позволяет воспроизвести налет воздушного противника и временные параметры боевой работы.

В донесении о результатах боя указываются время и общая характеристика удара воздушного противника (цель, к достижению которой противник стремился, направления ударов, диапазоны высот, способы противодействия управлению и стрельбе), количество целей, выдаваемых на оповещение, и их общий состав, количество целей, обнаруженных своими средствами разведки, входивших в зону огня, их состав, количество стрельб и расход ракет, результаты боя, свои потери, принятые меры и боеготовность подразделений, предложения.

Отчетным документом зенитного подразделения является карточка стрельб с приложением фотопленки, отснятой в ходе отражения удара. В ней отражаются время и координаты каждой цели в момент обнаружения СНР, захвата, пуска ракеты, поражения цели, а также другие данные, определяющие условия и особенности стрельбы (состав цели, расход ракет, противодействие управлению и стрельбе, наличие сигнала опознавания). В случае внезапного появления цели указывается только время пуска ЗУР и поражения цели.

6.3. МАНЕВР И ПЕРЕДВИЖЕНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Тактический маневр — это организованное передвижение частей и подразделений в ходе боевых действий в новый район (на новое направление, рубеж) в интересах выполнения боевой задачи. Зенитные подразделения могут передвигаться своим ходом (маршем), а также железнодорожным, морским (речным) и воздушным транспортом. При любом способе передвижения маневр включает перевод подразделе-

ний из боевого положения в походное и оставление позиций, следование в назначенный район, развертывание в боевой порядок с переводом подразделений из походного положения в боевое. Общее время, необходимое для выполнения этих мероприятий, определяет потребное время на осуществление маневра (передвижения).

Маневр зенитных подразделений в позиционных районах осуществляется, как правило, своим ходом (маршем).

Цель и подготовка маневра зенитных подразделений

Основная цель маневра зенитных подразделений заключается в обеспечении скрытности боевого порядка, внезапности огня и живучести войск, сосредоточении усилий обороны соответственно сложившейся обстановке и предполагаемым вариантам действий воздушного противника, вывода зенитных подразделений из-под удара, оперативного восстановления нарушенной системы огня, перегруппировки для решения вновь возникающих задач, действия из «засад» и др.

Способность зенитных подразделений к маневру в значительной мере зависит от маневренных возможностей, которые характеризуются временем перевода подразделения в походное положение, совершения марша на определенное расстояние, развертывания в боевой порядок и подготовки к боевым действиям в новом районе. Они определяются мобильностью систем вооружения и управления, возможностями транспортных средств, характером оборудования позиций, наличием личного состава и его обученностью, а также физико-географическими и природно-климатическими условиями района боевых действий, временем года и суток. Маневренные возможности зенитных подразделений командир и штаб оценивают на основе анализа нормативных, а также достигнутых показателей выполнения мероприятий, осуществленных при совершении маневра.

Эффективность маневра зависит от ряда факторов, его подготовки и проведения. К ним относятся: соответствие решения на совершение маневра сложившейся обстановке; простота замысла; выделение достаточных сил и средств для проведения маневра и его обеспечения; скрытность и внезапность для противника; своевременность и быстрота выполнения; постоянное поддержание устойчивого управления.

Маневр зенитных подразделений, неспособных вести стрельбу в движении и с коротких остановок, осуществляется, как правило, в преддверии боя и в перерывах между боями. Маневр целесообразен лишь при условии, если предполагаемое время больше потребного времени на его осуществление, т. е. если противник упреждается в действиях.

Варианты маневра зенитных подразделений в позиционном районе и условия их осуществления определяются при подготовке боевых действий. Они находят отражение в боевом приказе и доводятся до зенитных подразделений боевым распоряжением.

Командир зенитного подразделения при подготовке вариантов маневра отрабатывает схему маневра и проводит организационные мероприятия по его обеспечению.

На схеме указываются: позиционный район и система позиций; основные и запасные маршруты маневра (их протяженность, труднопроходимые участки и ориентирные точки, средние скорости движения на участках маршрута); пункты геодезической сети и ориентиры по маршруту движения, их координаты; таблица расчета времени на маневр по каждому из маршрутов; варианты построения походной колонны (порядок размещения зенитных подразделений, машин, глубины и дистанции между ними) и другие данные, необходимые для маневра. Легенда (текстовая часть схемы) определяет сигналы управления, организацию связи, порядок охранения и непосредственного прикрытия зенитных подразделений с воздуха, инженерного и технического обеспечения маневра, особенности его осуществления в различных условиях обстановки и др.

Схема маневра является основным документом, определяющим порядок подготовки маневра и его осуществления после получения соответствующего приказа старшего командира. При ее разработке изучаются по карте и на местности маршруты движения, определяется объем инженерного обеспечения марша, проводятся расчеты состава колонн, времени движения и т. д.

При маневре по варианту, не предусмотренному замыслом боевых действий, в приказе (боевом распоряжении) командиру зенитного подразделения указываются цель маневра, время его начала, район новой позиции, маршрут движения, срок готовности к выполнению боевой задачи в новом районе, вопросы обеспечения маневра, организации связи и управления.

При уяснении задачи и оценке обстановки командир зенитного подразделения изучает маршрут движения по крупномасштабной карте с учетом данных его разведки, если она проводилась, делает необходимые расчеты. При этом он должен твердо понять: куда должно прибыть подразделение, к какому времени быть готовым к уничтожению воздушного противника, какова протяженность маршрута, в каких условиях совершается маневр, сколько времени отводится на его проведение, как обеспечивается свертывание, передвижение и развертывание подразделения. Отдаются предварительные распоряжения.

Подготавливается рабочая карта, на которой отражаются данные, необходимые для проведения маневра: маршрут движения, время начала и конца свертывания, вытягивания в колонну, марша, развертывания на позиции, подготовки стрельбы, скорость движения колонны на участках маршрута, время прохождения ориентиров по маршруту и т. д.

При определении протяженности маршрута в зависимости от масштаба карты, рельефа местности, степени извилистости дорог и колонных путей в полученный результат измерения вводят поправку от 5 до 15—20% его общей длины, что делает расчеты более реальными.

Во всех случаях зенитные подразделения совершают маневр в минимально возможное время, с максимально возможной скоростью, скрытно для противника.

Каждое зенитное подразделение должно быть всегда готово к проведению маневра (выходу в позиционный район из мест постоянной дислокации или районов сосредоточения и развертыванию в боевой порядок; периодической и по обстановке смене позиции в своем позиционном районе; переходу в позиционные районы других подразделений на их позиции, а также в новый позиционный район для решения поставленной задачи; выходу в засаду для ведения огня на обозначившихся направлениях действий СВН противника; выводу из-под удара в засаду вблизи оставленной позиции и др.).

Проведение маневра с учетом всей совокупности принципов тактики при обеспечении твердого и непрерывного управления войсками — основная составляющая противовоздушного боя. Сочетание огня и маневра, мобильные действия, т. е. действия, включающие передвижение зенитных подразделений, — необходимые условия эффективности современной зенитной обороны объектов и прикрытия войск.

Основы организации и проведения марша

Под маршем понимается организованное передвижение зенитных подразделений в колоннах своим ходом на штатной технике по дорогам и колонным путям в целях прибытия к установленному времени в назначенный район в готовности к выполнению боевой задачи. Колонный путь — это маршрут, выбранный вне дорог и оборудованный для движения войск (прокладывается, как правило, отдельно для колесных и гусеничных машин).

Основными параметрами марша являются протяженность перехода, суточный переход, средняя скорость движения, продолжительность.

Протяженность перехода — это расстояние по предполагаемому маршруту движения от исходного пункта (рубежа) до самой удаленной точки в новом районе сосредоточения. Пе-

редвижение войск своим ходом на расстояние более одного суточного перехода считается маршем на большие расстояния.

Под суточным переходом понимается расстояние, преодолевается войсками за сутки. Суточный переход определяется возможными скоростями и продолжительностью движения колонн в течение суток и составляет, как правило, 300—400 км и более. Продолжительность движения обусловлена главным образом физическими и моральными возможностями водителей машин. При использовании современной техники она может составлять 10—12 ч.

Средняя скорость движения колонн на марше зависит от технического состояния транспортных средств и их возможностей, уровня подготовки водителей, состава колонн, состояния маршрутов, погоды, времени года и суток, степени воздействия противника, искусства вождения колонн командирами.

Зенитные подразделения совершают марш с максимально возможной в данных условиях скоростью. На различных участках маршрута скорость движения колонны будет различной. Границы этих участков определяются при планировании марша. Средняя скорость рассчитывается без учета времени на привалы, т. е. она определяется отношением расстояния суточного перехода к общему времени движения.

При совершении марша в условиях равнинной и среднепересеченной местности для смешанных колонн (колесные и гусеничные машины) средняя скорость движения может составлять днем 25—30 км/ч, ночью — до 20 км/ч, для автомобильных колонн при движении по шоссе — до 40 км/ч и более. В горах, северных районах и других неблагоприятных условиях средняя скорость движения снижается до 15—20 км/ч.

Повышению средней скорости движения колонны способствуют действия отряда обеспечения движения (ООД), качественная подготовка машин к маршу и оборудование их средствами повышенной проходимости, а также использование заранее подготовленных средств преодоления препятствий.

При организации марша для своевременного его начала и регулирования каждому зенитному подразделению указываются исходный пункт, пункты регулирования и время их прохождения.

Продолжительность марша характеризуется общим временем от момента прохождения головной колонной (машин) исходного пункта (рубежа) до полного окончания движения замыкающих зенитных подразделений (машин). Это время складывается из времени движения и времени, затраченного на остановки и привалы:

$$t_m = \frac{S_m + \Gamma - P}{V_{cp}} + t_{ост}, \quad (6.4)$$

где S_M — протяженность перехода, км;
 $Г$ — глубина походного порядка зенитного подразделения (части), км;
 P — глубина района сосредоточения, км;
 $V_{ср}$ — средняя скорость движения колонны, км/ч;
 $t_{ост}$ — общее время, затрачиваемое на остановки и привалы, ч.

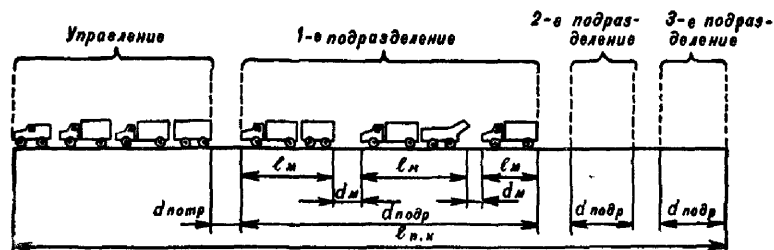


Рис. 6.3. К определению глубины походной колонны

Глубина походной колонны зенитного подразделения (рис. 6.3) включает длину всех машин (автопоездов), дистанции между машинами (автопоездами), а также между подразделениями внутри колонны и определяется по формуле

$$l_{п.к} = nl_m + (n - 1) d_m + (m - 1) d_{потр}, \quad (6.5)$$

где n — количество машин (автопоездов) в колонне;
 l_m — средняя длина машины (автопоезда);
 d_m — дистанция между автопоездами (машинами);
 m — количество зенитных подразделений в составе походной колонны;
 $d_{потр}$ — дистанция между зенитными подразделениями в колонне.

Для обеспечения удобства управления в зависимости от скорости движения, условий обстановки дистанции между зенитными подразделениями (батареями, взводами) назначаются до 100 м, между машинами (автопоездами) — 25—50 м. Чем выше скорость движения, тем больше дистанция между машинами. В сложных условиях и при ограниченной видимости дистанция между машинами (автопоездами) увеличивается.

Для проверки состояния боевой техники и средств тяги, а также для отдыха водителей и остального личного состава на марше назначаются кратковременные остановки, привалы и районы дневного (ночного) отдыха. Первая остановка — через 15 мин после начала движения, привалы продолжительностью 20—30 мин — через каждые 2—3 ч движения, а в сильные морозы — через каждые 1—1,5 ч, дневной (ночной) отдых продолжительностью 5—8 ч — в конце каждого суточного перехода.

Зенитное подразделение может совершать марш самостоятельной колонной по отдельному маршруту и в составе походной колонны зенитной или общевойсковой части (подразделения) в различных условиях боевой обстановки. Марш, особенно в составе общевойсковых частей и подразделений, всегда совершается в ожидании встречи с воздушным противником.

Походный боевой порядок войск при совершении марша в преддверии вступления в бой в общем случае включает передовой отряд, походное охранение, колонны главных сил, колонны подразделений технического обеспечения и тыла.

Передовой отряд высылается за несколько часов до начала движения главных сил с целью обеспечить командира в случае встречи с противником время, необходимое на организацию боя и проведение маневра силами и средствами. На него также возлагаются задачи разведки.

Походное охранение войск на марше организуется с фронта, угрожаемых флангов и с тыла. С фронта колонны главных сил на марше охраняются головными походными заставами, головными дозорами и дозорными отделениями, с флангов — боковыми походными заставами (на наиболее опасных участках выставляются неподвижные боковые заставы), с тыла — тыльными походными заставами. Боковое и тыльное охранение следует на удалении до 5 км. Задача походных застав — не допустить внезапного нападения наземного противника, обеспечить своевременное вступление главных сил в бой.

Отряд обеспечения движения имеет в своем составе инженерные подразделения, следует за головной походной заставой. Его основными задачами являются инженерная разведка путей, восстановление дорог и пропуск колонн через труднопроходимые участки. Отряды обеспечения движения по каждому маршруту выставляются заблаговременно.

При совершении марша вне угрозы столкновения с наземным противником передовой отряд не высылается, походное охранение осуществляется меньшими силами.

Зенитное подразделение, совершающее марш отдельной колонной, для непосредственного охранения высылает вперед дозорное отделение на удаление зрительной связи, а при необходимости — во фланги и в тыл колонны.

Марш зенитного подразделения (в составе части или самостоятельной колонной) организуется на основе боевого приказа командира части или боевого распоряжения.

В приказе на марш, разрабатываемом в части, указываются:

в первом пункте — сведения о воздушном и наземном противнике, действия которого возможны в районе маршрутов движения;

во **втором пункте** — задача части на марш (маневр);

в **третьем пункте** — задачи соседей (главным образом частей и подразделений, обеспечивающих охранение походного порядка подразделений);

в **четвертом пункте** после слова «решил» — замысел марша (маршруты движения, построение походного порядка, состав колонн, состав и задачи походного охранения, исходный пункт и пункты регулирования, время начала и окончания марша, время и место дневного или ночного отдыха);

в **пятом пункте** после слова «приказываю» — задачи подразделения (куда и с какой задачей совершить марш, маршрут движения, место в походном порядке части, исходный пункт, пункты регулирования и время их прохождения, время прибытия в назначенный район и к каким действиям быть готовым);

в **шестом пункте** — обеспечение марша (разведка, маскировка, охранение, непосредственное прикрытие и др., в том числе состав и задачи разведывательных групп, дозоров, отряда обеспечения движения, службы замыкания, места и порядок заправки машин горючим на марше и др.);

в **седьмом пункте** — время готовности к маршу;

в **восьмом пункте** — управление, место командира и штаба на марше.

Штабом отработывается схема-карта марша, на которую наносятся данные, необходимые для управления подразделениями на марше и контроля выполнения ими поставленных задач (расположение противника и своих войск, расположение подразделений в исходном районе перед началом марша — с какого и по какое время, маршруты движения с указанием скорости движения по участкам маршрута, исходные пункты, пункты регулирования, ориентирные точки на маршруте, время их прохождения головами походных колонн подразделений, районы привалов и отдыха, новые районы и время прибытия в них и др.). На свободном месте схемы-карты изображается (без соблюдения масштаба) общий вид колонны (колонн) с указанием порядка следования подразделений, их глубины и дистанции. В легенде указываются мероприятия по обеспечению марша, действия при ударах воздушного противника и нападении диверсионных групп (наземного противника). Графическая часть схемы-карты марша показана на рис. 6.4.

Командир зенитного подразделения уясняет задачу на марш, рассчитывает время, отдает предварительные распоряжения на подготовку личного состава, вооружения, транспортных и материальных средств к маршу, оценивает обстановку и принимает решение на марш. На основе приказа (боевого распоряжения) старшего начальника и решения командира отработывается **рабочая карта**, на которой ука-

зываются все сведения, необходимые для совершения марша и управления подразделениями.

Перед совершением марша командир зенитного подразделения по карте отдает устный боевой приказ подчиненным командирам подразделений (батареям, отделений, взводов), в котором применительно к своему подразделению указываются те же вопросы, что и в приказе на марш части.

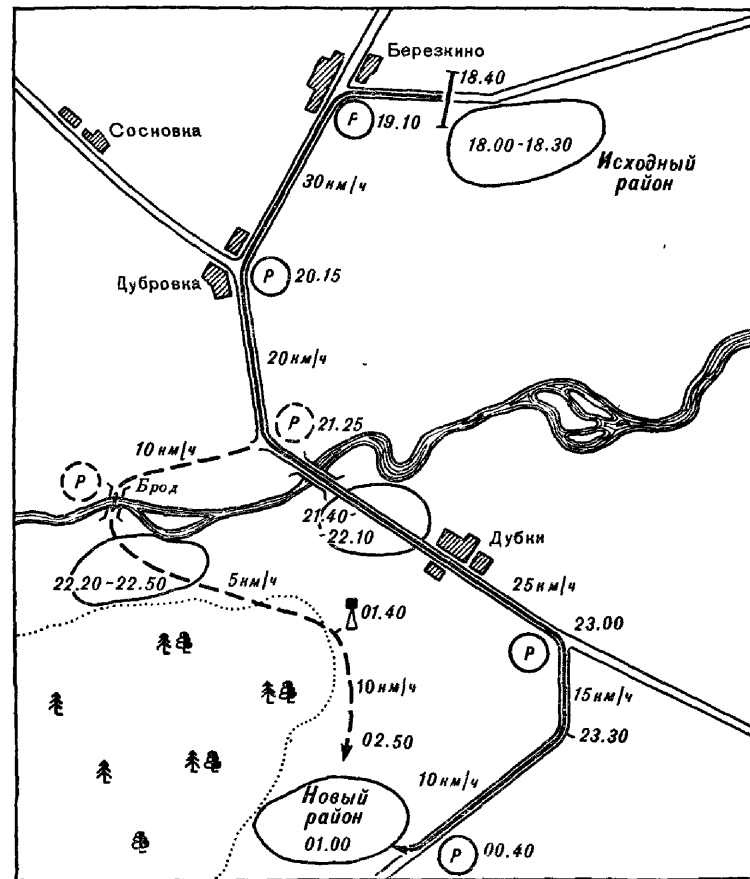


Рис. 6.4. К оформлению схемы-карты марша

Важнейшими элементами при подготовке к маршу являются непосредственная организация марша, оказание помощи подчиненным подразделениям — проводится контрольный осмотр тягачей и автомобилей, проверяются наличие боеприпасов к стрелковому оружию и огневым средствам

непосредственного прикрытия, знание личным составом сигналов оповещения, обеспеченность радистов радиоданными, наблюдателей — приборами химической и радиационной разведки, исправность средств связи, наличие и исправность пожарного оборудования, наличие и подготовка офицерами рабочих карт и др.

Строгое соблюдение дисциплины марша — главное условие его успешного проведения.

Формирование колонн и выход к исходному пункту выполняются в установленном порядке и в установленное время. В ходе марша строго соблюдаются скорость движения, дистанция, установленное время прохождения пунктов регулирования и ориентирных точек, меры безопасности, маскировка. Машины (автопоезда) двигаются только по правой стороне дороги. Выезд машин из колонн подразделений и обгон впереди идущих машин разрешается только по указанию старшего походной колонны. При вынужденной остановке водитель съезжает с дороги, останавливается на ее правой обочине, не препятствуя движению сзади идущего транспорта. Неисправность устраняется водителем самостоятельно или с помощью мастерской службы замыкания. После устранения неисправности водитель продолжает движение, не обгоняя идущую впереди колонну. Отставшие машины (автопоезда) занимают свое место в колонне подразделения на привале, а в движении — только по приказанию старшего походной колонны. Если происходит задержка машин (автопоездов) на каком-либо труднопроходимом участке (месте) маршрута, то движущиеся сзади колонны подразделений (машин) останавливаются заблаговременно, в укрытых местах, выжидая устранения возникшего затора.

На привалах колонна останавливается на правой обочине дороги на установленной дистанции между машинами, но не ближе 10 м одна от другой. Личный состав высаживается из машин и располагается справа от дороги. В машинах остаются наблюдатели, дежурные расчеты зенитных средств непосредственного прикрытия, радисты. Для маскировки колонны и защиты личного состава максимально используются маскирующие и защитные свойства местности. Проводятся осмотр и техническое обслуживание машин. До личного состава доводятся последние данные о противнике, уточняется задача, организуется политическая работа. По окончании привала все машины одновременно возобновляют движение, постепенно набирая установленную скорость и соблюдая дистанцию.

На дневной (ночной) отдых в конце суточного перехода колонна сходит с дороги, рассредоточивается, укрывается от наблюдения с воздуха, располагаясь в таком порядке, который обеспечивал бы быстрое вытягивание подразделений в колонну, удобство наземной обороны, а при необходимости

и развертывание для стрельбы по воздушному противнику. Дежурные зенитные комплексы (средства) развертываются на позициях. Организуется непосредственное охранение.

На маршрутах движения при значительных маршевых перемещениях войск старший штаб организует комендантскую службу. Комендантские посты и посты регулирования движения обозначают маршруты, регулируют прохождение походных колонн через населенные пункты, мосты, узлы дорог, а также устраняют помехи, затрудняющие движение войск.

Важнейшими мероприятиями по всестороннему обеспечению марша являются противовоздушная оборона войск на марше, защита от оружия массового поражения, охранение и оборона от наземного противника, а также техническое обеспечение.

Противовоздушная оборона достигается как проведением мероприятий старшим начальником, так и непосредственным прикрытием походных колонн на марше.

При совершении марша зенитных подразделений в позиционных районах частей их прикрытие от ударов с воздуха организуется в общей системе зенитного ракетного (артиллерийского) огня. С учетом этого выбираются маршруты движения, районы привалов и отдыха. Части и подразделения, создавшие эту систему огня, получают соответствующую боевую задачу. Они также обязаны информировать походные колонны о воздушной обстановке.

Непосредственное прикрытие каждой колонны организуется зенитными средствами, способными вести огонь в движении и с коротких остановок. Радиостанции в сетях оповещения работают на прием, ведется непрерывное визуальное наблюдение за воздухом. Все мобильные зенитные комплексы содержатся в готовности к развертыванию по обстановке. Огонь по воздушным целям готовится также из стрелкового оружия.

При вскрытии нападения воздушного противника на походную колонну личный состав немедленно оповещается об этом установленным сигналом, выделенные средства приводятся в готовность к действию, подразделения в зависимости от обстановки действуют по решению командира (колонна продолжает движение на повышенной скорости и увеличенных дистанциях между машинами или останавливается для развертывания).

Разрушенные в результате ударов с воздуха участки дорог обходятся по запасным или вновь разведанным маршрутам.

Защита войск на марше от оружия массового поражения в значительной мере зависит от своевременного их оповещения о непосредственной угрозе и умелого использования защитных свойств местности. Осуществляя твердое управление спасательными работами, командир выводит подразделения из

района поражения, организует оказание медицинской помощи личному составу, а также частичную дезактивацию вооружения и боевой техники, принимает все меры к восстановлению боеспособности в первую очередь подразделений, получивших наименьшие поражения.

При вынужденном преодолении походной колонной зоны пожара принимаются все меры по обеспечению безопасности личного состава, сохранению вооружения и боевой техники. Колонна на максимальной скорости выводится из этой зоны вперед или в наветренную сторону, останавливается для тушения загоревшихся машин и оказания помощи личному составу, после чего подразделения продолжают движение.

По сигналу химической тревоги личный состав, находящийся в кабинах и закрытых машинах, надевает противогазы, а личный состав, находящийся в открытых кузовах, — противогазы и защитный плащ в виде накидки. Подразделения быстро преодолевают район заражения и по команде командира, если необходимо, делают остановку для проведения частичной дегазации снаряжения, обмундирования и обуви личного состава, личного оружия и боевой техники.

Зенитные подразделения на марше должны быть в постоянной готовности к отражению нападения диверсионных групп, а также воздушных десантов противника. Задачей борьбы с ними является не только их уничтожение, сохранение своего личного состава, но и недопущение вывода из строя уязвимых для огня стрелкового оружия элементов зенитных комплексов. Ее решение возлагается в первую очередь на разведывательные группы и непосредственное походное охранение, особенно при прохождении колонной труднопроходимых участков маршрута и закрытых районов местности. Для отражения и уничтожения диверсионных групп привлекается часть сил, выделенных для таких действий заблаговременно. Остальной состав подразделений выводит колонну из зоны огня и действует по обстановке.

Техническое обеспечение подразделений на марше осуществляется в целях поддержания в исправном состоянии и готовности к боевому применению зенитных комплексов, ракет и другой боевой техники, обеспечения надежной работы машин в ходе передвижения и их прибытия в назначенный район технически исправными.

Зенитное подразделение совершает марш (маневр) с боекомплексом ракет (снарядов). Ракеты, радиолокационные станции, кабины управления перевозятся (буксируются) с соблюдением требований соответствующих инструкций и принятием мер по недопущению их повреждения в пути. На привалах и в районах отдыха проводятся контрольные осмотры вооружения и боевой техники, а также техническое обслуживание транспортных средств (машин) в объеме, обес-

печивающем их высокую техническую надежность при движении.

Командир зенитного подразделения, находясь, как правило, в голове колонны, управляет подразделениями с помощью подвижных и сигнальных средств Радиостанции работают только на прием. Со старшим начальником связь поддерживается по радио установленным порядком.

При подготовке и совершении марша должны учитываться особенности климатических условий, времени года и местности.

В условиях северных районов и в зимний период скорость движения походной колонны, как правило, снижается. Машины заранее тщательно подготавливают для работы при низких температурах воздуха, продумываются вопросы обогрева личного состава. Может возникнуть необходимость включения в состав колонн тягачей с навесным оборудованием для расчистки заносов, повышения проходимости дорог. При пониженной видимости (метель, пурга) включаются габаритные фонари, фары головных машин. В сложных условиях погоды движение одиночных машин запрещается.

Марш в пустыне требует подготовки машин, личного состава и вооружения для движения в условиях высоких температур, песчаных бурь, отсутствия воды, а подчас и бездорожья.

При подготовке марша детально изучается маршрут движения по карте, делаются запасы воды, горючего, предусматриваются меры по предупреждению поражения личного состава от тепловых ударов, тщательно укрывается и герметизируется боевая техника. Места привалов планируются вблизи источников воды. В жаркое время суток продолжительность их увеличивается.

На марше чаще проводятся осмотр и чистка машин, строго соблюдается питьевой режим, участки дорог с сыпучими песками по возможности обходятся, оставлять в пути одиночные машины запрещается.

В горной местности особенности подготовки и совершения марша определяются в первую очередь наличием большого количества подъемов и спусков, труднопроходимых участков маршрута при отсутствии объездных путей.

При организации марша особое внимание уделяется подготовке ходовой части, тормозов и механизмов управления машин. Каждая машина обеспечивается тросами (буксирами), а также колодками для торможения на случай вынужденной остановки на подъеме или спуске. Привалы назначаются на ровных участках маршрута, как правило, перед длительными подъемами. При совершении марша следует избегать остановки колонн на подъемах и спусках, над обрывами и под ними, преодолевать горные проходы, ущелья, перевалы на максимально возможной скорости, спешивать

личный состав при преодолении наиболее опасных участков дороги.

Таким образом, марш, являясь наиболее распространенным способом передвижения зенитных подразделений не только в позиционных районах частей, но и при организации обороны новых объектов и решении других задач, может совершаться в различных условиях обстановки, в районе боевых действий и в глубоком тылу при обороне объектов страны. Для достижения скрытности и уменьшения потерь марш целесообразно совершать ночью или в условиях ограниченной видимости. Обстановка может потребовать совершения марша и днем. В этом случае его скрытию и дезинформации противника уделяется особое внимание.

Успешное проведение марша и своевременное прибытие зенитных подразделений в новый район в боеготовом состоянии во многом обусловлены умелой и тщательной организацией марша, умением командиров и штабов управлять колоннами, высокой маршевой подготовкой подразделений, технической готовностью и надежностью транспортных средств и боевой техники.

Перевозка железнодорожным транспортом

Перевозка зенитных подразделений (частей) железнодорожным транспортом требует также всесторонней подготовки и умелой организации, как и передвижение своим ходом (маршем).

Командир зенитного подразделения (части) организует перевозку подразделений железнодорожным транспортом на основе приказа старшего командира, в котором указываются цель и сроки перевозки, количество и номера воинских эшелонов, станции погрузки и выгрузки, размеры подлежащих перевозке материальных средств.

Уяснив задачу и отдав предварительные распоряжения, командир проводит рекогносцировку маршрутов выхода подразделений в районы ожидания погрузки, самих районов ожидания, изучает места стоянки эшелонов, расположение погрузочных площадок, характер местности в районе ожидания и станции погрузки.

Район ожидания назначается (выбирается) не ближе 3 км от станции погрузки, должен иметь удобные подъездные пути, обеспечивать маскировку с воздуха и возможность рассредоточения вооружения и боевой техники, располагать естественными укрытиями. Намечается запасный район ожидания на случай нецелесообразности использования в сложившейся обстановке основного района ожидания. При удалении боевых порядков зенитных подразделений (мест их постоянного или временного расположения) от мест погрузки до 20—30 км исходные районы могут не назначаться.

Во время рекогносцировки командир уточняет и согласовывает с комендантом (начальником) железнодорожной станции порядок погрузки, возможность использования краевого и другого оборудования, намечает мероприятия боевого обеспечения, организации связи, комендантской службы.

При решении этих вопросов командир руководствуется следующими основными положениями по организации перевозок зенитных подразделений (частей) железнодорожным транспортом. Личный состав со стрелковым оружием, действующие в пути кухни и запасы продовольствия перевозятся в крытых вагонах, вооружение и боевая техника — на платформах и в полувагонах, материальные средства — в транспортных машинах или крытых вагонах (вооружение, машины, имущество должны быть надежно закреплены во избежание продольных и поперечных смещений), кабины и пусковые установки — в походном положении, поворотные устройства застопорены, машины с включенной передачей установлены на стояночный тормоз, а их баки полностью заправлены горючим, боевая техника на платформах укрывается чехлами и маскируется.

Формирование воинского эшелона и размещение вооружения и боевой техники в его составе должны обеспечивать, во-первых, наибольшую безопасность, удобство охраны и обороны в пути и, во-вторых, возможность в минимальное время произвести разгрузку эшелона и развертывание зенитных подразделений.

Крытые вагоны с личным составом располагаются, как правило, в середине состава, платформы и полувагоны — в голове и хвосте поезда. Каждый вагон с опасным грузом должен прикрываться вагонами с неопасным грузом и удаляться от людских вагонов и платформ с вооружением.

Для непосредственного охранения и прикрытия с воздуха назначаются наблюдательные посты (в голове, в середине и в хвосте эшелона), дежурные расчеты огневых средств, караул для охраны вооружения и имущества, дежурные подразделения. Эшелон формируют так, чтобы сопровождающие его зенитные средства при расположении на платформе имели возможность вести стрельбу по воздушным целям как вперед, так и назад по ходу движения поезда.

Каждое зенитное подразделение прибывает на погрузку в точно назначенное время. В первую очередь производится погрузка вооружения и боевой техники (своим ходом или с помощью кранов одновременно со всех погрузочных площадок). Машины заезжают на подвижной состав и движутся по платформе к указанному месту. После крепления техники и имущества производится посадка боевых расчетов в вагоны для личного состава.

В районе ожидания и на станции погрузки организуются

непосредственное охранение, радиационная и химическая разведка, наблюдение. Зенитные средства непосредственно-го прикрытия находятся в готовности к ограждению воздушного противника. В случае оповещения о нахождении самолетов противника в воздухе и возможности нападения на станцию погрузки работы прекращаются, а личный состав и техника рассредоточиваются и укрываются. Если к этому времени погрузка закончена, эшелон немедленно выводится со станции.

Управление подразделениями в эшелоне осуществляется с помощью связных, сигналов, личного общения с подчиненными на останках, а также по проводным средствам связи. Радиосвязь на всем пути следования эшелона запрещается.

Уяснив задачу, оценив обстановку, проведя рекогносцировку и сделав необходимые расчеты, командир принимает решение на передвижение подразделений (части) железнодорожным транспортом. На основе решения и распоряжения старшего начальника в части оформляется приказ на перевозку, отрабатываются план погрузки эшелонов, а также схемы размещения техники и имущества в каждом эшелоне (типовые схемы размещения зенитных подразделений в эшелоне отрабатываются заблаговременно). В этих документах определяются все вопросы порядка и времени выхода подразделений в районы ожидания, на станции погрузки и самой погрузки, боевого, специально-технического и тылового обеспечения передвижения подразделений и следования в пути.

При подготовке зенитных подразделений к погрузке особое внимание обращается на распределение погрузочного оборудования, установление очередности и времени его работы, а также на заготовку крепежных материалов и приспособлений (проволоки, деревянных брусков, тросовых растяжек и др.).

Выгрузка производится скрытно и в установленный срок. По прибытии на станцию выгрузки личный состав быстро разводится к местам выгрузки вооружения и боевой техники. Подразделения формируются в колонны и с соблюдением всех правил совершения марша следуют в назначенные районы. Зенитные подразделения, как правило, выдвигаются непосредственно в позиционные районы для скрытного занятия позиций. Выбор этих позиций осуществляется рекогносцировочными группами, высылаемыми до отправки эшелона.

Большая сложность в обеспечении безопасности перевозки войск в ходе военных действий по железной дороге обусловливает применение этого способа передвижения зенитных подразделений только при невозможности или исключительной трудности совершения марша (на большие расстояния или при отсутствии проходимых дорог).

Так, в годы Великой Отечественной войны фашистская авиация производила налеты на железнодорожные узлы и мосты на глубину до 350 км, на железнодорожные эшелоны в пути — на глубину до 120—200 км, вела разведку основных железнодорожных магистралей на глубину до 500 км. Общее количество бомбардировочных ударов по железнодорожным объектам составило: за июнь — декабрь 1941 г. — 5939; в 1942 г. — 5848; в 1943 г. — 6915; в 1944 г. — 1161; общее количество участвующих самолетов — соответственно 13 832; 18 730; 23 159; 10 416.

В настоящее время большие дальности и высокая точность современных средств воздушного нападения, наличие у противника данных о местонахождении станций, мостов и других железнодорожных сооружений позволяют ему наносить удары по железнодорожным коммуникациям на значительную глубину и по достижении целей этих ударов прерывать перевозку войск.

Поэтому для обеспечения своевременного прибытия эшелонов в назначенный район в полной готовности зенитных подразделений к боевым действиям необходимы всесторонняя тщательная подготовка и правильная организация передвижения по железной дороге, включающая готовность зенитных подразделений к выгрузке в пути в неподготовленных местах с последующим маршем в назначенный район или на новые станции погрузки, обеспечение скрытности, высокая дисциплина.

6.4. БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ ЗЕНИТНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ (ЧАСТЕЙ) ПРИ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЕ ВОЙСК

Общие положения

Современный общевойсковой бой в отличие от общевойскового боя периода второй мировой войны представляет собой совокупность наземного, воздушного и противовоздушного боев и ведется одновременно на земле, в воздухе, а на приморских направлениях — и на море. От эффективности противовоздушного боя, являющегося формой тактических действий зенитных частей и подразделений войск ПВО Сухопутных войск (СВ), в значительной степени зависят ход и исход общевойскового боя в целом.

Общевойсковой бой обычно является частью операции, сражения и лишь иногда проводится для достижения частной цели вне их рамок. Претворение в жизнь оперативных действий начинается, осуществляется и завершается боем общевойсковых соединений, частей и подразделений.

Части и подразделения ПВО Сухопутных войск действуют в составе группировок, при этом наиболее характерными

задачами ПВО являются: своевременное вскрытие начала ударов воздушного противника, непрерывное слежение за ним и оповещение войск; прикрытие от ударов противника с воздуха войск и объектов тыла путем уничтожения на подступах к ним самолетов, боевых вертолетов, ударных БЛА и других СВН; прикрытие тыла войск (баз, складов, коммуникаций и др.); уничтожение самолетов-разведчиков противника и недопущение ведения ими воздушной разведки; борьба с воздушными десантами и аэромобильными подразделениями противника в полете; воспрещение во взаимодействии с другими силами и средствами ПВО пролета сил воздушного противника в глубь страны.

Противовоздушная оборона войск организуется и ведется на основе решения командира на общевойсковой бой и задач, поставленных подразделениям и частям ПВО. Ее основными составляющими являются система разведки воздушного противника и оповещение войск, система зенитного ракетно-артиллерийского прикрытия, система управления.

В боевой задаче подразделениям и частям ПВО определяются группировки сил и средств (части, подразделения) и объекты, которые необходимо прикрыть от ударов с воздуха на различных этапах общевойскового боя, порядок перемещения в ходе боя, время и степени готовности.

Подготовка боевых действий частей и подразделений ПВО является составной частью процесса подготовки общевойскового боя и предусматривает уяснение задачи по прикрытию войск (объектов), оценку обстановки и принятие решения на боевые действия, постановку задач подчиненным подразделениям (частям), планирование боевых действий, организацию взаимодействия, подготовку подразделений (частей) к отражению ударов воздушного противника, развертывание частей и подразделений в боевые порядки, все виды обеспечения и организацию управления.

Решением определяются замысел боевых действий, боевые задачи подчиненным, главные вопросы взаимодействия, обеспечения боевых действий и организации управления.

В основе замысла боевых действий определяется, какие группировки и объекты прикрыть, где сосредоточить основные усилия, построение боевого порядка и перемещение (маневр) подразделений в ходе боя.

Планирование боевых действий частей ПВО осуществляется совместно с общевойсковыми штабами. В ходе его уточняются порядок и последовательность зенитного ракетно-артиллерийского прикрытия войск, при этом особо тщательно отрабатываются вопросы перемещения подразделений (частей) в ходе боя (операции) и возможные варианты их маневра. Основу плана боевых действий зенитной ракетной (артиллерийской) части составляет детализированное решение командира на карте с пояснительной запиской. Отрабаты-

вается также плановая таблица взаимодействия, а при необходимости — и планы по видам обеспечения.

В зависимости от условий обстановки и решаемых задач подразделения (части) ПВО могут действовать в походном, предбоевом и боевом порядках.

Походный порядок — построение зенитных подразделений (частей) для совершения марша (передвижения в колоннах) — должен обеспечивать быстрое развертывание в предбоевой и боевой порядки, высокую скорость движения, наименьшую уязвимость от ударов с воздуха, надежность и устойчивость управления.

Предбоевой порядок — построение зенитных подразделений (частей) в колоннах, следующих в походных (предбоевых) порядках прикрываемых войск, расчлененных по фронту и глубине с учетом намечаемого развертывания их в боевые порядки — должен отвечать всем требованиям походного порядка и обеспечивать возможность эффективного ведения огня с коротких остановок и с ходу.

Боевой порядок — построение (расположение) зенитных подразделений (частей) на местности, а также в колоннах прикрываемых войск для ведения боя.

При прикрытии войск боевой порядок зенитных частей и подразделений строится таким образом, чтобы обеспечить надежную противовоздушную оборону главных группировок войск, сил и средств, пунктов управления, важнейших объектов тыла, коммуникаций и др. Удаления между позициями огневых подразделений выбираются с учетом взаимного перекрытия их зон огня по фронту, глубине, а также высотам, создания заданной плотности огня, обеспечения высокой устойчивости системы ПВО. Удаление позиций первой линии ЗРК определяется требованием, во-первых, максимального выноса зон поражения за передний край, а во-вторых, обеспечения наибольшей живучести подразделений (безопасности от огня противника). Эти требования противоречивы, поэтому построение группировки войск ПВО осуществляется с учетом основного предназначения ЗРК, решаемых зенитными подразделениями задач и условий обстановки.

Высокая эффективность зенитного ракетно-артиллерийского прикрытия достигается глубоко эшелонированным построением боевых порядков сил и средств ПВО, привлечением частей и подразделений, вооруженных зенитными комплексами с различными боевыми возможностями, с таким расчетом, чтобы недостатки одних компенсировались лучшими качествами других.

В современных условиях при всем многообразии возможной обстановки воздушное пространство над главными группировками войск в полосе их действий перекрывается зонами огня различных зенитных комплексов (средств) и действий истребительной авиации, а также разнообразных

радиоэлектронных средств. Положение границ этих зон не является постоянным, а меняется и иногда даже при отражении одного налета воздушного противника. Поэтому при организации противовоздушной обороны первостепенное значение имеет взаимодействие зенитных подразделений (частей) ПВО между собой, с истребительной авиацией и другими силами и средствами ПВО.

Взаимодействие зенитных подразделений между собой обуславливается их расположением, задачами и характером боевых действий прикрываемых войск, а также действием средств воздушного нападения и достигается назначением ответственных полос и секторов, приоритетных диапазонов высот, установлением порядка обстрела воздушных целей на участках перекрытия их зон поражения, согласованием вариантов и условий перемещения в ходе боя (операции).

Способы взаимодействия зенитных и истребительных авиационных частей (подразделений) при решении задач противовоздушной обороны объектов рассмотрены в подразд. 4.3. Сложность организации взаимодействия между войсками ПВО Сухопутных войск и истребительной авиацией состоит в том, что очень трудно, а подчас и практически невозможно распределить их действия по зонам и рубежам. Вынос зон действий ИА вперед на территорию противника возможен только в условиях сильного подавления его системы ПВО и при обнаружении СВН на дальностях, обеспечивающих своевременный вывод групп истребителей на рубежи ввода их в бой. Поэтому необходимо рациональное распределение усилий взаимодействующих сил и средств ПВО и ИА в пространстве с перекрывающимися зонами их действий и обеспечение в этих условиях безопасности полетов своей авиации. Такое распределение усилий по воздушным целям, а также высотам и времени основывается на высоких технических возможностях систем разведки, опознавания чужих и своих воздушных объектов и управления.

При организации взаимодействия с соседями проводятся мероприятия в целях исключения взаимных помех, так как в полосе действий главных группировок войск функционирует большое количество разнообразных радиотехнических устройств.

В организации обеспечения боевых действий следует прежде всего подчеркнуть особенности разведки воздушного противника, топогеодезического и специально-технического обеспечения частей и подразделений ПВО.

Разведка воздушного противника должна вестись непрерывно, иметь сплошное поле наблюдения на возможно большую дальность, в том числе на малых и предельно малых высотах, в условиях широкого применения противником средств радиоэлектронной борьбы, высокоточного оружия,

в том числе противорадиолокационных ракет. Это обуславливает необходимость проведения при организации боевых действий комплекса мер по обеспечению устойчивости системы разведки.

Динамичный характер боевых действий определяет большой объем работ по топогеодезической подготовке управления и стрельбы зенитных подразделений и частей.

Пространственный размах боевых действий, различная проходимость дорог, возможность неравномерного расхода ракет, потерь и повреждений вооружения и техники требуют рационального размещения и эшелонирования ракет и других материальных средств, тщательной организации специально-технического обеспечения.

Места развертывания пунктов управления должны выбираться исходя из удобства управления подчиненными подразделениями, взаимосвязи с прикрываемыми войсками и взаимодействующими частями (подразделениями), а организация управления должна обеспечивать высокую эффективность и устойчивость системы управления.

Действия зенитных подразделений и частей в наступлении

Наступление является основным видом военных действий и применяется в целях разгрома противника и овладения важными районами местности (рубежами, объектами). Оно заключается в огневом поражении противника, решительной атаке, стремительном продвижении войск в глубину его расположения, уничтожении (пленении) живой силы, захвате оружия, боевой техники и намеченных районов местности. Наступление может вестись на обороняющегося противника, на противника, стремящегося решить свои задачи наступлением (встречный бой, встречное сражение), на отходящего противника (преследование).

Наступление на обороняющегося противника, как правило, начинается с прорыва его обороны и может в зависимости от обстановки проводиться или из положения непосредственного соприкосновения с противником, или с ходу (с выдвиганием войск из глубины).

Наступление из положения непосредственного соприкосновения с противником — это способ перехода войск в наступление из положения обороны после перегруппировки или после скрытного выдвигания войск из глубины и занятия ими исходного положения. Выдвигающиеся войска занимают исходное положение одновременно со сменой обороняющихся войск, а при их отсутствии — под прикрытием передовых отрядов и авангардов.

Исходные районы находятся в непосредственной близости от противника, в пределах досягаемости огня его

средств, поэтому они оборудуются в инженерном отношении с выполнением всего комплекса мер по обеспечению скрытности войск. От умения командиров и штабов скрытно сосредоточить войска и боевую технику в исходном районе и внезапно для противника начать наступление в значительной мере зависит успех наступления.

При подготовке к наступлению следует тщательно изучить местность, систему огня противника, оборудовать позиционные районы, развернуть части и подразделения ПВО.

Наступление с ходу — это способ перехода в наступление, при котором войска, выдвигаясь из глубины, переходят в наступление с марша, последовательно развертываясь в предбоевые и боевые порядки без остановки или после небольшой предварительной подготовки.

Исходный район для наступления выбирается на удалении, недосягаемом для тактических средств огневого поражения противника. Иногда наступление с ходу может проводиться из района сосредоточения без занятия исходного положения. Для организованного выдвижения, развертывания и одновременного перехода в атаку частям и подразделениям указываются маршруты движения, исходные рубежи, рубежи развертывания в батальонные и ротные колонны, рубежи перехода в атаку.

Наступление с ходу может применяться при надежном огневом подавлении обороны противника, при вводе в сражение (бой) вторых эшелонов и резервов, при прорыве промежуточных рубежей и позиций, при наступлении на противника, поспешно перешедшего к обороне. Наступающие должны обладать превосходством в воздухе.

Наступление с ходу требует устойчивости и мобильности управления войсками, четкого их взаимодействия, скрытности выдвижения и проведения огневой подготовки.

Боевые задачи и общий порядок боевых действий частей и подразделений ПВО при выполнении прикрываемыми войсками основных задач (прорыв оборонительных рубежей, форсирование водных преград, ввод вторых эшелонов и т. д.) определяются при планировании боя (операции) на срок выполнения ближайшей (более детально) и последующей задач.

При наступлении из положения непосредственного соприкосновения до начала атаки особенно важно надежно прикрывать войска на участке прорыва, воспрепятствовать ведению разведки с воздуха и не дать вскрыть перегруппировку сил и средств. Во время выдвижения войск и развертывания для наступления нападение с воздуха представляет наибольшую опасность и основной задачей частей и подразделений войсковой ПВО является надежное прикрытие главной группировки войск.

В результате ведения наступательного боя (операции) систематически меняется положение прикрываемых войск и успех действий зенитных частей и подразделений определяется прежде всего их способностью и умением сопровождать общевойсковые соединения, части и подразделения, обеспечивая эффективное их прикрытие.

Сложность и динамичность обстановки требуют систематического уточнения задач прикрываемых войск и поддержания с ними непрерывной надежной связи.

Способы перемещения зенитных частей в наступлении зависят от обстановки, задач, темпов продвижения прикрываемых войск, эффективной дальности стрельбы комплексов, их маневренных возможностей.

Для прикрытия войск первого эшелона применяются следующие способы перемещения:

- по рубежам, в составе части;
- последовательно отдельными подразделениями с поддержанием непрерывности прикрытия войск;
- совместно с прикрываемыми войсками в их походных, предбоевых и боевых порядках в готовности к стрельбе в движении, с коротких остановок или с развертыванием.

Общее время на перемещение зенитного подразделения включает время на оставление позиции, совершение марша в район новой позиции и ее занятие. Задача командиров и штабов максимально сокращать это время, так как в данный период зенитное подразделение выключено из боя.

Увеличение времени нахождения зенитных подразделений в боевой готовности может быть достигнуто сокращением количества перемещений (сокращается суммарное время на оставление и занятие позиций). Однако необходимым условием эффективности ПВО является уничтожение воздушного противника на подступах к прикрываемым войскам (до РВЗ) при выполнении ими основных задач и на важнейших рубежах. Это должно учитываться при определении частоты смены позиций.

Порядок и сроки перемещения зенитных подразделений, занятия и оборудования позиционных районов определяются при планировании боевых действий. Решения уточняются в ходе боя (операции). При наступлении очередные позиционные районы намечаются, как правило, на территории, занятой противником. Их занятие в ходе боя (операции) без рекогносцировки маршрута и позиционного района связано с большим риском невыполнения боевой задачи в установленное время. Разведка маршрута должна заканчиваться выбором позиции и подготовкой ее для занятия с ходу.

Непосредственное прикрытие войск, особенно на малых высотах, осуществляется подразделениями самоходных и переносных зенитных ракетных комплексов, а также само-

ходных зенитных артиллерийских установок, способных, как правило, вести огонь в движении или с коротких остановок, оставаясь в походном положении. Они следуют в боевых порядках прикрываемых мотострелковых и танковых подразделений и располагаются таким образом, чтобы уничтожить самолеты или вертолеты противника до сбрасывания ими бомб или пуска ракет.

При наступлении с ходу самоходные зенитные ракетные комплексы и установки, приданные батальону, с началом его развертывания на рубеже атаки занимают позиции, не допуская отрыва от прикрываемых подразделений.

Важной задачей подразделений ПВО является борьба с боевыми вертолетами противника. Вертолеты действуют на высотах 15—30 м, могут внезапно появляться из-за укрытий с кратковременным зависанием в воздухе и наносить удар с нескольких направлений, появляясь в зоне обнаружения на короткое время (20—50 с). За это время зенитное подразделение должно обнаружить вертолет, опознать его государственную принадлежность, развернуть установку в сторону цели и обстрелять ее. Стрельба может вестись как по подвижной, так и по неподвижной воздушным целям (при зависании вертолета в воздухе). Большое значение имеет правильный выбор позиций зенитных установок, особенно если вертолеты будут действовать из расположения противника. Огневые позиции выбираются таким образом, чтобы зенитное подразделение было в состоянии вести эффективный огонь и при наличии укрытий, из-за которых возможны действия вертолетов по прикрываемым войскам и самому зенитному подразделению, для чего заранее готовятся необходимые данные для сокращения рабочего времени зенитных подразделений. В связи с тем что боевые вертолеты имеют преимущество перед некоторыми зенитными комплексами в дальности стрельбы, внезапность огня зенитных подразделений и быстрота их действий — решающий фактор успеха в бою. Радиолокационная разведка сочетается с визуальным наблюдением постов в боевых порядках наступающих войск и на позициях средств ПВО. При организации управления право на открытие огня по вертолетам предоставляется командирам подразделений, боевых машин и установок.

Наступление ведется безостановочно, днем и ночью, с быстрым перенесением действий в глубину, широким применением охватов и обходов противника.

Ввод в бой вторых эшелонов и резервов дает возможность в значительной степени изменить обстановку и создать благоприятные условия для развития наступления. Их противозенитной обороне уделяется особое внимание. Усиливается также прикрытие войск, отражающих контратаки противника, главным образом путем решительного сосредото-

чения зенитных средств маневром зенитных подразделений и частей.

Важнейшими объектами прикрытия являются водные переправы. Зенитные подразделения в предвидении форсирования водной преграды следуют возможно ближе от прикрываемых войск, подтягиваются к переправам, обеспечивая надежное прикрытие от ударов с воздуха как наступающих частей и подразделений, так и самих переправ. При этом учитывается, что противник может действовать на малых высотах, в том числе и вдоль русел рек.

В ходе наступления изменяется обстановка в тылу, удлиняются коммуникации. Противовоздушной обороне объектов тыла, узлов и наиболее уязвимых элементов коммуникаций уделяется большое внимание при планировании и ведении боевых действий.

Существенное влияние на действия зенитных частей и подразделений и организацию прикрытия войск оказывают специфические условия театра военных действий (ТВД) и местности.

В горных районах усиливается прикрытие узких проходов, перевалов, участков преодоления глубоких ущелий и т. д., особо тщательно оцениваются реализуемые зоны разведки и огня зенитных подразделений. Система ПВО имеет характер как бы двухъярусного прикрытия войск и объектов: от самолетов, действующих на малых высотах вдоль ложинок, русел рек, ущелий, и от СВН, не использующих скрытые подходы к объектам прикрытия.

Климатические и природные особенности пустынных и полярных районов также предъявляют определенные требования к подготовке и ведению боевых действий частей и подразделений ПВО.

Особое внимание в ходе наступления уделяется обеспечению комплексов ракетами, снарядами, заправке установок топливом, а также восстановлению вооружения и боевой техники. Зенитные подразделения не должны оставаться без боеприпасов и горючего. В ночное время, а также в другое время ограниченных действий принимаются все меры для полного восполнения запасов.

Встречный бой характеризуется быстрым сближением сторон и вступлением в бой с ходу, напряженной борьбой за захват и удержание инициативы, резко изменяющейся и недостаточной ясной обстановкой, ограниченностью времени на организацию боевых действий, свободой маневра, наличием значительных промежутков и открытых флангов.

Основные усилия войск ПВО Сухопутных войск сосредоточиваются на прикрытии группировки, развертывающейся и наносящей главный удар по противнику, а также войск, следующих за передовыми частями и находящимися в колоннах и походных порядках. Немедленно организуется развед-

ка воздушного противника на подступах к рубежам развертывания войск с использованием наиболее мобильных радиолокационных станций, а в зенитных частях и подразделениях — всеми возможными средствами. Комплексы непосредственного прикрытия войск приводятся в готовность к ведению огня. Комплексы, неспособные вести стрельбу с ходу и коротких остановок, развертываются в соответствии со сложившейся обстановкой, замыслом встречного боя и зенитного ракетно-артиллерийского прикрытия войск.

Прикрываемые противовоздушной обороной войска в свою очередь организуют надежную оборону сил и средств ПВО от возможного нападения подвижных частей противника.

Действия зенитных подразделений и частей в обороне

Оборона — это вид военных действий, применяемый в целях срыва или отражения наступления превосходящих сил противника и нанесения ему поражения, удержания занимаемых районов (рубежей), выигрыша времени и создания условий для перехода в решительное наступление, а также экономии сил и средств на второстепенных (менее важных) направлениях. Оборона применяется вынужденно или преднамеренно. Ее сущность заключается в поражении войск противника при их выдвигании и занятии исходного положения для наступления, во время атаки переднего края обороны и в ходе боевых действий за удержание оборонительных рубежей путем нанесения огневых ударов различными видами оружия, проведением контрподготовки, упорным удержанием ключевых позиций и районов обороны, решительными контратаками или контрударами.

Переход к обороне может осуществляться в условиях непосредственного соприкосновения с противником и вне соприкосновения с ним, однако во всех случаях под угрозой воздушного нападения. Оборона строится на сочетании упорного удержания наиболее важных районов и позиций, рассредоточенных по фронту и в глубину, маневренных действий войск и поражения противника огневыми ударами, ударами авиации, контратаками (контрударами).

Надежность ПВО, т. е. ее способность эффективно противостоять массированным ударам СВН противника, определяет устойчивость всей обороны. Важнейшими задачами зенитных частей и подразделений в обороне являются:крытие группировки войск на направлении главного удара противника, артиллерии, войск, наносящих контратаки (контрудар), пунктов управления и воспрещение воздушной разведки. В замысле на построение противовоздушной обороны войск закладывается идея решения этих задач с проведением лишь незначительной перегруппировки сил и

средств ПВО при различных возможных вариантах действий противника. Особое внимание уделяется созданию и поддержанию сплошного радиолокационного поля на малых высотах.

Подготавливаются маневр силами и средствами ПВО, действия из засад и кочующих подразделений.

Зенитные подразделения в зависимости от их предназначения занимают позиции на таком удалении от переднего края, при котором обеспечиваются выполнение ими боевой задачи (нанесение поражения воздушным целям на подступах к прикрываемым войскам и объектам) и безопасность от огня противника.

С занятием стартовой (огневой) позиции выполняются работы по ее маскировке, организуется наблюдение в целях своевременного обнаружения внезапно появляющегося воздушного и наземного противника. Затем оборудуются щели для личного состава, окопы для зенитных комплексов, укрытия для средств тяги и боеприпасов, щели и отдельные ячейки для гранатометчиков. По возможности позицию занимают после тщательной рекогносцировки, ночью, с таким расчетом, чтобы к рассвету выполнить этот объем работ. В последующем устраивают фортификационные сооружения второй очереди, непрерывно совершенствуют маскировку.

При прикрытии войск в обороне первостепенное значение имеет проведение всего комплекса мероприятий по обеспечению внезапности действий подразделений ПВО и их живучести. До начала наступления или массированного удара воздушного противника разведку и огонь ведут не все, а только отдельные зенитные подразделения.

Оборудуется система запасных, временных, а также ложных позиций, подготавливаются маршруты движения. Для скрытия системы зенитного ракетно-артиллерийского прикрытия, введения противника в заблуждение, выхода зенитных подразделений из-под удара осуществляется систематическая смена позиций, и в первую очередь позиций, с которых велась стрельба по целям.

Смена позиций, маневр подразделений должны занимать минимально допустимое время, для чего проводится заблаговременная подготовка позиционного района и вариантов маневра.

При поспешном переходе к обороне в ходе наступления или в результате неудачного исхода встречного боя ограниченность во времени предопределяет особенности организации ПВО. В этих условиях возрастают роль оперативности действий командиров и штабов, быстроты и скрытности маневрирования зенитных подразделений, их развертывания в боевые порядки, организации управления.

В определенной обстановке возможен по приказу и отход войск. Опыт Великой Отечественной войны показывает,

что в этой обстановке противник стремится подвергнуть ожесточенным ударам с воздуха отходящие войска, разрушить коммуникации. Поэтому надежность противовоздушной обороны главных группировок при выходе их из боя, при преодолении ими водных преград, при действии на промежуточных рубежах, а также арьергардов, прикрывающих отход главных сил,—важнейшее условие выполнения войсками поставленных задач, сохранения сил и средств. Действия зенитных подразделений, порядок их перемещения подчинены решению этих задач.

Советский Союз и страны социалистического содружества хотят жить в мире со всеми государствами, не стремятся к военному превосходству. Однако реакционные круги империалистических государств, и в первую очередь США, вынашивают планы развязывания новых войн и вооруженных конфликтов, взвинчивают гонку вооружений, перенося ее со стороны СССР в космическое пространство, с позиции силы пытаются диктовать свою волю народам.

В агрессивных планах империалистов средства воздушного нападения рассматриваются как оружие первого удара, являясь наиболее подвижным элементом системы вооружения и оказывающим решающее влияние на развитие средств защиты и способов их боевого применения. Зенитные комплексы являются оружием обороны, и их развитие, как и совершенствование системы ПВО в целом, определяется состоянием и перспективами развития средств и способов воздушного нападения. Бурное развитие науки и техники, рост экономических возможностей государств привели к усилению динамизма и дальнейшему углублению процесса противоборства средств нападения и обороны, которое в настоящее время применительно к СВН и ПВО достигло небывалого уровня.

В частности, исключительно острым и многогранным является противоборство между современными авиацией и зенитными средствами. Анализируя его результаты, зарубежная печать приходит к выводу, что только СВН, сочетающие возможность пуска средств поражения до зон действия средств ПВО с высокоточным наведением их на конечном участке траектории, обеспечивают себе высокую живучесть. Отмечается, что в развитии СВН и тактике их действий все более четко просматривается переход от массированного применения пилотируемой авиации к массированному применению крылатых и беспилотных летательных аппаратов. Подчеркивается также возрастание влияния радиоэлектронных помех на эффективность противовоздушной обороны.

Военная опасность, исходящая от реакционных сил империализма, бурное развитие разнообразнейших средств воздушного нападения и повышение их возможностей приводят к возрастанию в современных условиях роли ПВО и

предъявляют повышенные требования к ее высокой боевой готовности. Защита объектов и войск от ударов с воздуха, продолжая оставаться исключительно ответственной и важной задачей, с каждым днем все более усложняется, требуя постоянного совершенствования оружия, форм и способов его применения, повышения уровня боевой подготовки войск.

Коммунистическая партия Советского Союза и Советское правительство неуклонно проводят политику разрядки международной напряженности, сдерживания гонки вооружений, ведут активную борьбу за сохранение мира на Земле. Однако, пока существует военная опасность со стороны агрессивных империалистических кругов, КПСС будет уделять неослабное внимание усилению оборонного могущества СССР, рассматривая защиту социалистического Отечества как одну из важнейших функций Советского государства. Благодаря неустанной заботе КПСС и Советского правительства подразделения (части) оснащены самой современной и эффективной зенитной ракетной, авиационной и радиолокационной техникой, способной в любых условиях обнаруживать и уничтожать средства воздушного нападения. В то же время возрастание роли человеческого фактора при ведении современного противовоздушного боя требует от командиров высокого мастерства, умелой организации и твердого управления войсками. Поэтому происходят дальнейшая интенсификация учебно-воспитательного процесса, усиление практической направленности в ходе подготовки подразделений (частей), повсеместное поддержание твердого уставного порядка и крепкой воинской дисциплины.

«Долг Вооруженных Сил СССР перед народом, — записано в Конституции СССР, — надежно защищать социалистическое Отечество, быть в постоянной боевой готовности, гарантирующей немедленный отпор любому агрессору»¹. В этой исторической миссии Вооруженных Сил важное место отводится воинам-зенитчикам, которые должны быть всегда готовы отразить любое нападение воздушного агрессора в противовоздушном бою, отличающемся исключительной скоротечностью и динамизмом.

¹ Конституция (Основной Закон) Союза Советских Социалистических Республик, М., 1987. С. 12.

<p style="text-align: center;">А</p> <p>Авиационная эскадрилья 120 Авиационное звено 120 Авиация палубная 13 — ПВО 24 — тактическая 13 Активные помехи 104 Априорная оценка эффективности зенитной обороны объекта 89</p> <p style="text-align: center;">Б</p> <p>Бактериологическое (биологическое) оружие 174 Блиндаж 181 Боевая готовность 200 — задача 130 — информация 83 Боевое распоряжение 143 — слаживание 155 Боевой порядок 243</p> <p style="text-align: center;">В</p> <p>Вероятностные показатели 120 Взаимное огневое прикрытие 52 Взаимодействие 131, 151 Возможности по переходу в готовность к бою 117 — — прикрытие 112 Временные показатели 122 Время выполнения боевой задачи 123 — подготовки к повторному вылету 123 Встречный бой 249 Высоты и скорости полета целей 79</p> <p style="text-align: center;">Г</p> <p>Геодезические пункты 192 Графические боевые документы 136</p>	<p>Графоаналитический способ оценки ожидаемой эффективности боевых действий 90 Групповая защита 106 Групповой поиск 85</p> <p style="text-align: center;">Д</p> <p>Дирекционный угол 190 Дистанция 100 Достоверность информации 84</p> <p style="text-align: center;">Ж</p> <p>Живучесть системы управления 149</p> <p style="text-align: center;">З</p> <p>Задание 159 Замысел 127 Зенитные ракетные войска 23 Зенитные ракетные комплексы ближнего действия 32 — — — — переносные 33 Зенитный ракетный комплекс 26 — — —, живучесть 31 — — —, канальность по цели 28 — — —, мобильность 29 — — —, надежность 30 — — —, «Найк-Геркулес» 31 — — —, огневая производительность 29 — — —, «Патриот», 32 — — —, «Стингер» 33 — — —, «Хок» 31 — — —, цикл стрельбы 29 — — —, эффективность стрельбы 30</p> <p>Зона обнаружения 73 — обстрела 27 — —, плоская 34 — поражения 27 — —, реализуемая 27, 54 — пуска 28 — триангуляции 78</p>
---	--

И

Индивидуальная защита 106
Инженерное обеспечение 180
Интервал 101
Истинный азимут 190

К

Качество радиолокационной информации 83
Карточка огневых возможностей 143
Климат 110
Коллективная защита 106
Количество одновременно сопровождаемых и обрабатываемых целей 82
— стрельб до заданных рубежей 56
Контроль за выполнением поставленных задач 224
Коэффициент активности тактического учения 165
— напряженности боевой работы расчетов на тактическом учении 167
Кратность перекрытия зон обнаружения 78
— — реализуемых зон поражения 54

Л

Линейный объект 108

М

Магнитное склонение 191
Магнитный азимут 190
Маневренные возможности 116
Метод параллельной работы 94
— последовательной работы 94

Н

Наземная оборона 183
Наступление 245
— из положения непосредственного соприкосновения с противником 245
— с ходу 246
Номенклатура карты 186

О

Обеспечение боевых действий 131
— метрологическое 197

— ракетно-техническое 195
— специально-техническое 194
— техническое 196
— топогеодезическое 186
Область боевого воздействия 121
Оборона 250
Огневая связь между зенитными подразделениями 49
Огневые возможности 111
Огонь 38
—, плотность 55
—, рассредоточение 38
—, самостоятельное ведение 39
—, сосредоточение 38
Определение направлений 190
— тактической значимости 218
Организация объективного контроля за действиями обучаемых 159
Основной сектор стрельбы 69
Ответственный сектор стрельбы на малых высотах 71
Относ бомбы 14
Охранение 182
— боевое 182
— походное 182
— сторожевое 182
Оценка воздушной обстановки 211
— действий взаимодействующих частей и подразделений 214
— местности 109
— объекта обороны 108
— радиоэлектронной обстановки 213
— состояния и возможностей своих подразделений 213

П

Пара 120
Пеленг 77
— нецентральный 77
— центральный 77
Переменная информация 90
План боевых действий 142
— наращивания обстановки 158
Планирование 141
Площадной объект 108
Подлетное время воздушного противника 102
Показатели боевых возможностей зенитных подразделений 111
Показатель эффективности зенитной обороны 87
Поле триангуляции 78
Полоса уничтожения противника 122
Полярный способ 191
Помехоустойчивость системы огня 67
— — — управления 150

Поправка направления 191
Поражение воздушной цели 30
Постоянная информация 90
Построение удара воздушного противника 101
Походный боевой порядок войск при совершении марша 231
— порядок 243
Пояснительная записка 142, 158
Превышение 101
Предбоевой порядок 243
Предотвращенный ущерб обороняемому объекту 87
Приведенный угол закрытия 125
Принижение 101
Принятое решение 127
Принципы военного искусства 199
Продолжительность марша 229
Проникающая радиация 170
Пространственные показатели 121
Противовоздушный бой 35
Протяженность перехода 228
Профиль местности 58
Профильная линия 58
Прямая засечка 191

Р

Рабочая карта 135, 232
Радиоактивное заражение местности 171
Радиотехнические войска 24
Радиоэлектронная борьба 178
— защита 178
Радиус корреляции 98
Разведывательная информация 83
Развертывание в боевой порядок огневых подразделений 66
Размеры зоны огня 54
— радиолокационного поля 73
Рубеж ввода в бой 122
— выполнения задачи воздушным противником 43
— подъема истребителей 122
— уничтожения воздушных целей 121

С

Сближение меридианов 191
Световое излучение 170
Система зенитного ракетного огня 53
Средняя скорость движения колонн на марше 229
— эффективность стрельбы 57
Стратегические бомбардировщики 9
— крылатые ракеты 10
— самолеты-разведчики 11

Суточный переход 229
Сущность топогеодезической привязки 191
Схема удара 158

Т

Тактическая важность СВН 88
— дальность полета 95
— значимость объектов ПВО войск 108
Тактический маневр 39, 225
— радиус действия 95
Текстовые боевые документы 139
Техническая надежность системы управления 150
Техническое обеспечение подразделений на марше 236
Точечный объект 108

У

Убежища 181
Ударная волна 169
Управление войсками 145
—, качество 148
—, оперативность 148
—, устойчивость 149
—, эффективность 147
Условия ведения огня 214
Устойчивость связи 150
Учение 155
—, замысел 157
—, основные цели 156
—, план подготовки 156
—, план проведения 158
—, подготовка 156
—, тема 156

Ч

Частотная диапазонность радиолокационного поля 79

Э

Электромагнитный импульс 173
Энергетический потенциал перелатчика помех 105
Эффективность управления 147
—, обобщенный показатель 147
Эшелонирование зенитной обороны объекта 51
— зенитных подразделений 51
— огня 51

Я

Ядерное оружие 169

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Алтухов П. К., Афонский И. А., Рыболовский И. В., Татарченко А. Е. Основы теории управления войсками/Под ред. П. К. Алтухова. М.: Воениздат, 1984. 221 с.
- Андерсен Ю. А., Дрожжин А. И., Лозик П. М. Противовоздушная оборона Сухопутных войск/Под общ. ред. П. Г. Левченко. М.: Воениздат, 1979. 303 с.
- Атражев М. П., Ильин В. А., Марьян Н. П. Борьба с радиоэлектронными средствами. М.: Воениздат, 1972. 272 с.
- Барышников А. О методике проведения тактического учения с дивизионом//Вестник противовоздушной обороны. 1984. № 5.
- Варенышев Б. В., Дубинин К. Н., Мудрагей И. П. и др. Военно-инженерная подготовка: Учеб. пособие. М.: Воениздат, 1982. 232 с.
- Военный энциклопедический словарь. М.: Воениздат, 1982. 864 с.
- Гареев М. А. Общевоинские учения. М.: Воениздат, 1983. 254 с.
- Гаццолаев В. А. Зенитные подразделения в бою. М.: Воениздат, 1974. 144 с.
- Говоров М. Противовоздушная оборона железнодорожных коммуникаций//Вестник противовоздушной обороны. 1976. № 8.
- Гришин С. В., Цапенко Н. Н. Соединения и части в бою/Под ред. С. Н. Ивлева. М.: Воениздат, 1985. 279 с.
- Зимин Г. В., Бурмистров С. К., Букин Б. М. и др. Справочник офицера противовоздушной обороны/Под ред. Г. В. Зимины, С. К. Бурмистрова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Воениздат, 1987. 510 с.
- Калитаев А. Н., Живетьев Г. А., Желудков Э. И. и др. Защита от оружия массового поражения: Справ./Под ред. В. В. Мясникова. М.: Воениздат, 1984. 270 с.: ил. (Б-ка офицера).
- Клавдиев В. Организация двухступенных тренировок//Вестник противовоздушной обороны. 1982. № 2.
- Климович Е. С. Радиопомехи зенитным комплексам. М.: Воениздат, 1973. 104 с.
- Климович Е. С., Климович Л. С. Зенитный комплекс против самолета. М.: Воениздат, 1978. 192 с.
- Локальные войны: История и современность/Под ред. И. Е. Шаврова. М.: Воениздат, 1981. 304 с.
- Мальгин А. С. Управление огнем зенитных ракетных комплексов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Воениздат, 1987. 221 с.
- Науменко М. Щит с изъяном//Вестник противовоздушной обороны. 1984. № 9.
- Неупокоев Ф. К. Стрельба зенитными ракетами. 2-е изд., испр. и доп. М.: Воениздат, 1980. 294 с.
- Неупокоев Ф. Замысел боевых действий//Вестник противовоздушной обороны. 1984. № 1.
- Палий А. И. Радиоэлектронная борьба. М.: Воениздат, 1981. 320 с.
- Переделский Г. Е. Артиллерийский дивизион в бою. М.: Воениздат, 1984. 216 с.
- Пересада С. А. Зенитные ракетные комплексы. М.: Воениздат, 1973. 271 с.

Развитие противовоздушной обороны/Под ред. Г. В. Зимины. М.: Воениздат, 1976. 200 с.

Резниченко В. Г., Воробьев И. Н., Мирошниченко Н. Ф. и др. Тактика. М.: Воениздат, 1987. 271 с.

Слезкин Д. Опыт войны и развитие противовоздушной обороны//Вестник противовоздушной обороны. 1985. № 9.

Суриков Б. Т. Ракетные средства борьбы с низколетящими целями. М.: Воениздат, 1973. 204 с.

Ярошенко В. Об эффективности и качестве управления огнем//Вестник противовоздушной обороны. 1982. № 5.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Введение	3
1. Средства воздушного нападения противника. Противовоздушная оборона	9
1.1 Современные средства воздушного нападения противника	—
Стратегические средства воздушного нападения	12
Воздушные КП, самолеты разведки и наведения	13
Тактическая и палубная авиация	18
Беспилотные летательные аппараты	21
Вертолеты	22
Автоматические дрейфующие аэростаты	23
1.2 Противовоздушная оборона	—
Общая характеристика системы ПВО	26
Характеристики зенитного ракетного комплекса, определяющие его боевую эффективность	31
Зенитные ракетные комплексы	33
Зенитные артиллерийские комплексы и установки	35
1.3. Противовоздушный бой, его составляющие и способы ведения	42
2. Основы зенитной ракетной (артиллерийской) обороны объекта	—
2.1. Условия защиты объекта от ударов с воздуха. Основные параметры боевого порядка	—
Рубеж выполнения задачи. Удаление позиций зенитных подразделений от обороняемого объекта	—
Интервалы между позициями подразделений. Эшелонирование зенитной обороны	48
2.2. Система зенитного ракетного огня, ее показатели и методика их оценки	53
Основные определения Показатели системы огня и их сущность	—
Методический подход к оценке размеров зоны огня зенитных подразделений на предельно малых высотах	58
Построение системы огня и ее помехоустойчивость	66
2.3. Система разведки воздушного противника. Рубежи управления	72
Показатели системы радиолокационной разведки воздушного противника и методика их оценки	—
Визуальная разведка. Поиск целей станциями наведения ракет	85
2.4. Эффективность зенитной обороны объекта и понятие о методах ее оценки	87
3. Выработка и принятие решения на боевые действия	93
3.1. Уяснение полученной боевой задачи, расчет времени и отдала предварительных распоряжений	—

	Стр.
3.2. Оценка противника	94
Оценка воздушного противника	95
Оценка наземного (морского) противника	102
Оценка радиоэлектронной (помеховой) обстановки	103
3.3. Оценка объекта обороны, местности и климатических условий	108
3.4. Оценка своих подразделений и взаимодействующих сил и средств	111
Показатели боевых возможностей зенитных подразделений	—
Оценка состояния и возможностей своих зенитных подразделений	117
Оценка взаимодействующих сил и средств	120
3.5. Рекогносцировка местности	124
3.6. Решение на боевые действия	127
Содержание решения. Замысел боевых действий	—
Оптимизация решения на боевые действия	131
4. Планирование и организация боевых действий	134
4.1. Постановка боевых задач подразделениям. Боевой приказ	—
4.2. Планирование боевых действий	136
Основные правила оформления графических и текстовых боевых документов	—
План боевых действий. Боевое распоряжение	141
4.3. Организация боевых действий	143
Построение боевого порядка. Создание систем огня и разведки	144
Организация управления и взаимодействия	145
4.4. Подготовка подразделений к боевым действиям	155
Подготовка и проведение учений зенитных подразделений	—
Организация и проведение тренировок боевых расчетов КП	161
Оценка эффективности тактических учений и тренировок	163
5. Обеспечение боевых действий	168
5.1. Виды боевого обеспечения зенитных подразделений (частей) и их характеристики	—
Разведка	—
Защита от оружия массового поражения	169
Маскировка	175
Радиоэлектронная борьба	178
Инженерное обеспечение	180
Охранение и наземная оборона позиций	182
Топогеодезическое обеспечение	186
Топографические карты, номенклатура, подготовка к работе, определение координат	—
Определение направлений	190
Сущность топогеодезической привязки	191
Топогеодезическая подготовка управления и стрельбы зенитных подразделений	193
5.2. Специально-техническое обеспечение	194
6. Ведение противовоздушного боя	199
6.1. О принципах и тактических приемах ведения боя	—
6.2. Управление огнем зенитных подразделений	209
Уяснение задачи и оценка обстановки	210

	Стр
Принятие решения на отражение удара воздушного противника	214
Постановка задач на уничтожение воздушных целей, контроль за их выполнением и оценка результатов ведения огня	222
6.3. Маневр и передвижение подразделений	225
Цель и подготовка маневра зенитных подразделений	226
Основы организации и проведения марша	228
Перевозка железнодорожным транспортом	238
6.4. Боевые действия зенитных подразделений (частей) при противовоздушной обороне войск	241
Общие положения	—
Действия зенитных подразделений и частей в наступлении	245
Действия зенитных подразделений и частей в обороне	250
Заключение	253
Предметный указатель	255
Список рекомендуемой литературы	258

Неупокоев Ф. К.
Н57 Противовоздушный бой. — М.: Воениздат, 1989. —
262 с.: ил.
ISBN 5—203—00177—4

В книге рассматриваются вопросы организации боевых действий и ведения противовоздушного боя. Основное внимание уделяется раскрытию особенностей современного боя, методам работы командира и штаба при его подготовке и ведении.
Книга предназначена для командиров подразделений и частей ПВО, слушателей и курсантов военно-учебных заведений.

1305040000—075
Н 068(02)—89 79—88

ББК 68.64

