

05
ВСЧА

ВОЗДУШНЫЙ СПРАВОЧНИК

39575
A. 839



А В И О И З Д А Т Е Л Ь С Т В О

355

OB

1964

39675

~~4839~~

ВОЗДУШНЫЙ СПРАВОЧНИК

439169

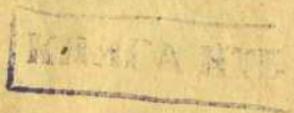
СБОРНИК СТАТЕЙ ПО ВОПРОСАМ
АВИАЦИИ И ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ

История авиации. Воздухоплавание. Вопросы тактики
всенного воздушного флота. Вооружение воздушного
флота. Принципы и прицельные приборы бомбо-
метания. Авиобомбы и бомбодержатели.

Приложение: наиболее употреби-
тельный военные термины—
сухопутные, морские
и летные.

ТОМ

I

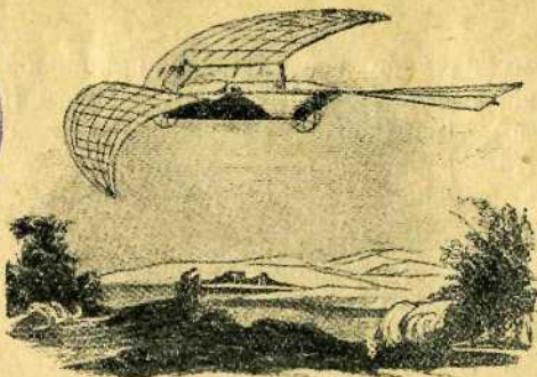


1925
Москва
АВИОИЗДАТЕЛЬСТВО

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Настоящий „Справочник“ издается по поручению Научного Комитета Управления Военных Воздушных Сил. Согласно первоначальному плану он должен был дать справочные данные по следующим отделам:

- 1) математика,
- 2) механика,
- 3) материалы и их свойства,
- 4) нормализованные части летательных аппаратов,
- 5) сопротивление материалов,
- 6) аэродинамика,
- 7) проектирование самолетов,
- 8) авиационные моторы,
- 9) воздушные винты,
- 10) воздухоплавание,
- 11) аэронавигация,
- 12) метеорология,
- 13) радио-телефония и радио-телеграфия,
- 14) воздушная съемка,
- 15) вооружение самолетов,
- 16) оборудование аэродромов,
- 17) военное применение воздушного флота,
- 18) мирное применение воздушного флота,
- 19) история развития авиации и воздухоплавания,
- 20) авиационно - воздухоплавательная номенклатура,
- 21) таблицы:
 - а) степеней, корней, логарифмов, окружностей и площадей круга,
 - б) перевода английских мер веса, длины, поверхности и об'ема в метрические,
 - в) различных эквивалентов,
 - г) современных самолетов, моторов, винтов, дирижаблей, опознавательных знаков и флагов воздушных судов иностранных государств.



I.

Первоначальные попытки разрешить задачу полета и дальнейшее развитие авиации.

Попытки полета в древности на различных крыльчатых аппаратах, вызванные стремлением подражать птице, история обнаруживает у многих народов. Однако, низкий уровень науки и техники долго не позволял человеку осуществить его дерзкое по тому времени намерение — покорить воздушную стихию.

Исследования научного характера о полете и о постройке летательных аппаратов, намного опередившие свою эпоху, производил впервые знаменитый художник и ученый Леонардо-да-Винчи (род. в Италии в 1445 г.). В его рукописях сохранились наброски геликоптера, парашюта и различных систем машущих крыльев.

Геликоптер появился снова в 1874 г. во Франции в виде маленькой модели Лоннуа и Бленвию, совершившей удачные полеты, но без всяких практических результатов.

Воздушный змей, известный в Европе еще со средних веков, а в Китае — еще ранее, натолкнул исследователей на мысль о самолете.

Впервые научное исследование принципов полета самолета встречается у английского ученого Кэйлей (ок. 1809 г.). Практически к постройке летательного аппарата Кэйлей не приступал, ясно видя недостаточность механической силы, которой он мог располагать в то время.

В сороковых годах прошлого века среди многочисленных изобретателей, выступавших с проектами различных летательных машин, выделяются англичане Хенсон и Стингфелло; спроектированный ими огромный моноплан с поверхностью крыльев в 300 кв. м и с очень легкой паровой машиной, разработанной Стингфелло, по внешнему виду походил на современные самолеты. На практике он выполнен не был.

В шестидесятых годах наблюдался во Франции и в Англии подъем интереса к вопросам авиации. Появилось много проектов самолетов и геликоптеров.

Энергичный французский журналист Надар повел горячую кампанию за аппараты тяжелее воздуха, сбивив аэростаты отжившими свой век. Его «Манифест воздушного передвижения» (в 1863 г.) привлек интерес широких кругов к разрешению вековой задачи полета. Лозунгом Надара и его приверженцев было: „Винт, священный винт подымет нас в воздух!“

Связанные с агитацией Надара попытки подъема на геликоптерах не дали успеха: как сами винты, так и двигатели к ним были еще слишком несовершенны.

Несколько удачнеешло развитие самолета: французы — сначала Пено (1871—80 г.), а затем Татен создали хорошо летающие маленькие модели с двигателем из резины у первого и действовавшим сжатым воздухом — у второго. Пено первый показал значение хвоста устойчивости („хвост Пено“). Попытки Пено перейти от модели к настоящему самолету не достигли успеха, из-за недостатка средств и отсутствия легких двигателей. Обескураженный Пено покончил самоубийством.

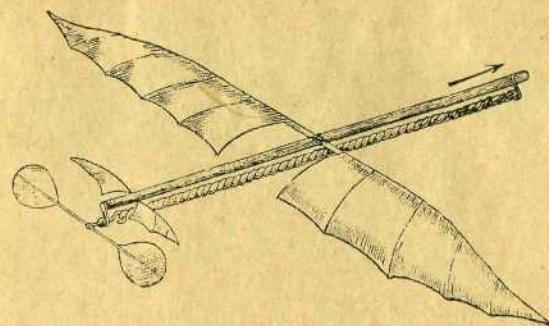


Рис. 1. Модель самолета Пено (1873 г.).

В девяностых годах развитие авиации пошло двумя путями: с одной стороны — опыты с планерами, и от них — переход к самолетам, с другой — непосредственно постройка моторных аппаратов, способных поднять человека. Первое, наиболее плодотворное течение, возглавлял инж. Лиленталь; второе было представлено целой плеядой изобретателей, в разных странах работавших независимо друг от друга.

Двигатели внутреннего сгорания до конца девяностых годов были еще слишком тяжелы и несовершенны; этим объясняются частые попытки применить облегченную паровую машину. Только развитие автомобильного дела породило легкий мотор для авиации.

С 1890 г. во Франции постройкой самолетов занимался инж. Адер. Его аппараты „Эол“ и „Авион“ были типа монопланов с крыльями причудливой формы, напоминавшими летучую мышь.

Очень легкий паровой двигатель собственной конструкции Адера в 30 л. с. приводил в движение два винта. Вопросы устойчивости и управления были у Адера мало разработаны. При испытаниях в 1895 г. „Авион“ Адера делал прыжки, но удачного полета не

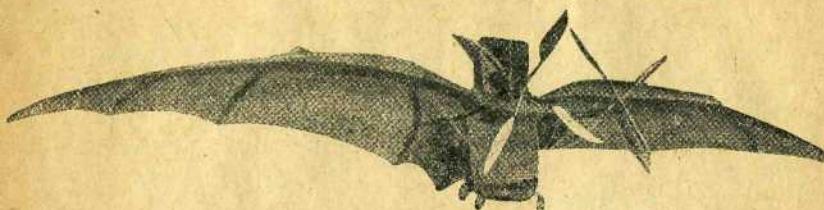


Рис. 2. „Авион“ Адера (1895 г.).

совершил и потерпел аварию. Поддержка военных властей была прекращена, и опыты Адера оборвались. Через пятнадцать лет после триумфа братьев Райт во Франции вспомнили об Адере, как о первом "создателе самолета, и ввели для всех военных самолетов название „Авион“. В свое время, однако, труды Адера не оказали никакого влияния на развитие авиации.

В ту же эпоху в Англии изобретатель известных пушек и пулеметов Хирям Максим производил опыты с гигантским паровым самолетом.

Площадь крыльев этого аппарата доходила до 520 кв. м, вес—до 2.500 кг. Паровая машина, очень легкой конструкции, приводила в действие два огромных винта.

Устойчивость и управляемость самолета были недостаточно разработаны. Аппарат при пробе оторвался от земли, соскочив с предохранительных рельс, свалился на бок и поломался. Опыты, стоившие огромных денег, были в 1900 г. прекращены.

В Австралии интересные опыты с моделями делал в ту же эпоху Харграв, но не достиг практических результатов, равно как и австриец Кресс.

Имя Харграва стало известным, благодаря его змеям коробчатого типа.

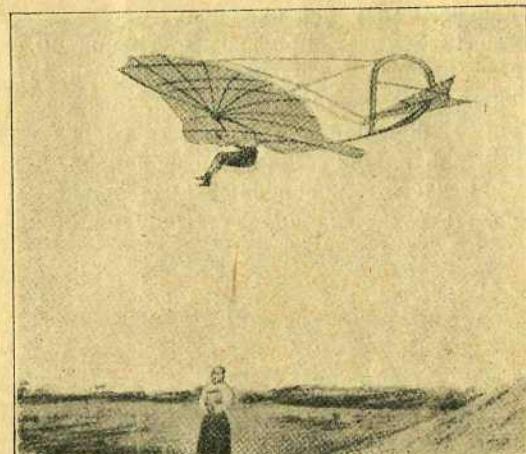


Рис. 3. Планер-мопоплан Лилиенталь (1891 г.).

Отто Лилиенталь и его последователи.

Германский инженер Отто Лилиенталь (род. в 1848 г.) с детства интересовался разрешением задачи полета и, вместе с братом Густавом, пробовал летать на самодельных крыльях. В 1889 г., после нескольких лет наблюдений и опытных исследований над сопротивлением воздуха плоским и выгнутым поверхностям, Лилиенталь выпустил книгу „Полет птиц, как основа искусства летания“, ставшую классической.

С 1890 г. Лилиенталь предпринял методические опыты полета с холма на планере. Его планеры делались из ивовых прутьев, обтянутых полотном, и были первоначально монопланами, а позднее — бипланами. Вес его планеров достигал 20—25 кг, несущая поверхность—около 15 кв. м. Крылья были с сильным выгибом.

Сзади имелось неподвижное хвостовое оперение как горизонтальное, так и вертикальное.

Полеты Лилиенталь производил с вершины холма, причем взлет всегда делался против ветра. Управление планером производилось путем балансирования телом пилота. Перемещая центр тяжести вперед или назад, Лилиенталь изменял продольный наклон, а вынося его вправо и влево — поперечный крен планера.

Лилиенталь совершил до двух тысяч полетов, дости-

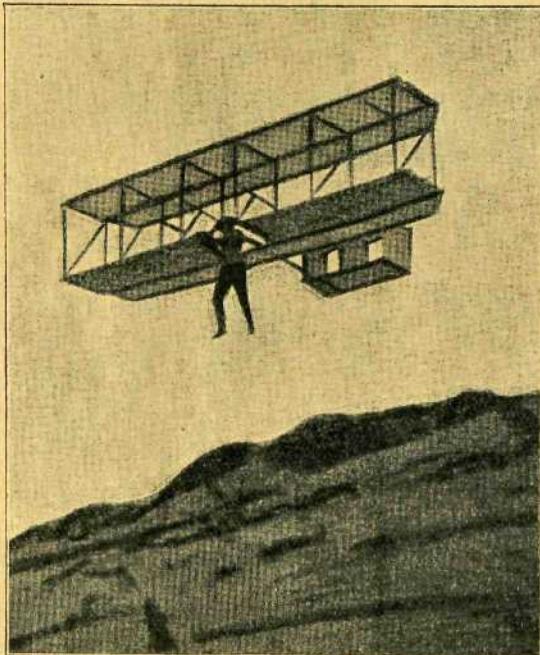


Рис. 4. Планер Шанюта (1898 г.).

гавших расстояния в 100—150 м. При подходящих ветрах ему удавалось иногда, пользуясь восходящим потоком, подыматься выше точки отрываения. В 1896 г. Лилиенталь при полете был подхвачен сильным порывом ветра, не смог его отпарировать и при падении был смертельно ранен. В его лице погиб родоначальник всей современной авиации.

В Англии последователь Лилиенталь — Пильчер с 1895 по 1899 г. сделал много полетов на планере — моноплане сходного типа, причем взлетал, буксируемый на канате парой лошадей. В 1899 г. он погиб при падении, вследствие поломки аппарата.

Как и Лилиенталь, Пильчер незадолго до смерти готовился перейти от планера к самолету. Лилиенталь предполагал применить мотор с жидким углекислотовой, а Пильчер — шести-сильный бензиновый мотор. Оба считали необходимым приобрести предварительно навык в полетах на планере.

«Дело Лилиенталья продолжали в Америке» — престарелый ученик Шанют с группой учеников и затем,

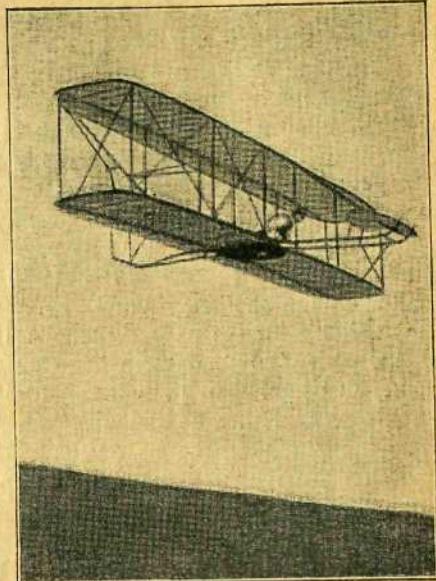


Рис. 5. Планер Райт.

с 1900 г.—братья Райт, а во Франции—артиллерийский капитан Фербер.

Ученики Шанюта Герриинг и Авери совершили множество полетов под его руководством на планерах сперва многопланного, а впоследствии—бипланного типа, управляемых по способу Лилиенталя перемещением тела пилота. Планеры-бипланы типа Шанюта до сего времени применяются для первоначального обучения.

Во Франции кап. Фербер, идя по стопам Лилиенталя, произвел, начиная с 1899 г., много опытов с планерами и вел энергичную пропаганду авиации, поддерживая в то же время связь с Шанютом и другими исследователями; получив некоторый навык на планерах, Фербер решил перейти с 1903 г. к самолетам с мотором. К этому времени он мог воспользоваться некоторыми данными из опыта бр. Райт, опередивших в своей работе весь остальной мир и создавших первый самолет.

Братья Райт. гор. Дайтона (Соед. Штаты), были владельцами велосипедной мастерской и имели хорошую техническую подготовку (Вильбур род. в 1867 г., Орвиль—в 1871 г.). В конце 90-х годов, заинтересовавшись по журнальным статьям опытами Лилиенталя, они стали изучать авиацию, вступили в переписку с Шанютом и с 1900 г. начали опыты с планерами..



Рис. 6. Схема устройства для подъема самолета Райт.

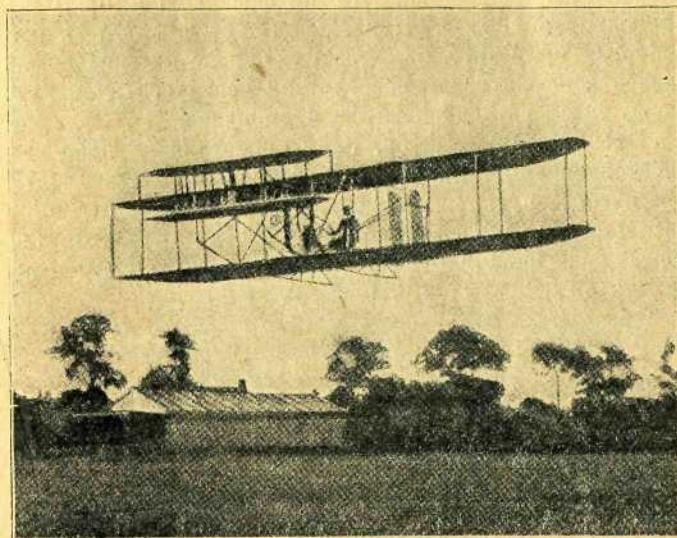


Рис. 7. Самолет Райт (1908 г.).

Работу бр. Райт повели очень методично, сопровождая полеты на планерах лабораторными опытами, измеряя коэффициенты сопротивления воздуха при разных условиях и сводя их в таблицы.

В 1900 г. бр. Райт в пустынных дюнах Китти-Хаук на берегу Атлантического океана стали учиться полетам на планерах бипланного типа.

В планерах бр. Райт пилот уже не висел на руках и не балансировал телом: он лежал ничком на нижней плоскости и управлял посредством тяг передним рулем высоты и задним рулем поворотов.

Еще важнее был следующий шаг: искривление или искривление крыльев для управления

боковой устойчивостью. Это приспособление бр. Райт применяли с 1902 г. Продольная устойчивость как в планерах бр. Райт, так и в их самолетах поддерживалась исключительно посредством переднего руля глубины; хвост устойчивости не применялся.

В 1902—03 г. г. бр. Райт пролетали на планерах расстояния свыше 200 м., держались в воздухе до 72 секунд без спуска и научились делать повороты. Все опыты сохранялись ими в тайне; в печать они давали изредка сообщения о выполненных полетах, без всяких технических данных о самих аппаратах.

Таблица данных планеров бр. Райт.

Типы.	Размах в м.	Площадь крыльев в кв. м.	Вес в кг.
Тип. 1900 г.	5,6	19,5	22
" 1901 г.	6	21	45
" 1902 г.	9,75	28	53

В 1903 г. бр. Райт решили от планера перейти к самолету. Они сами разработали мотор автомобильного типа—четырех-цилиндровый, мощностью около 15 л. с. и весом около 65 кг. Мотор посредством цепной передачи приводил в движение два толкающих винта, вращавшихся с небольшим числом оборотов, всего — 450 в минуту. Пилот попрежнему помещался в лежачем положении; руль глубины и руль поворотов были расположены, как и у планеров: первый—спереди, а второй—сзади. Хвостовой поверхности не было. Шасси состояло из двух полозьев без колес. Самолет взлетал после разгона на тележке по деревянному рельсу под действием силы гравитации, падающего с особой башенки.

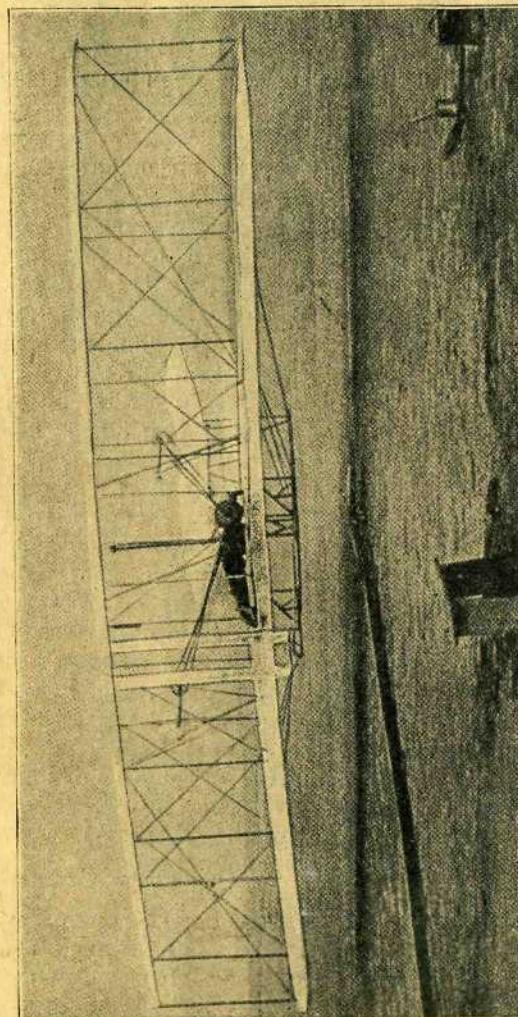


Рис. 8. Первый полет самолета Райт (1903 г.).

Первый полет самолета Райт был совершен 17 декабря 1903 г. Было пройдено против ветра несколько прямых, поочередно обоими братьями. Четвертый, самый большой, полет длился 59 сек., причем было пройдено 260 м. В этот знаменательный день впервые получила практическое разрешение задача создания самодвижущегося аппарата тяжелее воздуха, предопределив дальнейшее успешное развитие авиации.

В следующем году бр. Райт продолжали свои опыты полетов на самолете, перенеся их в окрестности гор. Дайтона, где им удалось сохранить их в глубокой тайне, несмотря на близость большого города. Продолжительность полетов в 1904 г. достигла $4\frac{1}{2}$ мин., причем бр. Райт делали виражи и даже полные круги. В 1905 г. на таком же самолете, но с мотором в 25 л. с., наибольший полет составил уже 38 км в течение 38 мин., при скорости 60 км в час.

Об этих полетах в печать проникали только неясные слухи, а снимков и описаний своего аппарата бр. Райт никому не давали. Начиная с 1905 г., они обращаются к правительствам разных государств с предложением купить их изобретение; излагают подробно результаты своих полетов, но технические данные продолжают держать в тайне. Сообщения о полетах в полчаса и более казались тогда столь неправдоподобны, что Райт повсюду были встречены с недоверием и целых три года не могли дать ход своему изобретению.

Почти одновременно с бр. Райт, но Проф. Ланглей, совершенно независимо от них, в Америке работал по созданию самолета выдающийся физик и астроном проф. Ланглей (род. в 1834 г.).

С 1891 г. он занимался теоретической и практической аэrodинамикой и выпустил несколько ценных трудов в этой области. За этот же период он построил шесть моделей самолетов; из них две последних удачно

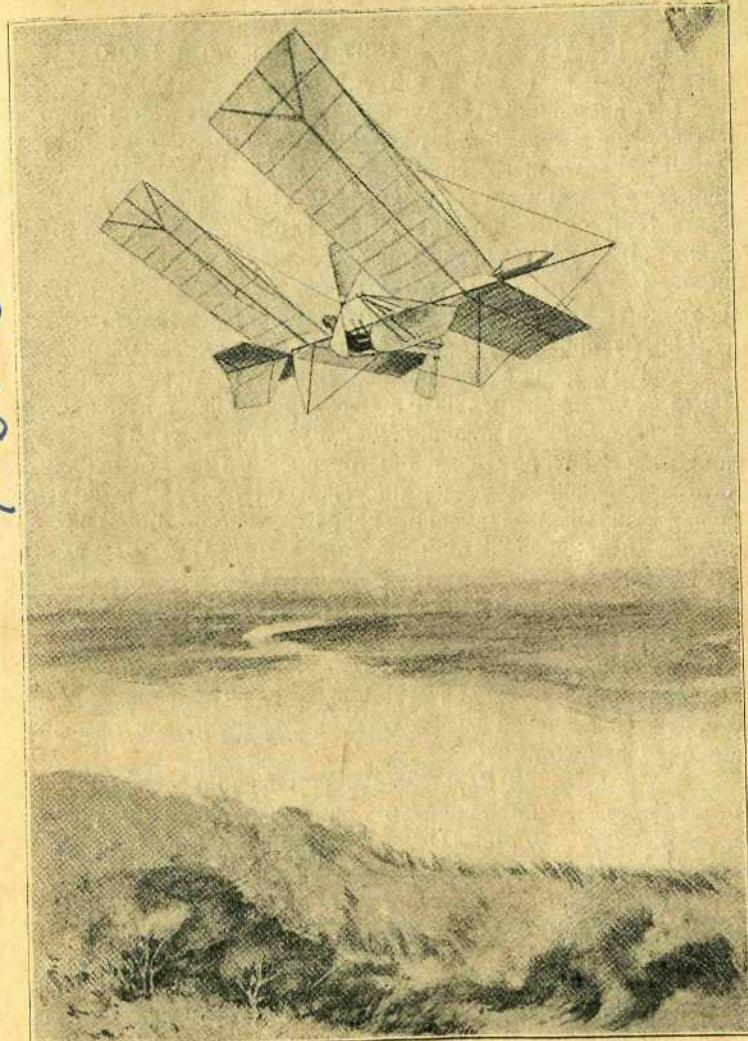


Рис. 9. Модель самолета Лангля.

летали. Шестая модель в 1897 г. пролетела 1.600 м, имея вес 13 кг и мотор в 1 л. с.

Под влиянием этих успехов правительство Соед. Штатов ассигновало Ланглею 50 тыс. долларов на постройку настоящего самолета. Выстроенный в 1903 г. аппарат, как и модель, был типа „моноплан-тандем“ (крылья—одно за другим). Его бензиновый мотор давал 50 л. с. и весил поразительно мало для того времени—всего около 60 кг. Весь самолет имел площадь крыльев 97 кв. м и общий вес с пилотом—377 кг.

Опыты производились над рекой, причем для взлета служила платформа на барже. Ввиду старости самого Ланглея, пилотом был его помощник проф. Манлей. При пробе аппарат зацепился за платформу, упал и поломался. Разочарованные опытом военные власти отказали в дальнейшей поддержке. Ланглей принужден был бросить авиацию и вскоре умер. Его аппарат был восстановлен и помещен в музей. Впоследствии, в 1915 г., известный конструктор Кертис извлек его оттуда, слегка изменил и совершил на этом историческом аппарате с подлинным мотором Ланглея ряд удачных полетов, показав этим, что самолет Ланглея был пригоден для летания уже в 1903 г., хотя управляемость его, а также способ взлета были в то время еще недостаточно разработаны.

Родоначальником французской авиации следует считать капитана Фербера. Он увлекся авиацией после опытов Лилиентала и с 1899 г., следуя его примеру, стал строить планеры и летать на них. От первых примитивных и неудачных монопланов он с 1902 г. переходит к бипланам и скоро достигает успешных полетов с холма. Вступив в переписку с Шанютом, Фербер узнал в общих чертах об успехах планеров бр. Райт и пытался им подражать, введя передний руль глубины и отказалвшись от хвостового стабилизатора. Перекаши-

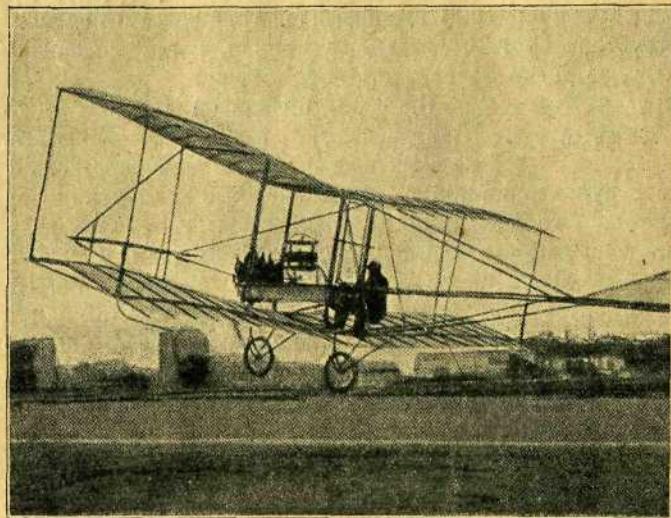


Рис. 10. Самолет Фербера (1903 г.).

вание крыльев Фербера оставалось неизвестным. В 1903 г. от планеров, Фербер перешел к самолету, применив шестисильный бензиновый мотор и подвесив аппарат для опытов к особому коромыслу, врачающемуся на высокой башне, специально им для этого построенной („Карусель Фербера“). Позднее, в 1904—05 г. он пытался слетать с наклонно протянутого каната, но мощности мотора хватало лишь на то, чтобы сделать планирование более пологим.

Ряд внешних затруднений мешал Фербери во-время получить достаточно мощный мотор. Он заказал еще в 1905 г. двигатель в 24 л. с. Левавассеру, конструктору очень легких двигателей „Антуанет“, прославившихся на гоночных моторных лодках, но в 1906 г.

самолет Фербера, готовый к полету, был разрушен бурей; только в 1908 г. первый раз аппарат этого конструктора смог оторваться от земли, когда соперники его уже давно опередили.

Богатый бразилиец Сантос-Дю-

Сантос-Дюмон. мон, известный в то время полетами на маленьких дирижаблях собственной конструкции, в 1906 г. решил перейти к авиации под влиянием горячей агитации Фербера и Аршдекона. На очень примитивный коробчатый биплан, сходный с увеличенным змеем Харгрэва, он поставил легкий мотор „Антуанет“ в 50 л. с. и, после нескольких попыток в окрестностях Парижа, впервые в Европе совершил благополучно полет в несколько десятков метров. В ноябре 1906 г. ему удалось достигнуть полета длиной в 220 м на высоте 6 м.

Этот успех вызвал во Франции огромный подъем интереса к авиации и веру в нее, но самолет Сантос-Дюмона оказался нежизнеспособным и ни разу не смог больше повторить своего исторического полета. Сантос-Дюмон на время отошел от авиации и вернулся

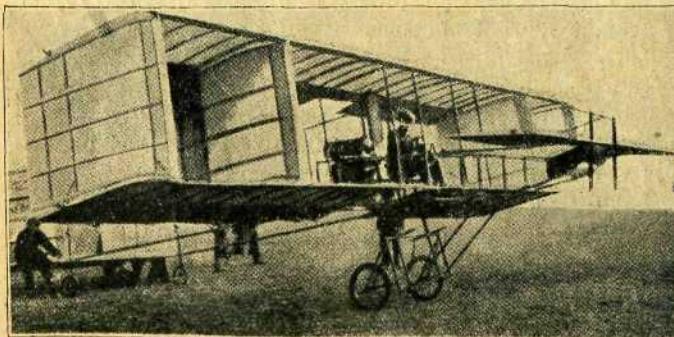


Рис. 11. Самолет Вуазен (1908 г.).

к ней лишь ненадолго в 1909 г. с новым типом маленького легкого моноплана.

Легкие и мощные моторы, поро-
вузан, Делягранж, жденные автомобилизмом, подготовляли
Фарман. почву для успехов самолета. Еще

в 1887 г. теоретик Ренар указывал, что самолет станет возможен, когда вес мотора понизится до 7 кг на силу. В 1906—07 г. этот вес дошел уже до $1\frac{1}{2}$ —2 кг на силу. Элементы конструкции самолета были подготовлены планерами Шанюта и Фербера, не говоря уже о бр. Райт, продолжавших держать в тайне устройство своей машины.

С 1907 г. во Франции появляется целый ряд более или менее успешных конструкций; на первом месте — биплан бр. Вузен.

Братья Вузен — автомобильные механики, вовлеченные в авиацию Фербером и Аршдеконом, после короткой практики с планерами, разработали тип биплана с коробчатым хвостом, передним рулем глубины, колесным шасси и толкающим винтом. Мотор применялся „Антуанет“ в 50 л. с. Поперечная устойчивость сохранялась при помощи вертикальных перегородок.

Конструкторы соглашались, продавая аппарат, называть его именем покупателя, отказываясь от чести считаться его творцами. Таким образом, в 1907 г. бипланы Вузен, купленные автомобильным гонщиком Анри Фарманом и скульптором Делягранжем, стали известны под именами этих двух авиаторов.

В течение 1907 г. им обоим удалось сделать ряд полетов по прямой, побив рекорд Сантос-Дюмона (220 метров). В январе 1908 г. Фарман, впервые в Европе, сделал полет в 1 км по кругу, выиграв приз Дейча и Аршдекона в 50 тыс. франков. (Рекорды бр. Райт в расчет не принимались, так как их считали американской уткой). К осени 1908 г. Фарман и Делягранж,

совершенствуясь в искусстве пилотажа, научились держаться в воздухе до 30 мин., делая круги и достигая высоты в 25 м. Система поощрения рекордных полетов денежными призами, принятая во Франции, немало способствовала этим успехам авиации.

II.

Успехи авиации.

В 1908 г. во Франции образовался синдикат, привлекший бр. Райт прибыть для демонстрации полетов, с обязательством приобрести патент на их изобретение за 500 тыс. франков.

В августе того же года Вильбур Райт прибыл с аппаратом во Францию, где обнаружилось его большое искусство в полетах и достоинства аппарата. Все рекорды Фармана и Делягранжа были без труда побиты.



Рис. 12. Самолет „Демуазель“ Сантос-Дюмона (1909 г.).

Б. Райт поднимался на высоту 110 м и держался в воздухе с пассажиром свыше одного часа, а без пассажира — 2 ч. 20 мин.

В это же время младший из братьев, Орвиль, с не меньшим успехом демонстрировал биплан в Соед. Штатах военным властям, летая свыше одного часа с пассажиром.

Недоверие к бр. Райт сразу исчезло; их заслуги перед авиацией получили повсеместное признание, и талантливые пионеры авиации всюду встречали восторженный прием.

Триумф бр. Райт был омрачен в сентябре катастрофой с младшим из них, при которой погиб пассажир (первая гибель на самолете), но сам Орвиль отделался ранениями.

Биплан Райт образца 1908 г. имел мотор в 25 л. с., цепную передачу к двум винтам, делавшим около 450 оборотов в минуту, передний бипланый руль глубины, сзади — такой же руль направления, сидячее положение пилота, управление двумя рычагами, размах — 12 м, площадь крыльев — около 50 кв. м, вес аппарата без нагрузки — около 360 кг, скорость — около 60 км в час.

Система перекапывания крыльев была скоро заимствована французскими авиаторами. Фарман и Блеррио видоизменили ее, заменив изгибание всего крыла элеронами, укрепленными на шарнирах, что сохранилось и до сих пор почти во всех самолетах.

К концу 1908 г. во Франции стали заметны успехи монопланов инж. Луи Блеррио. Этот конструктор начал работу в авиации с 1900 г. постройкой орнитоптера.

В 1907 г. он впервые смог оторваться от земли на моноплане № 5, потратив несколько лет на бесплодные попытки полета на других типах аппаратов.

К середине 1908 г. на моноплане „тип VIII“ Блерио уже умел делать виражи и быстро догонял Делягранжа и Фармана в успехах. В октябре 1908 г., когда победы Райт грозили совсем затмить французскую авиацию, Фарман сделал первый в мире перелет над местностью вне аэродрома из Шалона в Реймс протяжением в 27 километров, а вслед за ним Блерио на моноплане „тип VIII“ с мотором „Антоанет“ в 50 л. с. совершил другое путешествие — из Тури в Артенэ. Оба перелета произвели большой эффект.

Работы Блерио имели особое значение вследствие того, что показали возможность развития монопланного типа наряду с победоносным в то время бипланом. Блерио уже в 1907 г. применил элероны для попечерной устойчивости, хотя позднее отказался от них, предпочтя перекашивание крыльев.

Одновременно с монопланами Блерио, фирма Антуанет, известная моторами того же названия, разработала по проекту инж. Левавассера интересный моноплан с мотором той же фирмы в 50 л. с. На нем совершал прекрасные полеты молодой летчик Лята. Весной 1909 г. ему удавалось летать более одного часа без спуска, побив этим на моноплане рекорды французских бипланов. Моноплан „Антуанет“ выделялся устойчивостью и планирующими качествами, но механизм управления, а также устройство шасси были неудачны, а крылья обладали недостаточной прочностью.

В течение 1909 г., наряду с монопланами Блерио и Антуанет, обратили на себя внимание также — моноплан Р. Эсно-Пельтри (сокращено „Р. Э. П.“), с остовом из стальных труб и мотором того же конструктора в 35 л. с., и маленький моноплан „Демуазель“ Сантос-Дюмона.

„Демуазель“ был по размерам и весу самым маленьким аппаратом в мире, имея размах около 5,5 м

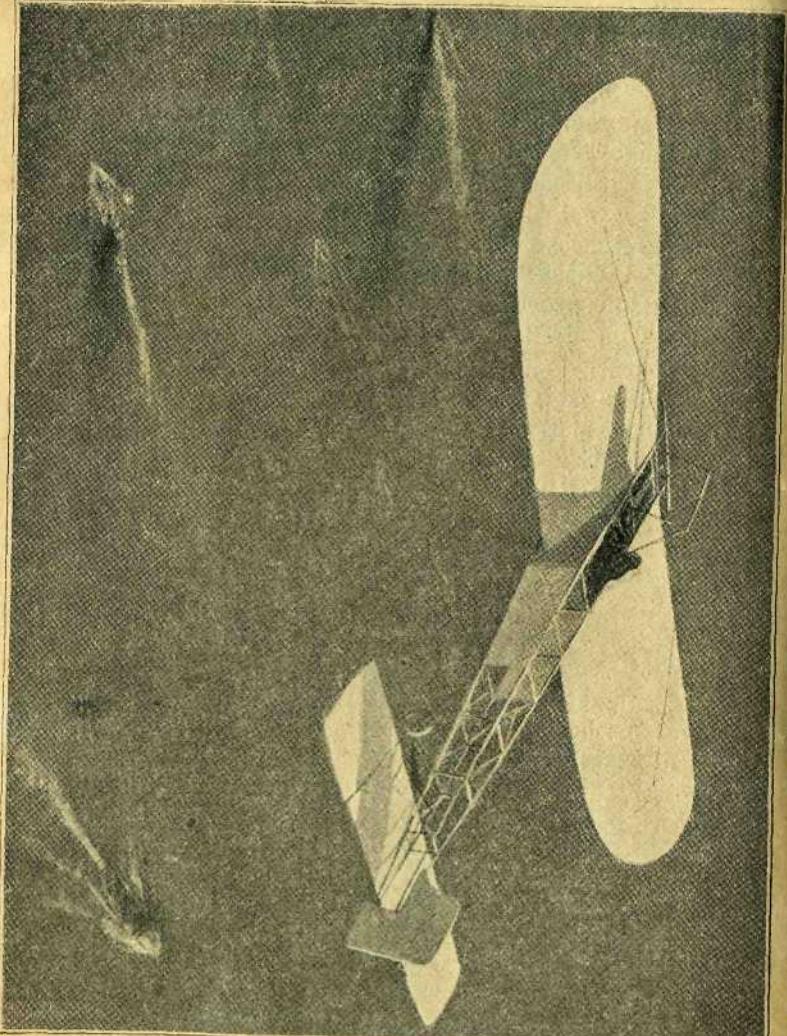


Рис. 13. Перелет Блерио через Ляманди.

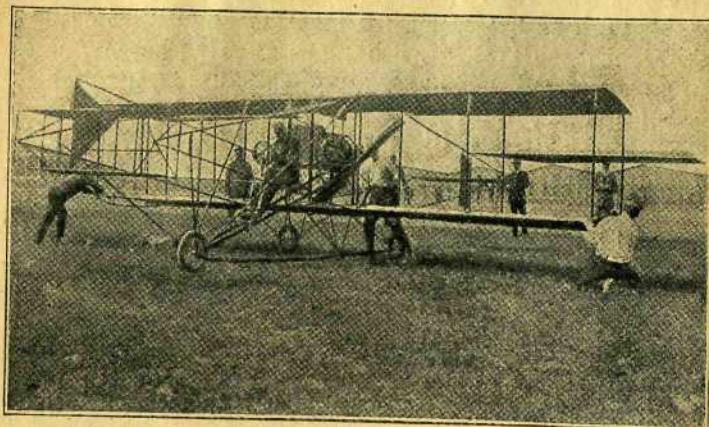


Рис. 14. Самолет Кертиса (1909 г.).

и вес вместе с 30-сильным мотором всего около 110 кг. Он давал скорость около 90 км в час.

Рекорды и состязания 1909—1910 г.г. Крупнейшим событием в авиации 1909 г. был перелет через Ляманш. Приз за этот перелет был назначен английской газетой „Дэйли-Мэйл“ в размере 25 тыс. франков.

Первая попытка перелета, сделанная Лятамом на моноплане „Антуанет“, была неудачна, вследствие порчи мотора.

25 июля Блерио на своем моноплане „тип XI“, с мотором „Анзани“ в 25 л. с., перелетел через Ляманш, пройдя 37 км в 30 мин., и опустился на английском берегу. Этот полет создал мировую славу Блерио и произвел огромное впечатление во всех странах, открыв новую эру в авиации.

Всеобщее увлечение авиацией вызвало назначение

массы призов за различные рекорды и устройство авиационных состязаний, собирающих огромное количество зрителей.

Следует отметить историческую „неделю авиации“ в Реймсе (август 1909 г.). На ней, в присутствии 100 тыс. зрителей, на самолетах — „Фарман“, „Блерио“,

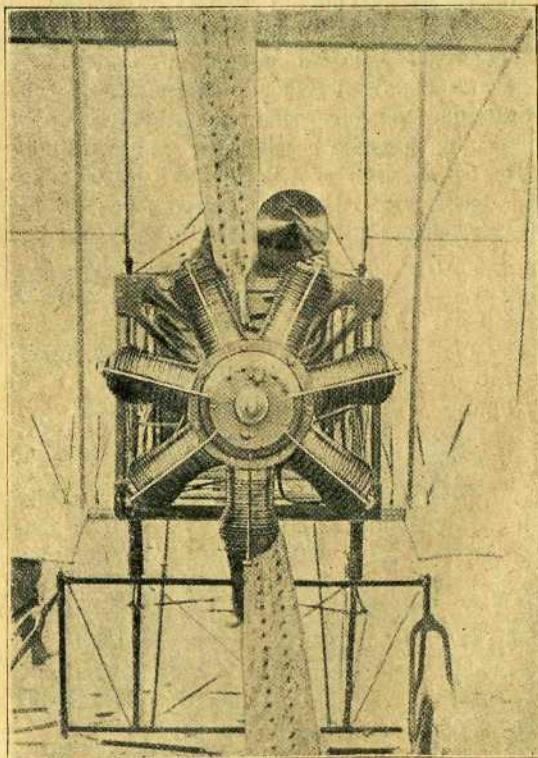


Рис. 15. Мотор Гном в 50 л. с. на самолете Вуазен.

„Вуазен“, „Антоанет“ и „Кертис“ было установлено много новых рекордов. Фарман покрыл в 3 ч. 4 мин. 180 км без спуска. Блерио на моноплане „тип ХП“ с 50-сильным мотором „Е. Н. В.“ дал скорость 77 км в час. Американец Кертис на маленьком биплане собственной конструкции сделал 78 км в час. Лятам на „Антоанет“ достиг высоты в 155 м. Все эти полеты далеко оставили за собой рекорды бр. Райт и выдвинули французскую авиацию на первое место в мире, остававшееся за нею до конца 1913 г., когда первенство стало переходить к Германии.

В тогдашнем развитии авиации крупную роль сыграли призы, назначенные разными лицами и организациями. На одной только „Реймской неделе“ их было разыграно на сумму 165 тыс. франков. За 1908—09 г.г. А. Фарман выиграл призов на 134 тыс. франков, и Блерио—на 106 тыс. франков.

К концу 1909 г. наибольшей продолжительности полета—4 часа 17 мин.—достиг А. Фарман, пройдя на биплане собственной конструкции (полученной путем ряда переделок первоначального „Вуазена“) с 50-сильным мотором „Гном“—расстояние в 234 км. Рекорд высоты был доведен Лятамом до 175 м и Поляном (биплан „Фарман“)—до 610 м. В первые недели 1909 г. Лятам достиг 1050 м, а Полян—1350 м высоты.

Наиболее успешными к началу 1910 г. были аппараты: „Блерио XI“ с мотором „Анзани“ 25 л. с., биплан „Фарман“ с моторами разных марок мощностью около 50 л. с., моноплан „Антоанет“ с мотором той же марки в 50 л. с. Кроме них, выдвинулись американские бипланы „Кертис“ в 40—50 л. с. и немецкий моноплан „Граде“, сходный с „Демуазель“ Сантос Дюмона, очень легкий, с мотором „Граде“ в 20—25 л. с.

Бипланы Райт начали заметно отходить на задний план. Из целого ряда новых типов авиационных моторов стал выдвигаться на первое место ротативный

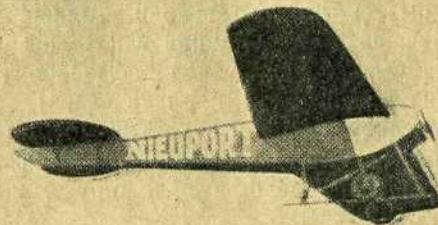


Рис. 16. Самолет „Ньюпор IV“ в полете.

„Гном“ в 50 л. с. Летчик Делягранж сделал попытку поставить его на „Блерио XI“ и достиг очень большой для того времени скорости—около 90 км в час, но конструкция оказалась слаба, и Делягранж погиб, из-за поломки крыла. Однако, позднее „Гном“ как 50-ти, так и 100-сильный (с середины 1910 г.) все-же был применен к монопланам „Блерио XI“ и дал аппаратам этого типа полетные качества, рекордные для этого времени.

Авиационные состязания на самолетах (так называемые „недели авиации“) из Франции распространились

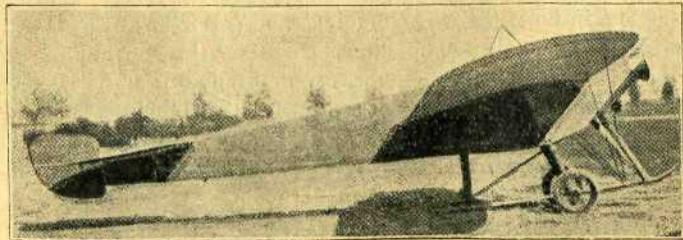


Рис. 17. Самолет „Ньюпор IV“ (1911 г.).

по другим странам. Авиация развивалась, главным образом, как зрелище и спорт. Число авиаторов быстро выросло. Открылись школы авиации. Первой была школа Райт, обучившая во Франции в начале 1909 г. нескольких французских спортсменов и офицеров. (Райт впервые применил в ней „двойное управление“).

В 1910 г. русским правительством (как и рядом других) были командированы в летные школы офицеры для обучения, чем положено было начало русской военной авиации.

Состязания на аэродромах во Франции уже успели потерять прежний интерес; их заменили перелеты между городами. В августе 1910 г. первое крупное состязание этого рода было устроено под названием „Восточного кругового перелета“. Дистанция в 800 км в Сев.-Восточных департаментах Франции должна была быть покрыта по расписанию в 6 этапов. Победителем состязания явился Леблан на „Блерио XI—бис“ с „Гномом“. Кроме этого перелета, был совершен еще ряд воздушных путешествий над местностью, как напр., повторные перелеты через Ламанш, полет Париж—Лондон в несколько этапов, Париж—Бордо (540 км) и выдающийся перелет над Альпами Шавеза, пролетевшего на „Блерио“ над Симплонским перевалом (выс. 2009 м), но потерпевшего при спуске смертельную аварию.

В 1911 г. успешно прошло состязание Петербург—Москва, в котором победителем оказался А. Васильев на „Блерио“, достигший цели единственным из 9 участников.

Наибольшей популярностью и успехом в 1910 г.ользовались самолеты „Фарман“ и „Блерио“, оба с мотором „Гном“ в 50 л. с. На них обучалось подавляющее большинство летчиков как гражданской, так и военной авиации.

Данные этих аппаратов следующие:

Система и тип.	Несущие поверхности	Вес аппарата:	Скорость		Особенности конструкции.
			Размах	Площадь	
„Фарман“, — биплан	12 м	50 кв. м	400 кг	600 кг	ок. 65 км 2 парами колес. Руль глубины — впереди. Поперечная устойчивость — элероны.
„Блерио XI бис“ — моноплан. . . .	8,9 м	15 кв. м	240 кг	370 кг	ок. 90 км Шасси — ориентирующееся. Поперечная устойчивость — перекашивание крыльев.



Рис. 18. Самолет „Бреге“ (1911 г.).

Из других типов самолетов, появившихся в большом числе, следует отметить: во Франции моноплан „Ньюпор“, бипланы „Бреге“, „Гупи“ и новые модели А. Фармана, М. Фармана и Вуазена; в Австрии—моноплан Этрих, названный „Таубе“, (т.е. „Голубь“); в Англии—бипланы „Авро“ и „Коди“.

Маленький моноплан „Ньюпор“ своими прекрасными аэродинамическими формами, высоким фюзеляжем, закрывающим всю фигуру летчика, малым числом растяжек и, вообще, малым дрововым сопротивлением произвел целый переворот в самолетостроении. Он появился на Реймских состязаниях в июле 1910 г. с мотором „Даррак“ всего лишь в 18—20 л. с., обнаружив скорость выше 80 км в час. В дальнейшем, с постановкой более сильных моторов (сперва—в 30, позднее—в 50, 70 и даже 100 л. с.), моноплан „Ньюпор“ занял одно из первых мест в мировой авиации и вызвал ряд подражаний.

Бипланы „Бреге“, „Гупи“ и „Авро“, как и русский биплан „Гаккель“, явились образцами „бимонопланов“, имея общее с монопланами—фюзеляж и установку мотора и винта впереди. Впоследствии такой тип самолета получил огромное распространение, вытеснив более старые бипланы с толкающим винтом и хвостовой фермой. Аппарат „Гупи“ имел своей особенностью еще вынос верхнего крыла вперед, что также стало очень часто применяться.

Моноплан „Таубе“ возник в результате опытов Вельса и Этриха (начиная с 1907 г.) с планерами особой формы, имевшими гибкие, отнесенные назад концы крыльев, заимствованные от летучего семени японского клена „Цанония“. Эта форма крыльев давала аппарату „Таубе“ очень высокую устойчивость в полете, правда,—за счет увеличенного лобового сопротивления.

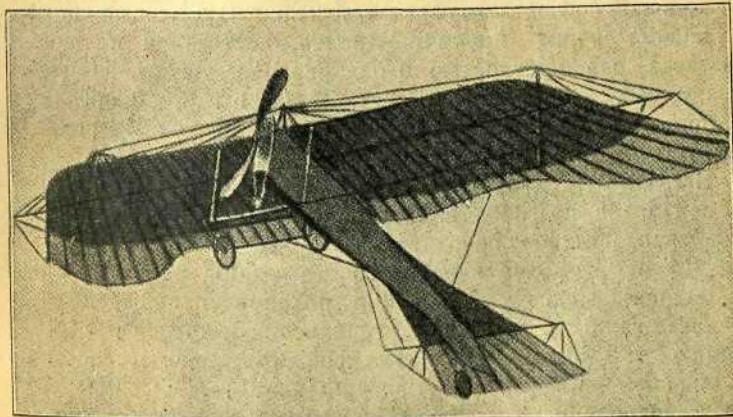


Рис. 19. Моноплан Этрих „Таубе“ (1911 г.).

Летом 1910 г. во Франции были сделаны первые опыты подъема с воды гидросамолета, построенного Фарбром. Вслед за ним в Америке успешно начал конструировать гидросамолеты Кертис.

В 1910 году были установлены следующие рекорды:

Продолжительности полета: А. Фарман на биплане „Фарман“—8 ч. 15 м.

Расстояния без спуска: Табютон на биплане „Морис Фарман“—584 км.

Скорости: Леблан на моноплане „Блерио“ (100 л. с.)—115 км в час.

Высоты: Хоксей на биплане „Райт“ (30 л. с.)—3400 м.

Спорт в 1911—12 г.г. С конца 1910 г. авиация стала развиваться по двум линиям—спортивной и военной, которых мы коснемся в последовательном изложении. Воздушный спорт принял форму, преимущественно, состязаний в перелетах над местностью и оспаривания призов за расстояние, скорость и высоту. В 1911 г. были организованы состязания по маршрутам: Париж—Мадрид—1100 км (победитель—Вэдрин на моноплане „Моран“); Париж—Рим—1400 км (Бомон—на „Блерио“); круговой полет по Западной Европе—1600 км (окончило восемь летчиков; победители—Бомон и Гаррос, оба—на „Блерио“); полет вокруг Англии—1600 км (Бомон и Вэдрин). Менее успешен был полет вокруг Германии, когда из 35-ти записанных германских летчиков дистанцию в 1.800 км целиком прошли только Кениг на биплане „Альбатрос“ (типа „Фарман“) и Фольмеллер на моноплане „Таубе“.

Из спортивных успехов 1911 г. замечателен полет летчика Рено на биплане „Морис Фарман“ (с пассажиром) из Парижа в Пюи-де-Дом, со спуском на вершине

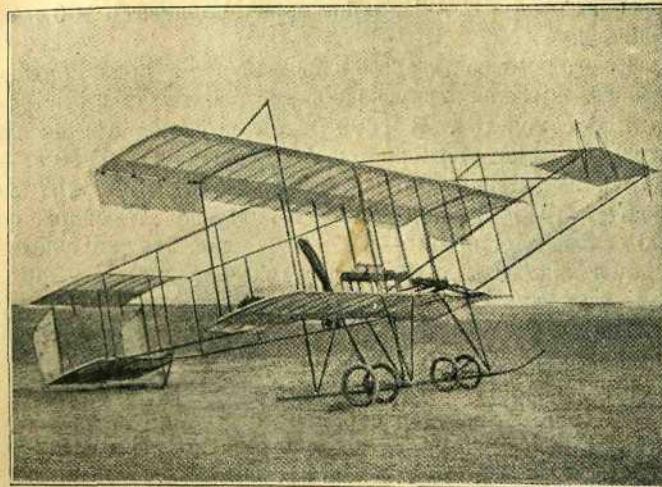


Рис. 20. Самолет „Фарман“ (1910 г.).

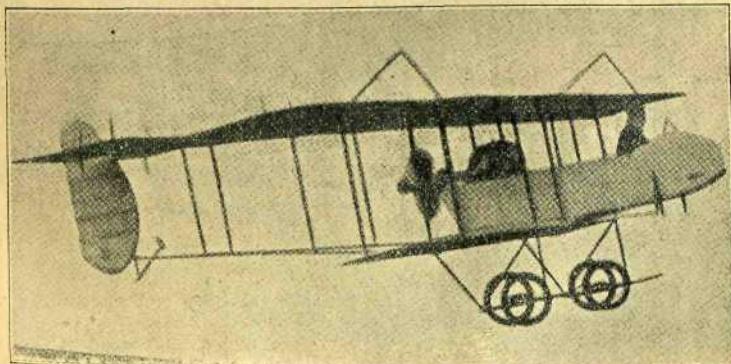


Рис. 21. Самолет „Фарман“ 16 (1913 г.).

горы высотой в 1500 м—на приз Мишлена в 100 тыс. франков.

Ежегодные состязания в скорости на приз Гордон-Беннета сыграли видную роль в выработке типа быстроходных самолетов. В 1909 г. их выиграл Кертис на своем биплане со скоростью 78 км в час; в 1910 г.—Леблан на „Блерио“ со 100-сильным „Гномом“—107 км в час; в 1911 г.—Вейман на моноплане „Ньюпор“ со 100-сильным „Гномом“—130 км в час. Резкое увеличение скорости дала конструкция моноплана „Ньюпор“. Сам конструктор его, Эдуард Ньюпор, достиг с 70-ти сильным мотором скорости в 133 км. Этот выдающийся деятель авиации безвременно погиб осенью 1911 г., при полете в бурю.

Быстрое развитие авиационного спорта, на ряду с успехами техники, принесло много катастроф. В 1909 г. погибло трое, в 1910 г.—уже 31. Однако, число людей, умеющих летать, росло быстрее, чем число жертв

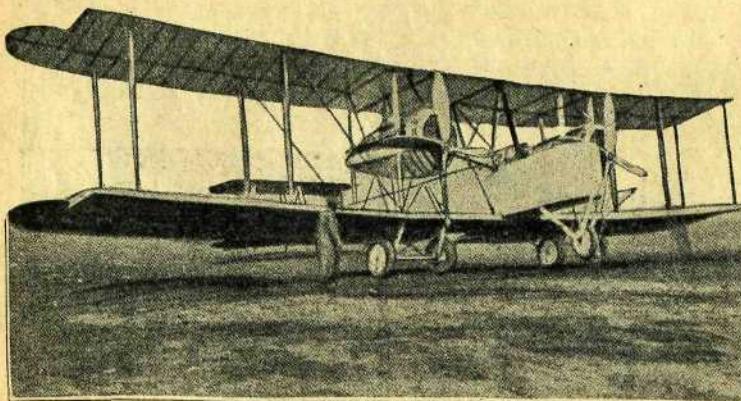


Рис. 22. Самолет Виккерс-Вими, перелетевший через Атлантический океан (1919 г.).

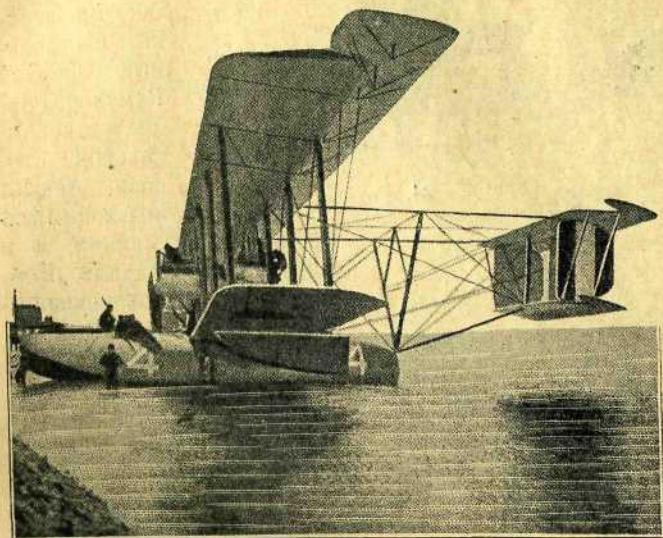
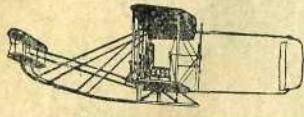


Рис. 23. Гигантский самолет „N. C. 4“ (1919 г.).

авиации. В середине 1911 г. имелось уже около 600 летчиков, из них большинство—французы.

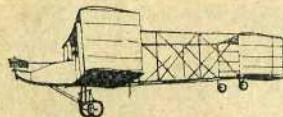
В области авиационной техники 1911 г. принес быстрое развитие гидросамолета. Особенные заслуги в этом деле принадлежат американскому конструктору Кертису, давшему первые практически пригодные образцы поплавкового гидросамолета, а затем через год—летающей лодки. Этот последний вид почти одновременно возник во Франции, благодаря конструкторским работам фирмы Дониэ-Левек.

Из новых типов аппаратов большие успехи сделали во Франции монопланы „Моран“ и „Депердюссен“. В Германии завоевал первенство моноплан „Таубе“



24.

системы Этриха, построенный фирмой Румилер; Россия и, в значительной степени, Англия

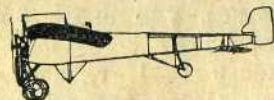


25.

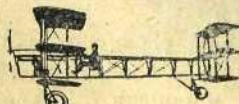
французскими типами, а в Америке преобладали "Кертис" и видоизмененный "Райт", снабженный колесами и задним рулем глубины, вместо переднего. Бипланы Фармана и Вуазена постепенно упрощались в очертаниях, путем отказа от вертикальных перегородок и введения заднего руля глубины, а затем — устранения переднего.

В середине 1912 г. фирма Депердюссе выпустила новый маленький моноплан „Монокок“ с круглым корпусом из фанеры и 100-сильным „Гномом“. На нем Вэдрин установил рекорд скорости — 142 км, а позднее — на таком же аппарате в 140 л. с. он взял кубок Гордон-Бенчета, поставив новый рекорд скорости — 172 км в час.

В состязаниях на высоту наибольшие успехи пока-



26.



27.



28.

зывались французскими типами, а в Америке преобладали "Кертис" и видоизмененный "Райт", снабженный колесами и задним рулем глубины, вместо переднего. Бипланы Фармана и Вуазена постепенно упрощались в очертаниях, путем отказа от вертикальных перегородок и введения заднего руля глубины, а затем — устранения переднего.

В середине 1912 г. фирма Депердюссе выпустила новый маленький моноплан „Монокок“ с круглым корпусом из фанеры и 100-сильным „Гномом“. На нем Вэдрин установил рекорд скорости — 142 км, а позднее — на таком же аппарате в 140 л. с. он взял кубок Гордон-Бенчета, поставив новый рекорд скорости — 172 км в час.

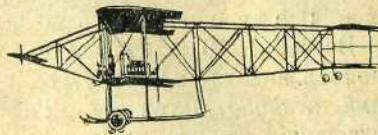
В состязаниях на высоту наибольшие успехи пока-

зал моноплан Морана. К концу года на нем Гаррос достиг высоты в 4.900 м. Рекорд продолжительности — 13 час. 18 мин. — поставил Фурни на биплане „Морис Фарман“ с мотором Рено в 60 л. с., пройдя за рекордное время 1.010 км.

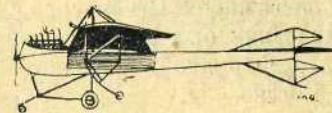
Значительно повысилась грузоподъемность самолетов. В 1909 г. удавались длительные полеты лишь с 1 пассажиром; в 1910 г. — с 2-мя; в 1911 г. был целый ряд полетов с 3-мя и 4-мя пассажирами, а на бипланах „Бреге“ в 100 л. с. и „Соммер“ в 70 л. с. удавалось отрываться от земли с 10-ю и 12-ю пассажирами (правда, частью — малолетними), общим весом до 500—600 кг.

Авиация в России.

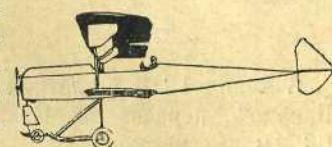
В России первые полеты были произведены в конце 1909 г. французами. В начале 1910 г. вернулись из Франции обученные русские летчики, а в середине того же года первая военная школа в Гатчине выпустила своих летчиков. Первыми русски-



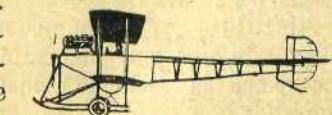
28.



29.



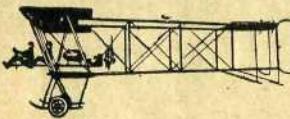
30.



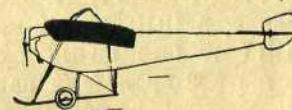
31.

ми пилотами были: М. Ефимов, Н. Попов, С. Уточкин. Все трое обучались во Франции.

Весной 1910 г. прошла с большим успехом „авиационная неделя“ в Петербурге, где на ряду с иностранцами отлично летал на „Райте“ Н. Е. Попов. На устроенной там же осенью „празднике авиации“ летали исключительно русские летчики, достигнув больших для того времени успехов. Летчик Пиотровский во время праздника сделал на двухместном „Блерии“ перелет с пассажиром Петербург—Кронштадт (около 30 км). Праздник был омрачен гибелью Л. М. Мациевича на „Фармане“, павшего первой жертвой авиации в России.



32.



33.

В конце 1910 г. летчик А. Васильев сделал на „Блерии“ перелет из Елизаветполя в Тифлис—около 200 км над местностью.

В течение 1910 г. в России возникли первые заводы по постройке самолетов, и сделаны были полеты на первых русских аппаратах оригинальной конструкции: в Петербурге—биплане инж. Я. Гаккеля, в Киеве—биплане И. Сикорского и моноплане Былинкина.

В 1911 г. успешно прошло состязание Петербург—Москва, в котором победителем оказался А. Васильев, достигший на „Блерии“ цели единственным из девяти участников.

Лето 1912 г. ознаменовалось в мировом масштабе дальними перелетами русских военных летчиков Ды-

бовского и Андреади на монопланах „Ньюпор“—из Севастополя через Харьков и Москву в Петербург, и—летчика В. М. Абрамовича с пассажиром на биплане „Райт“—из Берлина в Петербург.

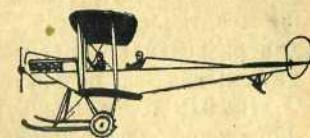
Очень хорошо летали в России бипланы Гаккеля и Сикорского (последним был впервые применен фюзеляж из фанеры) с моторами „Аргус“, сперва—50-ти, позднее—100 сильным.

Первые шаги военной авиации.

С 1910 г. в большинстве государств образовались военные школы авиации, а затем и военные авиационные отряды. В октябре 1910 г. самолеты впервые приняли



34.

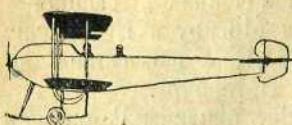


35.

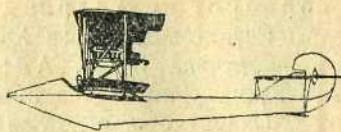
участие во французских маневрах в качестве средства разведки.

Осенью 1911 г. французское военное министерство устроило конкурс для выяснения наиболее пригодных типов военных самолетов. Требования были по тому времени строгие. На ряду с испытаниями на скорость, высоту и т. п. требовались: взлет и посадка на вспаханном поле, быстрая сборка и разборка, подъем 300 кг полезного груза.

Первый приз получил моноплан „Ньюпор“ с мотором „Гном“ в 100 л. с.; второй—биплан „Бреге“, затем следовали—моноплан „Депердюссен“ и биплан „Фарман“. Этот конкурс дал типу „Ньюпор“ большую популярность. Русская военная авиация после этого



36.



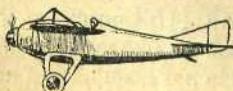
37.

получила на вооружение большое количество монопланов „Ньюпор“, сохранив также биплан „Фарман“, которым она с самого начала преимущественно снабжалась.

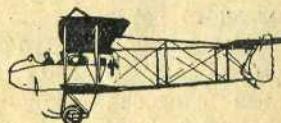
Первым практическим испытанием авиации в боевой обстановке явилась Триполитанская кампания 1911—1912 г.г. Итальянцы применили в Триполи свыше десятка самолетов „Блерио“, „Ньюпор“ и „Этрих“ для разведки и сбрасывания небольших бомб. Опыт был, хотя и мал, но сравнительно удачен.

В 1912 г. на военную авиацию было всюду обращено еще больше внимания. Примеру Франции последовали: Россия, Англия и Германия, где также были устроены конкурсы военных самолетов.

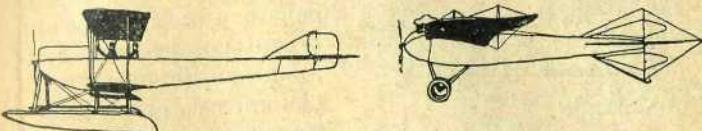
На русском военном конкурсе 1912 г. участвовали— биплан и моноплан Сикорского, биплан Гаккеля, моноплан Хиони и копии „Фармана“ и „Ньюпора“ завода „Дукс“. Вне конкурса летали: голландец Фоккер на оригинальном моноплане своей конструкции, германский летчик Бир на моноплане „Марс“ и Абрамович на „Райте“. Победителем явился биплан Сикорского— тип 6-а“.



40.



41.

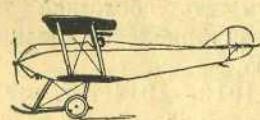


38.

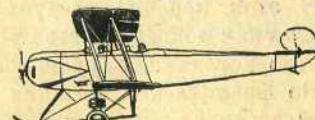
39.

Осенью 1913 г. в Петербурге состоялся еще один военный конкурс самолетов в нем участвовали, кроме русских конструкторов, также французские фирмы Депердюссен и Моран. Первый приз взял биплан „Сикорский 10“ с мотором „Гном“ в 80 л. с. под управлением Александровича; второй приз— моноплан „Сикорский 11“ с мотором в 100 л. с. под управлением Яковского; третий приз— моноплан „Депердюссен“ под управлением Жануара и четвертый— моноплан „Моран-Ж“ под управлением Одемара.

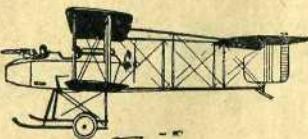
Конец 1912 г. принес новое испытание авиации на войне— Балканскую кампанию, где самолеты имелись у обоих воюющих сторон, хотя и в небольшом количестве. Ни качества аппаратов, ни подготовка летчиков, ни организация дела не стояли на должной высоте ни у турок, ни у их противников; поэтому, опыт Балканской войны был для военной роли авиации мало показателен. Воздушная разведка носила случайный характер, а бомбометание, предпринятое при осаде Адрианополя со стороны болгар и сербов, могло иметь в лучшем случае некоторое моральное значение. На



42.



43.



44.

III.

Мировая война.

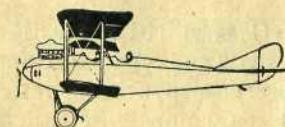
Перед войной
(1913—1914 г.г.)

Из много-
численных

перелетов, совершенных в 1913 г., наиболее замечательны: Беловучича на моноплане „Анрио“ — через Симплонский перевал; Бидера на „Блерио“ — через вершину Юнгфрау и Бернские Альпы; Бренджона-де-Мулине на „Моране“: Париж — Берлин — Варшава — Петербург — Стокгольм — Париж, всего 5.000 км за две недели; Гарроса на „Моране“: из Франции в Тунис через Корсику, Сардинию и Средиземное море — 800 км без спуска; Вэдрина: из Парижа в Каир; Жануара на „Депердюссене“: Париж — Петербург; Васильева на „Моране“: Петербург — Москва и обратно; Фридриха на „Этрих Таубе“: Берлин — Брюссель — Париж — Лондон; Гирта на биплане „Альбатрос“: Лейпциг — Монако; Штеффлера на биплане „Авиатик“: из Мюльгаузена в Варшаву.

В этом перечне следует отметить последние три полета, как доказательство успехов германской авиации, заметно догонявшей французскую.

Во французской авиации в 1913—1914 г. г. стали выдвигаться на первый план аппараты следующих типов: монопланы „Моран-Ж“ и специально созданный для военного применения „Моран-Парасоль“ с мотором

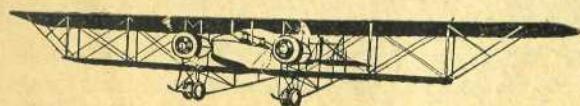
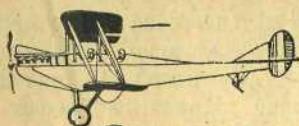


45.

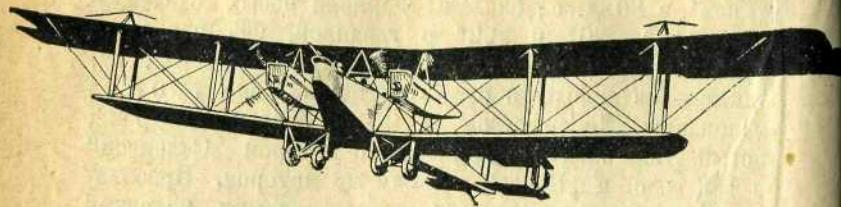
„Гном“ в 80 л. с.; бипланы Фармана новых моделей — типы „16“, „20“ и „22“ с гондолой, без переднего руля глубины; биплан „Морис Фарман“ — тип „11“, также — без переднего руля, с мотором „Рено“ в 70 л. с.; монопланы „Депердюссен“ в 80 л. с.; бипланы „Кодрон“, новый тип биплана „Вуазен“ с мотором „Сальмон“ в 130 л. с. и „Бреге“ с таким же мотором. Преобладала легкая конструкция с ротативными моторами около 80 л. с.

В Германии тем временем, наряду с широко распространенным монопланом „Румплер-Таубе“, появились очень удачные бимонопланы: „Альбатрос“, „Л. В. Г.“ (Эль-фау-Ге) и „Авиатик“ со стационарными моторами — „Мерседес“, „Аргус“ и „Бенц“ от 70 до 100 л. с. В конце 1913 г. эти аппараты во многих отношениях были выше французских, и моторы, особенно 100-сильный „Мерседес“, отличались чрезвычайной надежностью и экономичностью. Для развития авиации в Германии был собран путем всенародной подписки „национальный фонд“, из которого летчики получали щедрые призы за всякий крупный полет. В результате, за одну

зиму все рекорды, кроме скорости, перешли от французских авиаторов к германским. Немец Лянгер сделал 14-часовой полет без спуска; Ингольд на биплане „Авиатик“ продержался в воздухе 16 ч. 10 м., затем,



47.

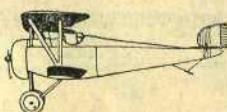


48.

на короткое время Пулэ вернул Франции рекорд своим полетом на „Кодроне“ продолжительностью 16 ч. 24 м.; но вскоре немец Ляндман продержался на биплане „Альбатрос“ 21 час, а Бем (Böhm) на таком же аппарате с мотором „Мерседес“ 100 л. с.—24 ч. 10 м., без спуска. Этот рекорд целых 7 лет оставался непревзойденным.

В России первая половина 1914 г. была ознаменована множеством перелетов, из которых самые замечательные совершил военный летчик П. Н. Нестеров: Киев—Петербург в один день—на „Ньюпоре“ и Москва—Гатчина без спуска—на „Моране“.

В полетах на высоту Леганье на „Моране“ достиг 6.150 м., но перед самым началом войны немец Линнекогель на моноплане „Румплер“ поднялся на 6.500 м., а Элерих на биплане „Марс“, по неофициальным данным,—на 7.500 м. По высоте с одним и двумя пассажирами первенство также оставалось за германскими летчиками: Бир с одним пассажиром—6.150 м.,

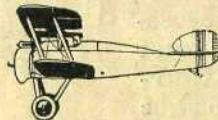


49.

и с двумя—5.400 м. Замечательный перелет совершил в начале 1914 г. немец Штейфлер, пройдя за одни сутки над местностью в пять этапов 2.100 км на биплане „Авиатик“.

Уступая в выносливости и грузоподъемности, французские самолеты сохранили первенство в скорости. Новый тип гоночного моноплана „Монокок Деперлюс-сен“ с 160-сильным „Гномом“ дал под управлением Прево скорость 203 км в час; на том же аппарате Прево выиграл в 1913 г. кубок Гордон-Беннета.

На состязаниях гидросамолетов в Монако в 1914 г. приз за скорость взял маленький биплан „Сопвич-Таблоид“, давший высокую скорость 150 км в час при моторе в 100 л. с. и такие общие полетные качества, которые в новом свете выказали возможность конструирования быстроходных бипланов. Опыт маленького



50.

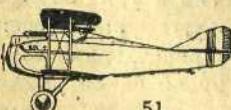
„Сопвича“ был использован в Мировой войне в конструкции одноместных истребителей.

1913 год дал в авиации новое явление: фигурыные полеты. Они возникли не сразу: летчики еще в предыдущие годы постепенно приучались к большим кренам, крутым спиральям, пикирующим спускам и т. п., но было распространено мнение, что существуют „критические углы“ или „углы смерти“, которых превосходить самолет при эволюциях не должен, а иначе он не сможет выпрямиться. Честь устранения этого предрассудка принадлежит французскому авиатору Пегу и русскому—Нестерову.

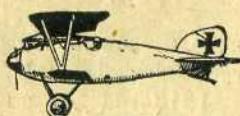
19 августа (1 сентября нов. ст.) 1913 г. Пегу на аэродроме близ Парижа продемонстрировал на моноплане „Блерио XI“ полет вверх колесами: он сделал пикирующий спуск, перевалил аппарат на спину и, пролетев некоторое время вниз головой, снова выровнялся, описав в вертикальной плоскости букву S. Этим было доказано, что обычный самолет может выравняться из любого положения, если есть запас высоты. Свои опыты Пегу повторял много раз с полным успехом. Мысль о возможности полета вверх колесами была внушиена Пегу наблюдением за фигурами падавшего неуправляемого аппарата, с которого он спрыгнул во время опыта на парашюте.

В 1912 г. был случай неумышленного полета вниз головой Обри на „Депердюссене“, перевернутого ветром, но сумевшего выправиться; этот пример также сыграл известную роль для опытов Пегу.

Русский военный летчик Петр Николаевич Несторов еще в 1911 г. теоретически пришел к



51.



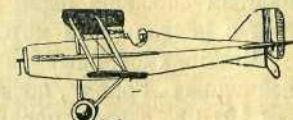
52.

выводу о возможности „мертвой петли“ на самолете, с сообщением о чем он не раз выступал и в печати *).

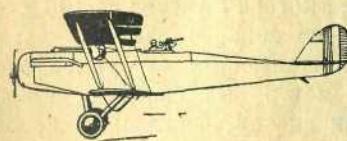
26 августа

1913 г. Несторов решил ее выполнить на практике на моноплане „Ньюпор“. Опыт, произведенный над Киевским аэродромом при официальных свидетелях, увенчал-

ся полным успехом. Через несколько дней Пегу также стал делать мертвые петли. В скором времени мертвые петли и полеты вниз головой, а также разнообразные новые фигуры — переворот через крыло, падение на хвост и др. — научились делать многие летчики во



55.

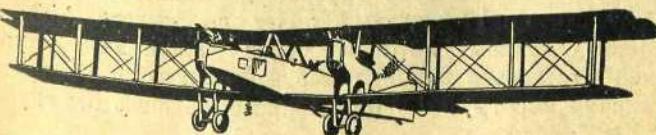


54.

Франции, в России и в других странах как на монопланах, так и на бипланах и даже — с пассажирами. До начала Мировой войны все эти фигурные полеты показывались публике, как сенсационное зрелище, и лишь на войне обнаружилось их большое практическое значение для боя в воздухе.

Честь создания первого многомоторного самолета принадлежит И. Сибирскому. Зимой 1912—13 г. он

приступил к постройке на Русско-Балтийском заводе в Петербурге аппарата гигантских по тому времени размеров с четырьмя моторами. Существенно новой являлась не только идея большого самолета с пассажирской кабиной и другими удобствами, но и применение нескольких независимых винто-моторных групп. При этом остановка одного из моторов не должна была отражаться на возможности полета, а возникавший



56.

*) Еще ранее (в 1891 г.) эта возможность предуказывалась проф. Н. Е. Жуковским.

Примеч. автора.

при этом вращающий момент уравновешивался увеличенными рулями поворота, отнесенными далеко назад. Этим простым способом была впервые разрешена задача самолета с несколькими моторами.

Четырехмоторный биплан И. И. Сикорского, названный сперва „Гранд“, позже—„Русский Витязь“, в начале мая 1913 г. сделал первые успешные полеты под управлением самого конструктора с двумя пассажирами в кабине. Аппарат имел четыре мотора „Аргус“ по 100 л. с., установленных первоначально попарно один за другим („тандем“), а позднее—поставленных на крылья впереди в один ряд. Каждый мотор был снабжен, независимо от других, отдельным винтом, бензиновым баком, трубопроводами и радиаторами. Летчик помещался в закрытой кабине (на 8 человек), имевшей впереди выход на открытый балкон*). Аппарат, на много превосходивший размерами и мощностью все существовавшие, совершил большое число полетов без единой серьезной аварии, поднимая до семи человек. Была доказана на опыте возможность летать с одним остановленным мотором, а также—свободно ходить по самолету без нарушения равновесия.

Зимой 1913—14 г. И. И. Сикорский на замену „Русского Витязя“ построил новый, еще более мощный аппарат—„Илья-Муромец“ и с декабря начал полеты, показавшие значительный прогресс против прежнего. С четырьмя „Аргусами“ по 100 л. с. была достигнута скорость около 95 км в час и грузоподъемность свыше 1200 кг. 12 февраля 1914 г. Сикорский побил всемирный рекорд полетом с 16 пассажирами, считая летчика. С этим грузом, достигавшим 1240 кг, был сделан 17-минутный полет на высоте 200 м. После замены моторов более мощными, „Муромец“ установил новые рекорды, достигнув с 10 пассажирами высоты в 1.650 м и продержавшись без спуска

*). Размеры и полетные данные „Русского Витязя“—см. ниже в таблице самолетов (стр. 57). *Примеч. автора*



в воздухе с шестью пассажирами—6 час. 33 мин. 16 июня Сикорский вылетел на „Муромец“ с тремя пассажирами из Петербурга в Киев, куда прибыл на следующий день, сделав в пути две остановки. При этом участок Петербург—Орша был пройден без спуска в 8 час. 3 мин., чем поставлен мировой рекорд продолжительности полета с тремя пассажирами. Обратный перелет—1020 км—был сделан „Муромцем“ в один день с одной остановкой в пути.

За месяц до начала войны „Илья Муромец“ был поставлен на поплавки и превращен в гидросамолет.

Работами Сикорского было положено начало „тяжелой авиации“ на многомоторных самолетах, сильно развившейся впоследствии на Западе.

Война 1914—18 г.г.

К началу военных действий наиболее развитой авиопромышленностью обладали Франция и Германия. У каждой из этих держав имелось в строю около 250 самолетов. Россия имела по штату 39 отрядов, из них значительная часть была неукомплектована, и число действующих самолетов не превышало 180. Англия имела в строю 179 самолетов. Остальные европейские державы располагали всего несколькими десятками самолетов.

Типы самолетов, состоявших на вооружении были следующие.

Франция—бипланы: „Морис Фарман“, мотор „Рено“ 70 л. с.; „Анри Фарман“, мотор „Гном“ 80 л. с.; „Вузен“, мотор „Сальмон“ 130 л. с. и—в меньшем количестве—бипланы: „Бреге“ и „Кодрон“; монопланы: „Депердюссен“, „Ньюпор“, „Моран“ и „Блерио“.

Германия—бипланы: „Альбатрос“, „L. V. G“, „Авиатик“; монопланы: „Румплер-Таубе“ с моторами „Мерседес“ и „Бенц“ по 100 л. с.

Россия—бипланы: „А. Фарман тип 16“ и моноплан „Ньюпор“ с мотором „Гном“ 80 л. с., и в малом количестве—„Депердюссены“ и „Муромцы“.

Англия — бипланы: „Сопвич-Таблоид“, „Б. Е.“ и „Фарман“.

Почти все упомянутые самолеты были двухместные, со скоростью от 90 до 110 км в час, потолком — около 2000—2500 м и грузоподъемностью, нормально, около 300 кг, включая сюда запас горючего на 3—4 часа полета.

За четырёх лет войны число самолетов в строю возросло у главнейших держав времени Мировой войны. в 20—25 раз, а наличный остаток в ноябре 1918 г. составлял: в Англии — 22.000, во Франции — 20.000, в Германии — 18.000 самолетов (в строю, в резерве, в школах и на заводах).

Рост авиапромышленности характеризуется следующими цифрами производства самолетов и моторов по годам:

Годы Страны	1914	1915	1916	1917	1918	Всего
Франция.						
Самолетов	541	4.469	7.549	14.915	23.669	51.143
Моторов	1.065	7.089	16.785	23.092	44.563	92.594
Англия.						
Самолетов	245	1.932	6.149	14.421	32.106	54.853
Моторов	99	1.721	5.363	11.536	22.102	40.821
Германия.						
Самолетов	1.348	4.532	8.182	19.746	14.123	48.537
Моторов	848	5.037	7.822	11.200	15.542	40.449
Соед. Штаты.						
Самолетов	11*)	20*)	83*)	1.807	11.916	14.246
Моторов	11*)	20*)	184*)	2.431	34.241	42.241
Италия.						
Самолетов	—	400	1.300	4.500	6.500	12.200
Моторов	—	600	2.400	6.300	15.000	24.300

*) Не включены самолеты и моторы, построенные в Соед. Штатах для гражданской авиации.

Примеч. автора.

IV.

Годы 1919—24.

По окончании Мировой войны главнейшими факторами в развитии авиации явились: 1) сокращение военных кадров и распродажа огромных запасов авиа-имущества; 2) частичный переход авиации на мирное применение и 3) продолжающийся технический прогресс самолетостроения, а также рост рекордных достижений. На этом поприще надлежит отметить серию дальних перелетов; из них главнейшие следующие.

1919 г.—1) Перелет гидросамолета „Н. С. 4“ с четырьмя моторами „Либерти“ по 400 л. с. под командой американского летчика Рида,— через океан из Америки в Европу, с остановкой на Азорских островах.—2) Перелет английского летчика Алькока с наблюдателем Броуном на „Виккерс-Вими“ из Америки в Европу без спуска—3040 км в 15 час. 57 мин.—3) Перелет английского летчика Росс-Смита на биплане „Виккерс-Вими“, с двумя пассажирами, из Лондона в Австралию—17.000 км в течение 28 дней.

1920 г.—1) Французский летчик Вильемен на биплане „Бреге“ совершил перелет через Сахару и Сенегал в Даккар (франц. Западн. Африка).—2) Английский летчик Ван-Райнфельд на биплане „Виккерс-Вими“—из Каира в Капстад—8.000 км.—3) Итальянские летчики Феррарин и Массиери на двух бипланах „Сва“—из Рима в Токио—15.000 км.—4) Группа из четырех американских бипланов „Д. Н. 4“—из Нью-Йорка в Аляску и обратно.

1923 г.—1) Американские летчики Мак-Рэди и Келли на моноплане „Фоккер IV“—без спуска через американский континент: Нью-Йорк—Сан-Диего—325 км в 26 час. 50 мин.—2) Красный военный летчик

Б. К. Веллинг на моноплане „Юнкерс“ с двумя пассажирами: Москва — Тифлис — Ташкент — Оренбург — Москва — 10.000 км.

1924 г.—Кругосветный перелет — американские летчики: Смит, Уэд и Нельсон на бипланах „Дуглас“. Потрачено времени 175 дней; летных часов — 351 ч. 11 м. Покрыто расстояние в 44.054 км. Средняя часовая скорость — 122,17 км.

1920 г. ознаменовался возрождением планеризма. Планеризму положено начало первыми германскими планерными состязаниями в местности Рен (Rhöп).

О развитии планеризма по годам см. таблицу на стр. 58.

Рекордные полеты на планерах к 1925 году дали: наибольшую продолжительность — Шульц на моноплане собств. констр. — 8 ч. 42 мин.; наибольшую высоту — Декамп на моноплане „Девутин“ — 585 м; наибольшее расстояние по прямой — Мартенс на моноплане „Мориц“ 20,4 км; наибольшие полеты с остановленным мотором были сделаны французским летчиком Торэ на биплане „Анрио 14“; без пассажира — 7 ч. 3 м. и с пассажиром — 1 ч. 6 м; им же в Чехо-Словакии в ноябре 1923 г. производились парящие полеты с остановленным мотором на биплане „Бранденбург“ (мотор „Мерседес“ 100 л. с.).

а) Продолжительность без спуска.

Рост спортивных рекордов.

1914 г.—Бем на биплане „Альбатрос“ — 23 ч. 10 м. (Германия).

1920 г.—Боссурт и Бернар на биплане „Фарман Голиаф“ — 24 ч. 19 мин. (Франция).

1921 г.—Стинсон и Берто на моноплане „Юнкерс“ — 26 ч. 10 мин. (Америка).

1922 г.—Боссурт и Друэн на биплане „Фарман Голиаф“ — 34 ч. 19 мин. (Франция).

1922 г.—Мак-Рэди и Келли на моноплане „Фоккер IV“ — 35 ч. 18 мин. (Америка).

1923 г.—Мак-Рэди и Келли на моноплане „Фоккер IV“ — 36 ч. 10 мин. (Америка).

1923 г.—Смит и Рихтер на биплане „Д. Н. 4-в“ — 37 ч. 10 мин. (с переливанием бензина). Америка).

1924 г.—Купе и Друэн на биплане „Фарман“ — 37 ч. 59 мин. (Франция).

б) Расстояние без спуска.

1914 г.—Бем — 1900 км (по замкнутой кривой).

1919 г.—Алькок — 3040 км (по прямой).

1921 г.—Стинсон и Берто — 3.200 км (по замкнутой кривой).

1923 г.—Мак-Рэди и Келли — 4.325 км (по прямой).

1923 г.—Смит и Рихтер — 5.300 км (по замкнутой кривой — с переливанием бензина).

в) Скорость (по прямой, средн. в обе стороны).

1914 г.—Прево на моноплане „Депердюссен“	203,5	в час.
--	-------	--------

1919 г.—Де Ремане на биплане „Спад“	269	" "
---	-----	-----

1919 г.—Сади Лекуант на биплане „Ньюпор“	283	" "
--	-----	-----

1920 г.—Сади Лекуант на биплане „Ньюпор“	307	в час.
1920 г.—Сади Лекуант на биплане „Ньюпор“	313	" "
1921 г. Сади Лекуант на моноплане „Ньюпор-Деляж“	330	" "
1922 г.—Брак-Папа на биплане „Фиат“ 700 л. с.	336	" "
1922 г.—Могхен на биплане „Кертис“	352	" "
1922 г.—Митчелль " "	360	" "
1922 г.—Могхен " "	372	" "
1923 г.—Сади Лекуант на моноплане „Ньюпор“	375	" "
1923 г.—Майлленд на биплане „Кертие“	382	" "
1923 г.—Могхен на биплане „Кертис“	386	" "
1923 г.—Вильямс " "	392	" "
1923 г.—Вильямс " "	429	" "
1924 г.—Бонне на моноплане „Бернар“	448	" "

2) Высота:

1914 г.—Элерих на биплане „Марс“	7.500	м.
1918 г.—Шредер на биплане „Бристоль“	8.814	"
1919 г.—Казаль на биплане „Спад“	9.500	"
1920 г.—Шредер на биплане „Ле Пэр“	10.093	"
1921 г.—Мак-Рэди на биплане „Ле Пэр“	10.518	"
1923 г.—Сади Лекуант на биплане „Ньюпор“	11.145	"
1924 г.—Каллизо на моноплане „Гурду-Лезерр“	12.066	"

Таблица данных исторических самолетов *).

Название и тип.	Мотор (тип, мощность).	Параметры	Данные о двигателе		Нагрузка	km/h час.
			на 1 кв. м.	на 1 кв. с.		
Райт, бипл., 2 толк. винта. 1903	Райт 15 л. с.	12,25	48	335	80	415
Сантос-Дюмон XIV-бис, бипл., толк.	Антуанет 50 л.с.	12	60	330	70	400
Райт бипл., 2 толк. винта. 1908	Райт 25 л. с.	12,25	50	380	160	540
Вузсен, бипл., толк.,	Антуанет 50 л.с.	10	40	440	90	530
Блерио XI, мон., тян.,	Анзани 25 л. с.	7,2	14	220	100	320
Фарман, бипл., толк.	Гном 50 л. с.	10	40	400	180	580
Антуанет, мон., тян.	Антуанет 50 л.с.	14,8	34	390	160	550
Блерио XI-бис, мон., тян. 1910	Гном 50 л. с.	8,9	15	240	130	370
Ньюпор I, мон., тян.	Ньюпор 30 л. с.	8,4	14	220	80	310
Брге, бипл., тян.	Гном 100 л. с.	14	35	540	300	840
Ньюпор IV, мон., тян. 1912	Гном 70 л. с.	12,2	23	380	250	630
Сикорский б-а.бипл., тян. 1912	Аргус 100 л.с.	14,9	38	530	370	900
Русский Витязь, бипл. 4 тян., винта	4 Аргуса по 100 л. с.	28	120	2800	800	3600
Илья Муромец, бипл., 4 тян., винта	4 Аргуса по 100 л. с.**	31	132	2800	1300	4100

*) Сохранился: бипл., — биплан И.—Моноплан, толк.—толкающий винт, тян.—тягущий винт.

**) Позднее—2 „Аргуса“ по 150 л. с. и 2 Сальсона по 200 л. с.

Таблица развития планеризма.

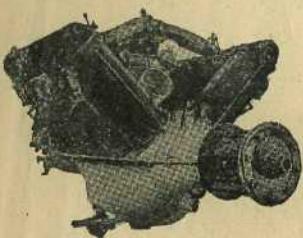
Планерные состязания.	Победители.	Наибольшая продолжительность полета без спуска.	Наибольшая высота полета.
Германия 1920 г. " 1921 г.	Клемперер. Гарт (вне состязаний).	2 мин. 22 сек. 21 мин.	—
1922 г.	Хентцен.	3 ч. 10 мин.	350 м.
Франция 1922 г.	Боссуро.	5 мин. 18 сек	80 м.
Англия 1922 г.	Манейроль.	3 ч. 22 мин.	100 м.
СССР—1-е Всесоюзные испытания планеров в Феодосии 1923 г.	Юнгмайстер.	1 ч. 22 мин.	100 м.
СССР—2-е Всесоюзные испытания планеров в Феодосии 1924 г.	Юнгмайстер.	5 ч. 15 мин.	312 м.

Надписи к силуэтам исторических самолетов, помещенных на стр. 38—49.

Развитие конструкции самолета с 1908 до 1917 г.

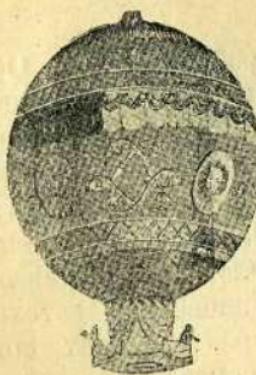
24—Райт 1908 г.; 25—Вуазен 1908 г.; 26—Блеро XI 1909 г.; 27—Триплан Авро 1909 г.; 28—Фарман 1909 г. 29—Антуанет 1909 г.; 30—Брего 1910 г.; 31—Авро 1910 г.; 32—Фарман 1911 г.; 33—Ньюпор 1911 г.; 34—Морис Фарман 1912 г.; 35—Б. И. 1912 г.;

- 36—Авро 1912 г.; 37—Кертис, летающая лодка 1912 г.; 38—Шорт 1912 г.; 39—Этрих-Таубе 1912 г.; 40—Гончный Депердюссен 1913 г.; 41—Фарман 16 1913 г.; 42—Сопвич 1913 г.; 43—Авро 1913 г.; 44—Виккерс 1914 г.; 45—Альбатрос 1914 г.; 46—Б. И. 2. 1914 г.; 47—Двухмоторный Кадрон 1915 г.; 48—бомбардировщик Хендлей Педж, 1916 г.; 49—истребитель Ньюпор 21 1916 г.; 50—истребитель Сопвич-Кэмпбелл 1917 г.; 51—истребитель Спайд 7. 1917 г.; 52—истребитель Альбатрос D. 13. 1917 г.; 53—Бристоль-Файтер 1917 г.; 54—Де-Хевиланд 4. 1917 г.; 55—S. E. 5. 1917 г.; 56—бомбардировщик Го-та 1917 г.



Н. ШАБАШЕВ.

ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ.



I

Классификация аэростатов и принципы их устройства.

Современные аэростаты (аппараты—легче воздуха) подразделяются на три главнейших вида:

- а) *сферические аэростаты*—для свободных полетов;
- б) *привязные змейковые аэростаты* и
- в) *управляемые аэростаты (дирижабли)*.

Все эти аппараты снабжены газом более легким, нежели воздух.

Следуя закону Архимеда, что всякое тело, погруженное в другую среду, теряет в своем весе столько, сколько весит вытесняемый им об'ем этой среды,—наполненный газом аэростат получает в атмосфере некоторую под'емную силу.

а) *Сферический аэростат*, всплыvши на воздух без привязи, поднимается вверх до такой высоты, где вес всей его системы сделается равным весу вытесняемого им воздуха; а это равновесие должно обязательно получиться, так как воздух с высотою становится все менее плотным, и поэтому разница между весом воздуха, вытесненного всею системою аэростата, и весом самой системы будет все время уменьшаться и на некоторой

высоте сделается равной нулю. Обыкновенно такой аэростат по инерции поднимается несколько выше этого своего предела, но его легко можно уравновесить, после чего аэростат в горизонтальной плоскости будет перемещаться по направлению ветра.

б) *Привязной змейковый аэростат* поднимается на воздух подъемной силой газа и давлением ветра, от которого взлетает обыкновенный детский змей (отсюда и название — *змейковый*). Аэростат поднимается и выивается помощью специальной лебедки и привязного троса, который разматывается или наматывается на барабане лебедки.

в) *Управляемый аэростат*, с механической точки зрения, отличается от обыкновенного, неуправляемого, тем, что имеет собственную поступательную скорость, благодаря которой он может двигаться в горизонтальном направлении вперед и против ветра. Поступательное движение он получает от винтов, приводимых в свою очередь в движение двигателем. Высоту же полета он может менять или при помощи балласта и газа, как и свободные аэростаты, или же — действием горизонтальных рулей (рулей высоты).

Современные управляемые аэростаты делятся на три главных типа:

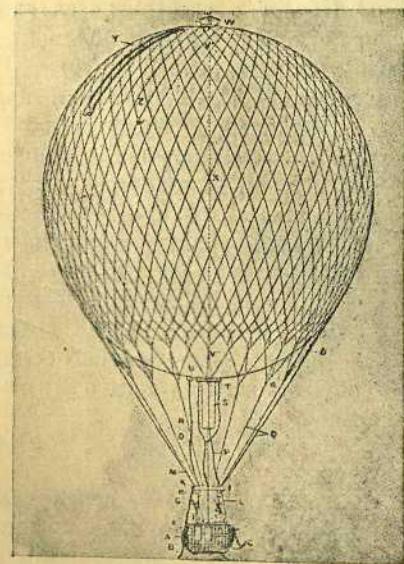
а) *жесткие*, характеризующиеся жестким каркасом, разделенным на ряд газовых отделений (отсеков), внутри которых помещаются отдельные баллоны с газом, и — весьма целесообразным расположением всех органов около центра сопротивления системы;

б) *полужесткие*, имеющие мягкую оболочку и при ней — жесткий орган, назначением которого является обеспечение неизменяемости формы аэростата (платформа и стрела; длинная гондола, примкнутая к оболочке; жесткий орган — внутри самой оболочки и т. д.) и

в) *мягкие* — с мягкой оболочкой, полным отсутствием в ней жестких частей и короткой, низко подве-

шенной к оболочке гондолой; неизменяемость формы оболочки достигается наличием одного или нескольких баллонетов (особых мешков, помещаемых внутри оболочки и надуваемых воздухом при помощи вентилятора).

Списавшими наибольшую известность представителями жестких аэростатов являются: немецкие аэростаты Цеппелина, Шютте-Лянц и английские „R“; представители мягкого типа — французские аэростаты заводов Астра, Клеман-Баяр и Зодиак и английские „S. S“, „C“, „C. S“ и „NS“; полужесткого типа — итальянские военные, конструкции капитанов Крокко и Рикальдони — итальянской системы инженера Форланини.



Фиг. 1. Сферический аэростат.

II.

Материальная часть.

- а) *Сферический аэростат* (см. фиг. 1) состоит из трех главных частей:
а) *оболочки*, б) *подвески* и в) *корзины*.

Воздушный справочник.

а) Оболочка изготавляется из прочной, но в то же время легкой газонепроницаемой ткани (обычно — бумажной прорезиненной).

К нижней части оболочки пришит особый рукав, так называемый апPENDИКС, служащий, с одной стороны, для наполнения оболочки газом, а с другой — для свободного выхода газа наружу при расширении его в полете.

В верхней части оболочки имеются: клапан (для выпуска газа в нужных случаях) с клапанной веревкой, идущей в корзину, и — разрывное приспособление в виде узкой отрывающейся полосы (для быстрого опораживания оболочки при спуске) с разрывной вожжей, спускающейся в корзину.

б) Подвеска состоит из сети и подвесного обруча.

Сеть — из клеток, переходящих в спуски, а затем в отдельные стропы, к которым крепится помощью костыльков и петель деревянный подвесной обруч.

К обручу присоединяются апPENDИКСОВАЯ УЗДЕЧКА И КОНЦЫ КЛАПАННОЙ ВЕРЕВКИ И РАЗРЫВНОЙ ВОЖЖИ.

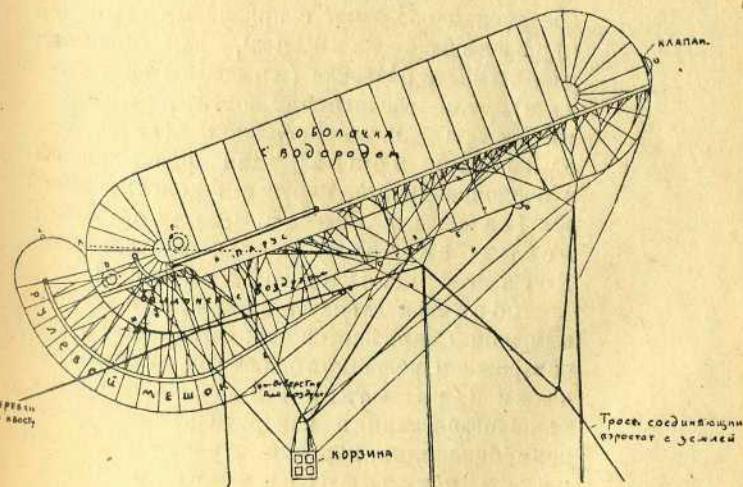
в) На особых корзиночных стропах к обручу подвешивается корзина со снаряжением (мешки с балластом, обычно — с песком, метеорологические и измерительные приборы: анероид — высотомер, термометр, психрометр, компас, статоскоп, часы, карты и пр.), а также якорь и гайдроп (длинный канат) для облегчения спуска.

Сферические аэростаты применяются об'емом — в 640, 1000, 1200, 1437 и 2000 куб. м.

Б) Привязной аэростат. В нашей армии привязные змейковые аэростаты применяются двух систем: немецкой — „Парсеваль“ и французской — „Како“ (тип M).

К материальной части привязного аэростата относится:

- а) Оболочка* аэростата с органами устойчивости, такелажем (оснасткой) и остальными важнейшими частями аэростата (корзина, газовый клапан, разрывное приспособление, громоотвод и т. д.);
 - б) лебедка с привязным тросом;*
 - в) газодобывательные аппараты и принадлежности для газонаполнения;*
 - г) принадлежности для подъемов и*
 - д) укрытия для аэростата на биваке.*
- а) Оболочка* аэростата „Парсеваль“ (см. фиг. 2).



Фиг. 2. Схема змейкового аэростата системы „Парсеваль“.

состоит из газоместилища, наполняемого водородом, и баллонета, наполняемого воздухом и имеющего назначением поддерживать упругую форму аэростата.

Оболочка изготавливается из двойной прорезиненной бумажной ткани — перкаля.

К органам устойчивости относятся:

1) рулевой мешок, огибающий снизу корму аэростата и играющий в аэростате роль киля в лодке;

2) хвост, состоящий из ряда парашютов, нанизанных на веревку позади аэростата и

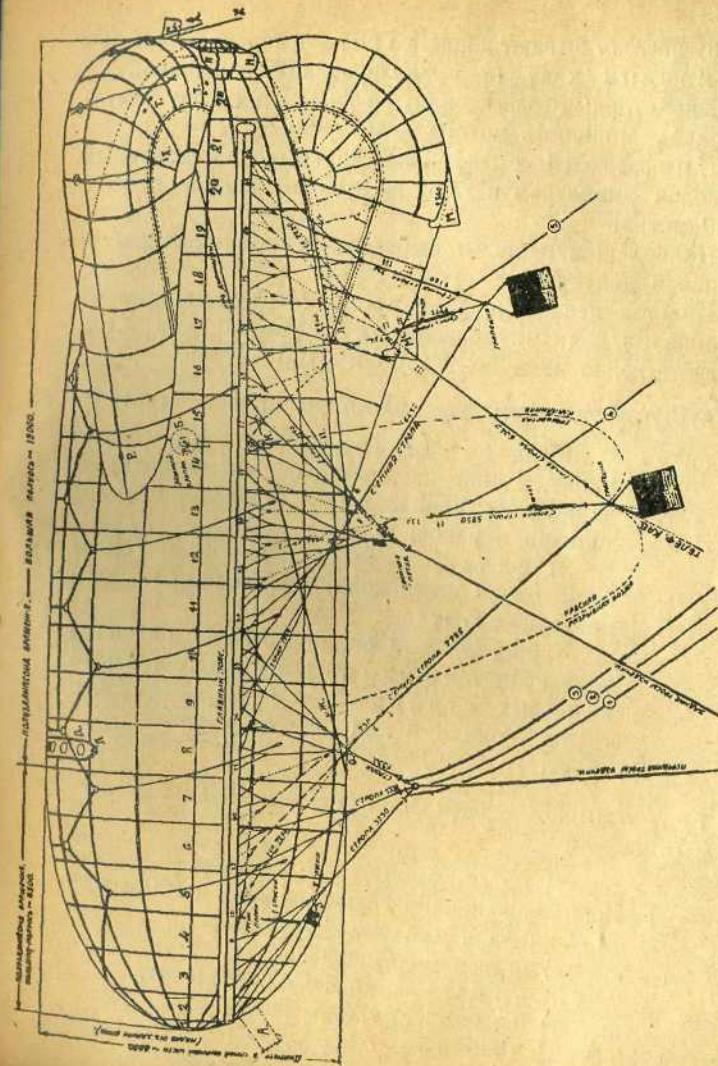
3) паруса — полотнища из бумажной ткани, расположенные по бокам кормовой части аэростата.

Веревочная оснастка (такелаж) состоит из системы льняных веревок: для соединения оболочки с привязным тросом (привязной такелаж), для подвески корзины к оболочке (подвесной такелаж), для соединения пояса рулевого мешка с поясами оболочки (такелаж рулевого мешка), для прикрепления к оболочке хвоста, парусов и поясных веревок (такелаж хвоста, парусов и поясных веревок) и для расчаливания корзины (штурмовой такелаж).

Корзина строится из камыша с усиленным дном. Снаряжается она: сигнальным рупором-режком, мешками с балластом, спасательными парашютами для наблюдателей, метеорологическими и измерительными приборами, биноклями, картами, ружьем-пулеметом и телефонным аппаратом.

Газовый клапан употребляется двойного действия: для автоматического выпуска излишка газа и для открытия вручную особой клапанной веревкой.

Разрывное приспособление предназначается в случае свободного полета.



Фиг. 3. Схема змейкового аэростата системы «Како».

б) Лебедки бывают двоякого рода: бензиномоторные на конном ходу (с артиллерийской запряжкой) и бензиномоторные — на автомобильном ходу (автолебедки). Мощность мотора — 30—35 ИР.

Привязной трос — из стальных оцинкованных проволок диаметром в 7,5 и 9 мм, длиной 1100—1400 метров.

Наибольшая скорость выбирания троса — около 200 метров в минуту.

Имеются несколько французских автолебедок с двумя барабанами и двумя привязными тросами в 7 и 5,5 мм, соответственно длиной — в 1500 и 2100 метров.

в) Газодобывающие аппараты применяются:

1) щелочно-алюминиевый (алюминий, едкий натр и вода), монтированный на четырех двухколках (два генератора, холодильник и насос)

2) силиколевый полевой (силиколь, едкий натр, вода) — на конном и автомобильном ходу.

Кроме того, для газонаполнения употребляется водород в сжатом виде в особых стальных трубах (емкость трубы — около 6 куб. м, вес трубы — около 65 кг).

г) К принадлежностям для газонаполнения и подъемов относятся:

1) газгольдеры — матерчатые мешки из прорезиненной ткани об'емом в 120 и 125 куб. м — для хранения газа;

2) шланги и шайбы;

3) подстилочные брезенты;

4) балластные мешки;

5) вентилятор;

6) полевой коллектор — для наполнения оболочек из труб со сжатым воздухом;

7) телефонные аппараты;

8) пулеметы и т. д.

д) Для защиты змейкового аэростата на биваке от ветра иногда применяются: парусный забор и парусная защита.

Можно привести следующие данные об имеющихся у нас привязных аэростатах:

	„Парсеваль“.			„Како“.
	Об'ем 750 к. м	850 к. м.	1000 к. м.	930 к. м.
Длина в метрах . .	23,8	24,8	25,4	25
Диаметр в метрах . .	6,7	6,9	7,4	8
Общий вес аэро- стата в кг. . . .	460	490	548	472

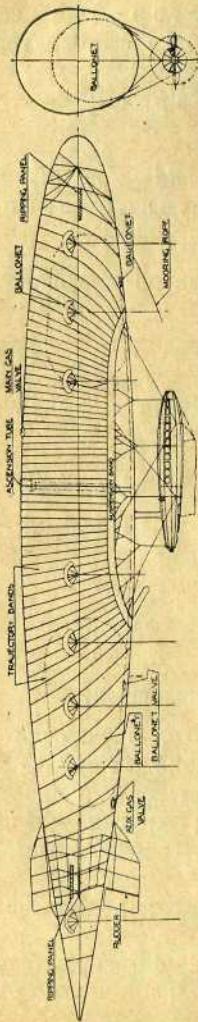
Особенностями аэростата „Како“ являются:

1) отсутствие хвоста и парусов, причем органами устойчивости служат три одинаковых рулевых мешка, наполняемых воздухом, пришитых к оболочке и расположенных: один снизу, а два других — выше нижнего рулевого мешка (симметрично — справа и слева);

2) каплевидная форма оболочки и

3) возможность снаряжения на две корзины с отдельной телефонной связью.

За-границией к настоящему времени достигнуты следующие усовершенствования в материальной части привязного воздухоплавания:



Фиг. 4. Схема управляемого аэростата мягкой системы.

Германия:

- 1) Аэростат системы „Како“, т.н. „A. E. Ballon“; об’ем — 850 куб. м, высота под’ема — 1800 — 2000 метров;
- 2) бронированные лебедки „Крупп Даймлер“ с мотором в 100 НР, со скоростью вывирания троса до 8 метров в секунду;
- 3) парашюты для всей корзины;
- 4) беспроволочный телефон и радио для аэростатов.

Франция:

- 1) Усовершенствованный аэростат „Како“: тип „Р“ особенной прочности для работы на море; об’ем — 820 куб. м, а также — типа „R“, сухопутный; об’ем — 1000 куб. м, высота под’ема — до 2000 метров;
- 2) двухмоторные лебедки с моторами в 70 и 80 НР;
- 3) беспроволочный телефон и радио;
- 4) полевые компрессоры для сжатия газа на местах газодобычи.

Италия:

- 1) Наиболее усовершенствованный тип привязного аэростата оригинальной конструкции, — „A. Р.“;
- 2) наиболее дешевые способы выработки газа.

В) Управляемый аэростат.

К материальной части управляемых аэростатов относятся:

- а) оболочка;
- б) подвеска, платформы и гондолы;
- в) органы устойчивости и управления и воздушные винты;
- г) механическая часть;
- д) приборы, принадлежности, приспособления и
- е) техническое оборудование стоянок аэростатов.

а) Оболочки мягких и полужестких аэростатов (фиг. 4 и 5) строятся обычно из прорезиненной материи.

Каркас жесткого аэростата состоит из ряда попечерных колец (шпангоутов), соединенных вдоль прогонами (стрингерами); внутри каркаса — отдельные баллоны с газом.

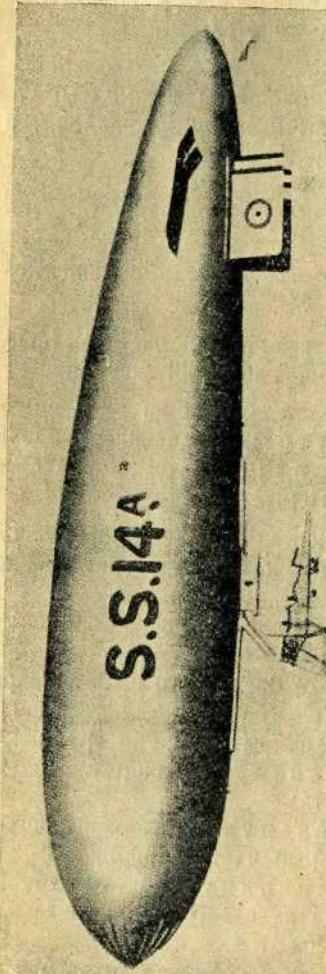
б) Подвеска в мягких аэростатах обычно состоит из:

- 1) поясов, пришитых непосредственно к оболочке;
- 2) идущей от поясов спусковой подвески и
- 3) отходящей от последнего ряда спусков строповой подвески.

Последняя разделяется на три группы: главную подвеску, поддерживающую нагрузку аэростата;

вспомогательную, поддерживающую некоторые отдельные части аэростата и триангуляционную, предназначенную предотвращать сдвигание гондолы относительно баллона.

В аэростатах жестких систем гондолы соединяются с каркасом оболочки жестко.



Фиг. 5. Английский управляемый аэростат мягкой системы типа „S. S.“

в) Органами устойчивости в управляемых аэростатах служат оперяющие корму оболочки вертикальные и горизонтальные плоскости или заменяющие их тела — стабилизаторы.

Для управления аэростатом в горизонтальной и вертикальной плоскостях служат рули направления и высоты; форма их и число бывают различные.

г) Механическая часть управляемого аэростата состоит из двигателей, трансмиссии—для передачи движения воздушным винтом — и вентилятора—для обслуживания баллонета.

д) К приборам, принадлежащим к управляемым аэростатам, относятся: манометры, газовые и баллонетные клапаны, шланги, метеорологические и измерительные приборы, балласт, штурвалы,

тяги, гайдропы, разрывное приспособление и т. д.

е) Наконец, несколько слов о техническом оборудовании стоянок для управляемых аэростатов.

Эллинги (аングары) для аэростатов конструкции конца Мировой войны (обычно вращающиеся) достигали по длине 260 м, ширине 75 м и высоте 36 м, будучи рассчитаны на два рядом стоящих аэростата наибольших размеров.

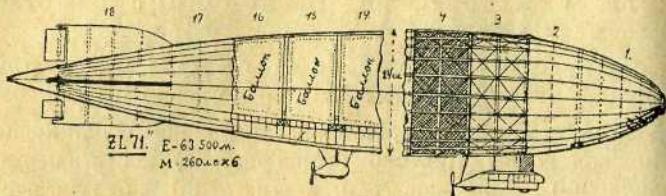
Для малых аэростатов обходились небольшими переносными эллингами.

Стойники для целого ряда аэростатов, так наз. воздушные порты, требуют, кроме эллингов, еще и других технических оборудований—газовых заводов, погребов для бомб, механических мастерских, метеорологической станции, радиотелеграфа, сигнальных и осветительных установок и т. п.

В последнее время производится замена эллингов особыми причальными мачтами.

Краткое описание устройства аэростата жесткого типа (см. фиг. 6, 7 и 8).

Оболочка имеет сигарообразную форму, вызывающую наименьшее сопротивление воздуха. Каркас сделан из дуралюминия, снаружи покрыт тканью. Нижняя сторона корпуса аэростата в военное время обычно окрашивалась в черный цвет, чтобы почкою при темном небе быть менее заметной при свете прожекторов. Число газовых отделений (отсеков) внутри каркаса с отдельными баллонами с газом доходило до 18. По всей длине аэростата проходит внутренний коридор, в котором размещаются: горючее для мотора (бензин и масло в цистернах), водяной балласт в мешках и баках, запасные части для моторов, якорные канаты для



Фиг. 6. Схема жесткого управляемого аэростата системы „Цеппелин“.

причаливания, помещения для экипажа, установки для сбрасывания разрывных и зажигательных бомб, тяги (для приведения в действие рулей, газовых клапанов, бомб, водяного балласта и бензина), бензиновые трубопроводы, переговорные трубы, телефонные провода, антенный кабель беспроволочного телеграфа и т. д. Коридор имеет по всей длине мостики.

Двигатели расположены в гондолах, примыкающих непосредственно к оболочке. Гондолы располагаются либо по оси симметрии, либо попарно с боков ее.

В носовой пилотской гондоле сосредоточены все приборы для управления и навигации—станция радиотелеграфа, центральный аппарат для вдыхания жидкого воздуха и кислорода на больших высотах (подобные аппараты имеются также на прочих гондолах), прожектор и т. д. Все гондолы имеют непосредственное сообщение с внутренним коридором аэростата.

В военных аэростатах наверху оболочки устраиваются платформы для наблюдателей и пулеметов, сообщающиеся с коридором. Стабилизаторы и рули размещаются крестообразно на корме оболочки.

III.

Основные технические и тактические свойства аэростатов.

- a) Может летать только по ветру.
- б) Управление аэростатом в вертикальной плоскости (изменение высоты полета) производится: выбрасыванием балласта—для подъема—или выпуском газа через клапан наружу—для снижения.
- в) Управление аэростатом в полете весьма просто, но для наилучшего спуска требуется большая опытность, смелость и находчивость пилота.
- а) Возможность непрерывного наблюдения в течение долгого промежутка времени (целого дня) и постоянная (ненарушимая противником) непосредственная двухсторонняя скрытая связь помостью телефона наблюдателя в корзине аэростата с обслуживающими батареями, частями и штабами—эти два основных свойства являются главнейшими преимуществами привязанного аэростата.
- б) Ценным свойством привязанного аэростата является возможность для наблюдателя обозревать район расположения противника на пространстве до 60-ти кв. км и под большим углом зрения, чем это возможно с наземных наблюдательных пунктов.
- При благоприятных метеорологических условиях разрывы снарядов легкой артиллерии видны на расстоянии до 8—10 км, мортирной и тяжелой—до 13—17 км; стреляющие батареи противника по блесткам выстрелов и дымкам—до 13 км, а при весьма благоприятных условиях—и до 17 км, разведка окопов и искусственных препятствий может производиться до 18 км; непосредственное наблюдение за движением крупных

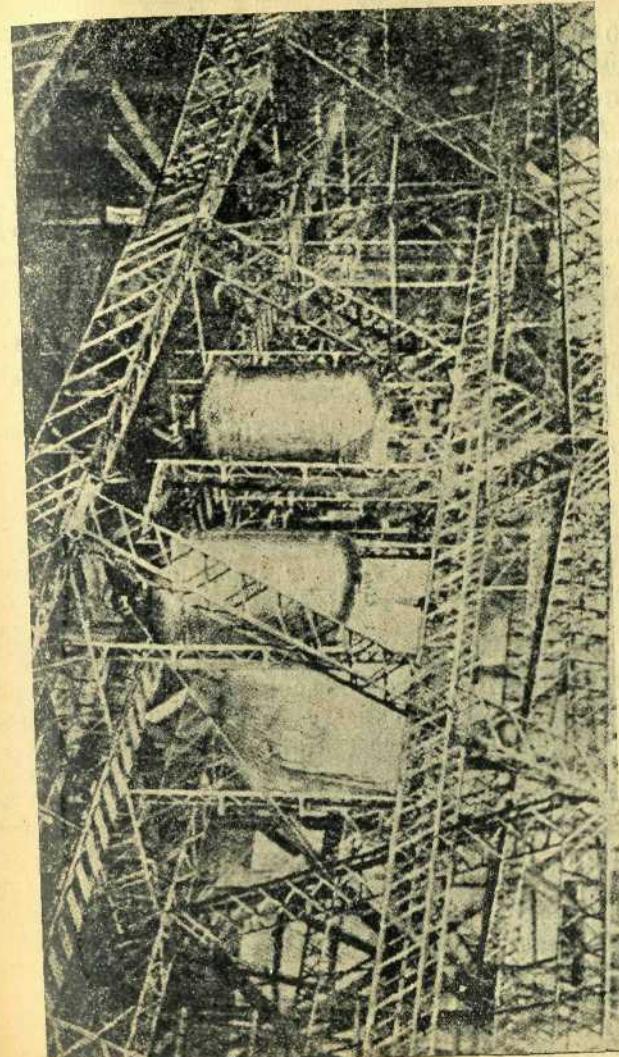
частей по дорогам—до 13—16 км; наблюдение за железнодорожным движением: по непосредственному наблюдению за составами—до 13—16 км, по паровозным дымкам—до 25—30 км; при работе на море—идущая в море эскалра может быть рассмотрена по дыму на расстоянии до 65 км, а в особо благоприятных условиях—до 85—100 км, приблизительный же ее состав и направление, в котором она перемещается—до 25—35 км; маяки и большие суда—до 45—55 км; острова, рисующиеся невысокой полосой—до 75 км; возвышающейся большими массами берег—до 85—130 км; подаваемые с аэростата сигналы видны: для невооруженного глаза—до 5 км, для небольших судов—до 10 км, для больших судов до 14 км и для семафоров—до 8—22 км.

Сплошной туман, дожь, гроза, снег, низкие облака, (ниже 400—500 метров), сильный ветер (свыше 16—20 метров/сек., в зависимости от ровности) совершенно исключают возможность работы с аэростатом.

Неясность горизонта (утренний туман, земные испарения, дымка над землей), порывистый ветер и ведение наблюдений против солнца уменьшают район видимости.

в) Продуктивность работы привязного аэростата зависит от подготовки и опытности наблюдателей, высоты подъема, дистанции от объекта наблюдения, топографических условий местности, метеорологических условий, силы употребляемых оптических приборов и объекта наблюдения.

г) Максимальная высота подъема для аэростата системы „Парсеваль“ около 950—1000 метров, для аэростата системы „Како“—до 1200—1300 метров; средняя рабочая высота аэростата „Парсеваль“ колеблется около 600—800 метров, для системы „Како“—800—1000 метров и более; минимальная рабочая высота, на которой возможны продуктивные наблюдения—



Фиг. 7. Внутренний коридор в аэростате системы „Цеппелин“.

400—500 метров. Высота подъема зависит, кроме системы аэростата, от качества газа, длины троса, силы ветра и нагревания аэростата солнцем.

д) Дистанция аэростата от передовой линии противника колеблется от 5 до 8 км; в пересеченной и лесистой местности сокращается до 4—6 км; в условиях маневренной войны при бедности артиллерии противника эта дистанция может еще более сокращаться.

ж) Нормальная продолжительность подъема для наблюдений—около $2\frac{1}{2}$ —4 часов.

з) 1000 куб. метров газа добываются щелочно-алюминиевым аппаратом в 7—8 часов, силиколевым заводом в 2,5—3 часа.

Раз добытый газ способен удовлетворительно работать четыре—шесть недель при условии небольших, но ежедневных пополнений.

и) Снаряжение аэростата к подъемам требует около 10—15 мин.

к) Переходы с наполненным аэростатом, когда он ведется на руках (на спусках или на тройнике—три каната) не особенно затруднительны, но медленны, так как приходится преодолевать местные препятствия (телефрафные и телефонные линии, мосты с верхними переплетами, всевозможные дефиля и т. п.); среднюю скорость движения можно считать три версты в час.

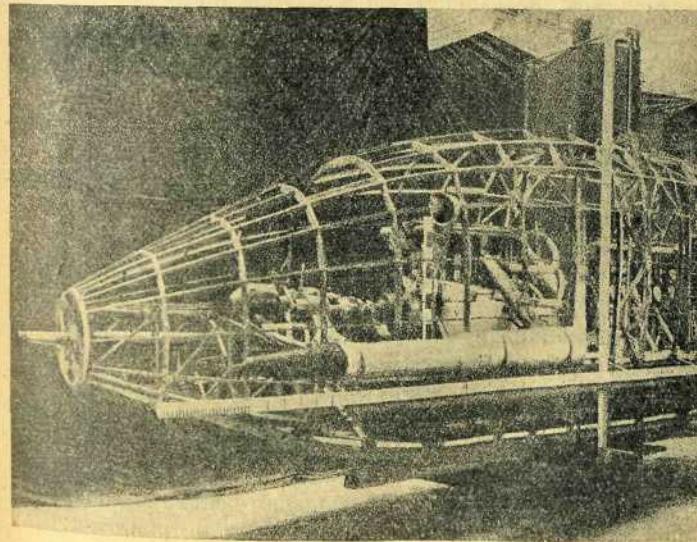
л) Переход привязанного аэростата с походного на боевой порядок, когда аэростат не наполнен, и нет заранее добытого газа, занимает от 12 до 18 часов времени (до 12 часов дневной работы или до 18 часов работы ночью и днем); при наличии добытого газа (в газгольдерах) переход этот занимает 5—6 часов; при походных движениях наполненного аэростата, когда он ведется на спусках или тройниках, переход к боевому порядку занимает один, два часа времени.

м) При движении с бронепоездом аэростат при среднем ветре, не превосходящем на боевой высоте

10 м/сек, может передвигаться против ветра со скоростью не более 20 км в час, по ветру—до 50 км в час.

н) При ночных подъемах аэростат наблюдает только бивачные огни, вспышки и отчасти—железнодорожное движение.

а) Район действия управляемого аэростата зависит от скорости хода и запасов горючего. Современные аэростаты жесткой системы объемом от 50 до 100.000 куб. м имеют район действия до 5—10.000 км; аэростаты мягкие объемом в 10—20.000 куб. м—1,5—2.000 км; аэростаты объемом в 4—6.000 куб. м—800—1.200 км и, наконец, малые аэростаты объемом в 2.000 куб. м—до 500 км.



Фиг. 8. Двухмоторная цеппелиновская гондола в постройке.

б) Максимальная скорость хода аэростатов колеблется, в зависимости от типа, от 75 до 135 км в час (можно регулировать скорость полета от нулевой до максимальной, которой он обладает); наибольшая достигнутая полезная нагрузка — до 50 тонн; максимальная, достигнутая высота полета превышает 7.000 метров.

в) Бомбометание с аэростата при наличии испытанных прицельных приспособлений достаточно меткое; количество бомб, берающихся аэростатом, зависит от его размеров и от продолжительности хода (большие аэростаты обычно берут не менее двух, трех тонн). Зажигательные ракеты и стрелы могут быть сбрасываемы без особых приспособлений.

г) Возможность продолжительного полета (до семи суток без спуска) и удобство сношения с землей при помощи радио делают управляемые аэростаты очень хорошим военным средством для наблюдения и разведки, но преимущественно в войне маневренной, береговой и в море.

д) Аэростаты с возможной высотой полета, не превышающей 3—4.000 метров, представляют собой легко уязвимую цель для зенитной артиллерии и для нападений неприятельских летчиков.

е) Количество экипажа аэростата зависит от его размеров: на большом — до тридцати человек, на среднем — около десяти человек, на малом — три, четыре человека (командир, наблюдатель и механик; может быть еще радиотелеграфист).

ж) В качестве вооружения аэростаты снабжаются пулеметами; некоторые большие аэростаты имеют на борту, сверх того, скорострельные орудия небольшого калибра.

з) Управляемый аэростат большого размера с собственной скоростью, превышающей тридцать метров в секунду, не боится ветров и даже бурь, уступая лишь урагану.

Малые аэростаты находятся в большей зависимости

от ветров, но по статистике из 114 них неполетных дней в году не может быть более 10%.

и) Сплошной туман, дождь и снег лишают возможности производить с аэростатов разведку.

к) Установленное на аэростате радио позволяет отправлять депеши в районе до 500 км над землей и 1000 км над морем; прием радио на аэростат возможен на несколько тысяч километров.

л) В то время как малые аэростаты не требуют для своего обслуживания на земле большого оборудования и многочисленного персонала, большие управляемые аэростаты до последнего времени нуждались для своей стоянки в ряде воздушных портов с большим техническим оборудованием (поворотные эллинги, газовые заводы, мастерские и т. п.) и солидной командой для своего обслуживания.

В настоящее время эллинги постепенно заменяются причальными мачтами, что, с одной стороны, значительно уменьшает стоимость эксплуатации аэростатов, а с другой — увеличивает их надежность и безопасность.

IV.

Военное применение.

А) Сферический аэростат. Являясь в мирное время школой тренировки и подготовки кадра пилотов-аэронавтов для управляемых аэростатов, сферические аэростаты в военное время могут быть использованы лишь для вывоза из осажденных крепостей важных документов и лиц.

Б) Привязной аэростат. Как показал опыт Мировой и гражданской войны, привязные аэростаты являются необходимым военным средством,

выполняя задачи: а) как главную — *обслживание артиллерии*,
 б) по общей разведке,
 в) по связи со своими войсками,
 г) по службе в морском ведомстве,
 д) по совместной работе с бронепоездом и речной флотилией и
 е) по агитационной службе.

а) Главнейшими задачами привязного аэростата при обслуживании артиллерии являются:

- 1) разведка стреляющих батарей противника определение их позиций, типа, числа стреляющих орудий и их калибра;
- 2) систематический учет действующих батарей противника;
- 3) корректирование стрельбы своих батарей по целям, не видимым или слабо видимым с наземных наблюдательных пунктов;
- 4) наблюдение за стрельбой по площадям;
- 5) наблюдение за заградительным огнем;
- 6) указание артиллерии неожиданно появившихся крупных целей и корректирование стрельбы по ним;
- 7) поверка маскировки своих батарей.

б) К задачам привязного аэростата по общей разведке относятся:

- 1) разведка позиций противника, искусственных заграждений, а также — наблюдение за новыми фортификационными работами;
- 2) систематическое наблюдение за движением по дорогам в ближайшем тылу противника (движение колонн, обозов, автомобилей, артиллерийских запряжек);
- 3) систематическое наблюдение за железнодорожным движением по постоянным и полевым железным дорогам;



Фиг. 9. Испытание бомб с аэростата.

4) общее наблюдение за жизнью в ближайшем тылу противника (биваки, заводы, штабы, дороги, мосты, гати, интендантские и артиллерийские склады, госпитали, пастбища, аэродромы, биваки аэростатов и т. п.);

5) постоянная поверка маскировки своих войск и сооружений;

6) при работе с морским флотом и речной флотилией — наблюдение за движением судов противника.

в) *Как средство связи*, привязной аэростат выполняет следующие задачи:

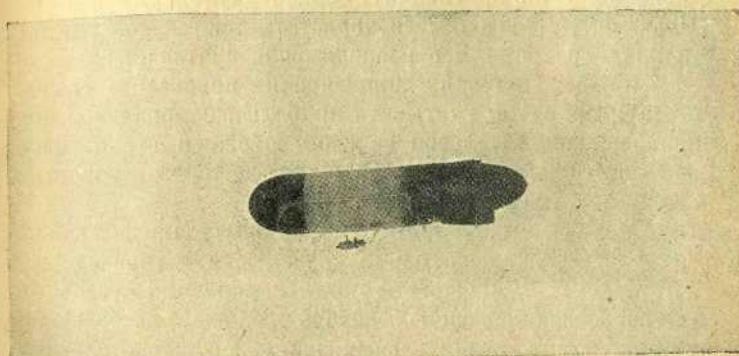
1) наблюдение за передвижением наступающих частей и резервов (по условным сигналам, предусмотренным планом связи и подаваемым войсками при достижении ими какого-либо определенного рубежа);

2) наблюдение за сигналами, подаваемыми цепью или постами связи и передача их штабу командования и на артиллерийские группы (требование заградительного огня, начало атаки и т. д.);

3) посылка выдвинутым войсковым соединениям предусмотренных планом связи условных сигналов (одновременная газовая атака на широком участке фронта, поднятие цепей перед штыковой атакой и т. п.).

г) *На службе морского ведомства* привязные аэростаты, с одной стороны, производят подъемы на берегу для наблюдения за морем и для корректирования стрельбы береговой артиллерии, а с другой — обслуживают флот при выполнении им боевых операций: задачи по общей разведке, в особенности — обнаружение подводных лодок и мин, и корректирование стрельбы судовой артиллерии.

д) *При совместной работе с бронепоездом* при-



Фиг. 10. „VI Октябрь“. Учебный.

вязной аэростат, поднимаясь со специально приспособленной платформы и выполняя прежде всего задачи по обслуживанию артиллерии бронепоезда, несет работу и по общей разведке для своего боевого участка (разведка расположения и численности сил противника, наблюдение за продвижением войск противника и т. д.) и по связи со своими войсками (указания бронепоезду о расположении и движении своих войск и сообщение своим войскам сигнализацией или телефоном о работе бронепоезда, в частности, предупреждение артиллерии о выдвижении бронепоезда за линию наших войск).

Задачи привязного аэростата при *совместной работе с речной флотилией* аналогичны задачам аэростата при работе его с бронепоездом.

В первом случае аэростат обычно поднимается с буксирного парохода.

е) Наконец, привязной аэростат может нести и *агитационную службу*.

При подъеме, например, аэростата на 1000 метров, удалении его от противника на семь километров, при

среднем ветре к противнику, перпендикулярном к фронту 10 м/сек., сброшенные с аэростата листки долетят на глубину до трех км в расположение противника.

Во всех случаях применения привязанного аэростата необходимо учитывать и большое моральное его влияние: положительное на свои войска и отрицательное на войска противника, для которого аэростат является „назойливым глазом“.

Опять таки, по опыту Мировой войны

В) Управляемый необходимо признать, что управляемые аэростаты при современных условиях (легко воспламеняющийся водород сообщает им большую уязвимость от зажигательных снарядов с неприятельских самолетов) на сухопутном фронте применимы исключительно для ночных полетов — с целью бомбардировки по крупным тылам противника.

Зато они бесспорно находят себе весьма широкое применение на службе морского ведомства, выполняя с успехом задачи:

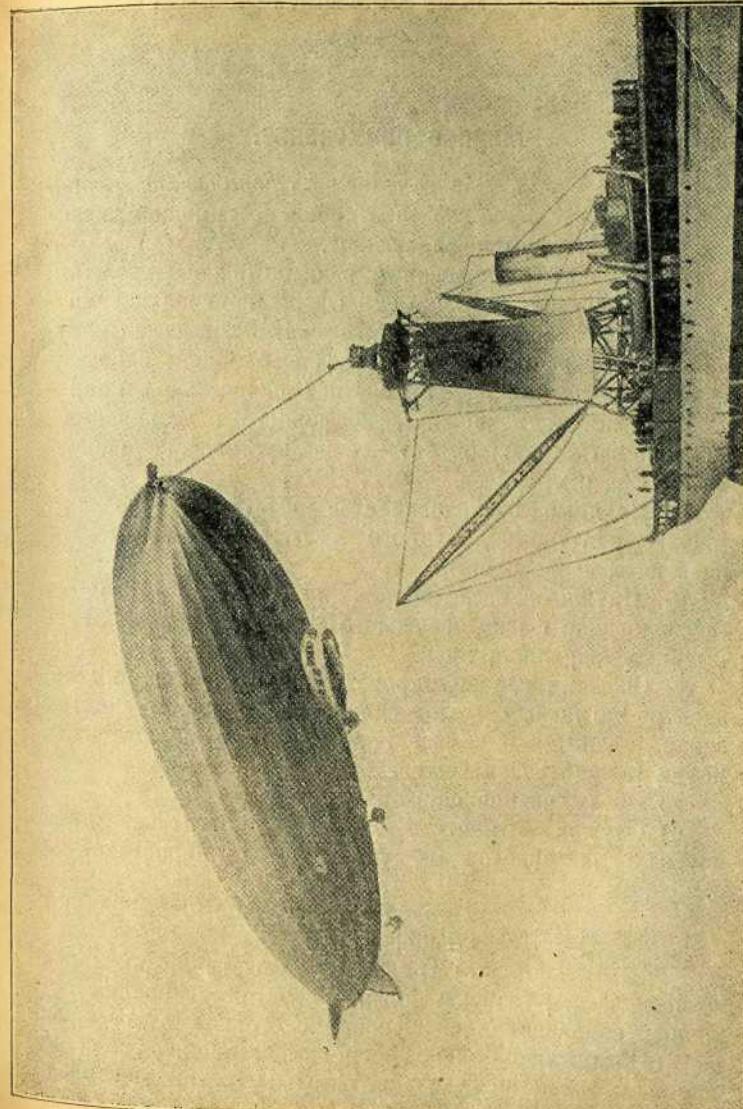
1) разведки подводных лодок и выслеживания мин (малые аэростаты об'емом в 2.000 куб. м);

2) наблюдательной береговой службы (управляемые аэростаты об'емом в 4—6.000 куб. м, так назыв. рейдовые разведчики);

3) конвоирования судов (управляемые аэростаты емкостью в 10—12.000 куб. м, так наз. разведчики открытого моря) и

4) совместных боевых операций с флотом и налетов на побережье и материк противника (так наз. воздушные корабли для самостоятельных операций, об'емом от 50—100.000 куб. м).

В Америке в последнее время производятся опыты с применением управляемого аэростата в роли привязанного (подход к позиции собственной скоростью и постановка, затем, на привязной канат для выполнения задач привязанного аэростата).



Фиг. 11. Дирижабль на работе морским флотом.

V.

Мирное применение.

А) Сферические аэростаты. Назначением сферических аэростатов в мирной обстановке является следующее.

а) Научные исследования в области метеорологии, главным образом, в толще атмосферы (измерения температуры, влажности и давления на разных высотах; изучение совершающихся в атмосфере явлений; наблюдения над солнечной радиацией, над скоростью и направлением ветра; изучение атмосферного электричества, земного магнетизма; оптические и акустические наблюдения и т. п.).

б) Научные исследования в области астрономии (наблюдения комет, лунного и солнечного затмений, падающих звезд и пр.).

в) Научные исследования в области медицины (исследование физиологического действия низких атмосферных явлений и пр.).

г) Способствование в проведении физических опытов, электро-магнитных исследований, исследований спектра земли, а также—в самых разнообразных приложениях науки к практической жизни.

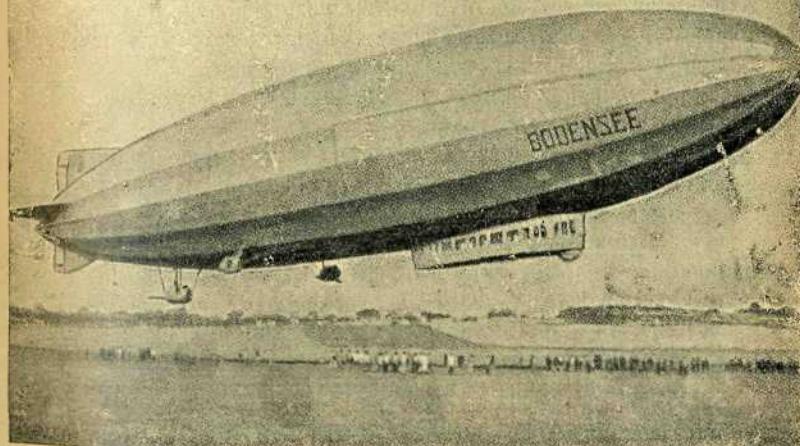
д) Обслуживание спорта.

е) Служба в качестве хорошей подготовительной школы для пилотов на управляемых аэростатах и самолетах.

Б) Привязные аэростаты. Привязные аэростаты выполняют следующие задачи.

а) Научных исследований в области метеорологии, главным образом, для исследования суточных изменений в физическом состоянии атмосферы.

б) Обслуживания через посредство метеорологии сельского хозяйства (предсказание погоды, утренников и т. д.).



Фиг. 12. „Бодензее“. После войны—пассажирский дирижабль

в) Удовлетворения некоторых государственных потребностей административного характера (наблюдение за дорогами по границе, служба на рыболовных промыслах, служба в качестве морского маяка и т. д.).

г) Исследования и улучшения водных сообщений (рекогносировка водных путей, производство с'емок—перспективно-глазомерной, фотограмметрической, фотостереометрической и т. д.).

д) Службы на линии воздушных сообщений, в качестве воздушных постов, для сигнализации в туман и проч.

Управляемые аэростаты применяются для следующих целей:

- а) перевозки пассажиров, почты и товаров (преимущества аэростата: большая грузоподъемность и продолжительность полета; несущая способность остановки двигателя в полете; возможность полетов ночью, в туман, при низких облаках; сравнительно большой комфорт и безопасность полета);
- б) фотографирования пересеченных местностей и больших лесных пространств;
- в) работы по исследованию и улучшению водных сообщений, производства рекогносцировок водных путей;
- г) изыскания новых железнодорожных линий;
- д) землемерных работ, топографических съемок в соединении с телепhotограмметрией;
- е) сторожевой службы на рыболовных промыслах;
- ж) сторожевой службы в гаванях и в море;
- з) полярных экспедиций, кругосветных полетов;
- и) научной работы в областях аэрологии, астрономии и т. д.

VI.

Главнейшие даты из истории воздухоплавания.

А. Сферические и привязные аэростаты. 1783 г. Изобретение бр. Монгольфье во Франции аэростата, наполняемого дымом (монгольфьер). Первый воздушный полет на монгольфьере Пилатра

де Розье и Маркиза д'Аранда—21 ноября 1783 г.

1783 г. Первый полет Шарля и Робера на водородном аэростате—1 декабря 1783 г.

1784 г. Полет Бляншара на высоту 4000 метров.

1803 г. Первый свободный полет в России французского воздухоплавателя Гарнерена.

1804 г. Подъем Гей-Люссака с научными целями на высоту 7000 метров.

1885 г. Первый свободный полет в России военных воздухоплавателей.

1894 г. Подъем Бергсона в Германии на высоту 9.150 метров.

1894 г. Изобретение немецким майором Парсевалем привязного змейкового аэростата.

1897 г. Неудачная попытка Андре достичь на свободном аэростате Северного Полюса.

1916 г. Изобретение французским капитаном Како новой системы усовершенствованного привязного змейкового аэростата с рулевыми мешками вместо парусов.

Б. Управляемые аэростаты. 1852 г. Первый управляемый аэро-

машиной в З НР.

1872 г. Управляемый аэростат Дюпюи де Лома с впервые введенными треугольным способом подвески и баллонетом.

1883 г. Управляемый аэростат бр. Тиссандье с электрическим мотором.

1884 г. Управляемый аэростат Ренара и Кребс „La France“ впервые совершил замкнутый путь.

1896 г. Управляемый аэростат Вельферта с впервые примененным бензиновым двигателем.

1897 г. Первый управляемый аэростат из аллюминия изобретателя Шварца.

1900 г. Первые полеты аллюминиевого аэростата системы Цеппелина.

1901 г. Управляемый аэростат Сантос-Дюмона совершил замкнутый путь вокруг башни Эйфеля и вернулся на место своего подъема.

1902 г. Аэростат „Лебоди“ конструкции инженера Анри Жюлью со скоростью до 11 метров в секунду (полужесткой системы); был впервые снабжен плавниками-стабилизаторами.

1906 г. Управляемый аэростат мягкой системы Парсевала.

1906 г. Удачные полеты Цеппелина № 3.

1906 г. Управляемый аэростат „Ville de Paris“ с длинной гондолой (более половины длины аэростата).

1908 г. Управляемый аэростат „Клеман Баар“ со скоростью 12,5 м/сек. (улучшенный тип „Ville de Paris“).

1908 г. Управляемый аэростат „Зодиак“ для-ля Во весьма небольшого об'ема— для спортивных целей.

1908 г. Первый в России управляемый аэростат „Учебный“ капитана Шабского.

1910 г. Первый пассажирский (на 20 человек) Цеппелин „Deutschland“.

1910—14 г. Деятельная постройка всеми крупными государствами управляемых аэростатов самых различных систем и видов.

1924 г. Пассажирский Цеппелин ZR3 об'емом в 70,000 куб. м.

В. История военного применения аэростатов. 1793 г. Первая попытка воспользоваться воздушным шаром для военных целей генерала Шанселя при осаде крепости Конде.

1794 г. Первый военный аэростат—400 куб. метров, „L'Entreprenant“ под командой Кутеля производит подъемы под крепостью Шарлеруа и в битве при Флерюсе.

1798—99 г.г. Применение монгольфьеров в армии Наполеона в Египте.

1814 г. При обороне Антверпена Карно применял воздушные шары для рекогносцировки.

1849 г. Во время осады Венеции австрийцы применяли монгольфьеры для бросания бомб.

1854 г. При Венсане французы пробовали бросать снаряды с привязного шара.

1859 г. В войну за независимость Италии француз-

ский аэроплан Годар перед битвой при городе Сольферино производил рекогносцировку с привязного монгольфьера.

1861—65 г. Успешное применение привязных и свободных аэростатов в Америке во время междоусобной войны: армией северян Мак-Клеллана при кр. Иорктоун, при г. Нью-Бридже, Механичвилле и Чикагоминсе и армией южан—с парохода на реке Джемсе.

1870—71 г. При осаде Парижа французы пользовались как привязными шарами для наблюдения за работами немцев, так и свободными—для воздушной почты. В продолжение четырех месяцев было выпущено 65 шаров с 164 пассажирами, 381 почтовым голубем, 5 собаками и 10.675 кг корреспонденции. Осадженные французы в Меце для сообщения с внешним миром пускали небольшие (50—60 куб. м) шары с письмами; каждый шар брал до 5000 шт.; из 40 пущенных шаров погибло только 6. Под Страсбургом работали немецкие привязные шары.

1884 г. Участие французских привязных аэростатов в Тонкинской экспедиции.

1884 г. Образование в России „Комиссии по Применению Воздухоплавания к военным целям“.

1885 г. Применение англичанами привязных шаров в экспедициях в страну Бетшуанов (Южная Африка) и в Судан.

1887—88 г.г. Применение привязных шаров итальянцами в экспедиции в Абиссинию.

1890 г. Учреждение в России Учебного Воздухоплавательного Парка.

1894—95 г.г. Применение французами привязных шаров в экспедиции на остров Мадагаскар.

1898—99 г.г. Применение американцами привязных шаров во время войны с Испанией—при Сантьяго и Эль-Позо.

1899—900 г.г. Привязные шары принимают деятельное участие со стороны англичан в Англо-Бурской войне. При осаде Ледисмита в течение 29 дней привязной аэростат ежедневно поднимался над осажденным городом, следя за всеми движениями буров.

1900—901 г.г. Применение французами привязных аэростатов в экспедиции в Пекин.

1904—905 г.г. Участие привязных аэростатов в Русско-Японскую войну со стороны России как на сухопутном фронте, так и на морском театре военных действий (при операциях Владивостокского отряда крейсеров) и со стороны японцев — под Порт-Артуром.

1911 г. В Итalo-Турецкую войну итальянцами успешно применялись для разведки и бомбометания малые управляемые аэростаты.

1914—18 г.г. Широкое и всестороннее применение в Мировую войну всеми воюющими государствами привязных и управляемых аэростатов.

1923 г Немецкий Цеппелин L72 (французский — Диксмюде) в сентябре 1923 года с французским экипажем совершил над Францией, Средиземным морем и Африкой непрерывный полет в течение 118 часов 40 минут.

5) Характерные примеры боевой работы привязных аэростатов.

а) Сравнительное количество открытых неприятельских батарей с привязных аэростатов, самолетов и артил. наблюд. пунктов в немецкой армии на одном из фронтов в боях с 1—5 сентября 1916 г. (работало 23 аэростата):

День боя.	Открыто неприятельск. батарей.		
	С аэростат.	С самолет.	С артилл. набл. пункт.
1 сентября	112	75	130
2 "	169	110	135
3 "	205	117	143
4 "	249	128	195
5 "	268	152	200
Итого	1003	582	803

б) Во французской армии в течение одного пятидневного периода боев в 1916 году 6-ю аэростатами армии:

открыто действ. непр. батарей 511;
выполнено корректировок 435.

в) Морские привязные аэростаты французского флота за май, июнь и июль месяцы 1918 года пробыли в воздухе:

в мае	2.961 час.
" июне	4.664 "
" июле	5.540 "

13.165 час.

В среднем около —200 час. в день.

Б) Управляемые аэростаты.

1) Состояние управляемых аэростатов к началу войны.

Наименование государства.	Число аэростатов.				Примечание.
	Жесткой системы.	Полуж. системы.	Мягкой системы.	Всего.	
Германия . . .	11 ¹⁾	1	3	15	1) Один—морского ведом.
Франция . . .	—	—	5	5	
Англия . . .	—	—	7 ²⁾	7	2) Три — морского ведом.
Америка . . .	—	—	4 ³⁾	4	3) Морского ведомства.
Италия . . .	—	7	3	10	
Россия . . .	—	14	14		

2) Французские управляемые аэростаты к началу войны.

Аэростаты.	Система.	Завод.	Год постройки.	Об'ем в куб. м.	Скор. в км час.	Высота полета в метрах.
Commandant Coutella.	мягкая	Зодиак	1914	12000	64	2000
Adjudant Vicençot.	"	Клеман Баяр	1914	11500	55	3000
Fleurus.	"	Воздухшкола	1912	6500	65	2000
Conté.	"	Астра	1913	9100	65	3000
Dupuy de Lôme.	"	Клеман Баяр	1912	9000	54	3000

Данные немецких управляемых аэростатов к началу войны.

Аэростаты.	Система.	Год постр.	Об'ем в куб. метрах.	Скорость в км/час.	Высота полета в м.	Радиус действия в км.	Полезн. нагруз.
Цеппелин Z IV . .	Жестк.	1913	19,500	77	2500	1000	7
" Z V . .	"	1913	19,500	77	2500	1000	7
" Z VI . .	"	1913	22,000	77	2500	1000	7
" Z VII . .	"	1913	22,000	82	3000	1600	8
" Z VIII . .	"	1914	22,000	82	3000	1600	8
" Z IX . .	"	1914	22,000	82	3000	1600	8
" Саксония.	"	1913	22,000	77	2500	1300	7
" Ганза . .	"	1912	18,700	80	2000	800	5,5
" Виктория-Луиза . .	"	1912	18,700	76	2000	800	5,5
Шютте-Лянц SL2.	"	1914	22,500	82	2500	1200	8
Военный майора Гросса M IV . .	Полуж.	1910	7,500	61	2000	400	2
Парсеваль P2 . .	Мягкий.	1910	8,000	61	2000	400	2,3
" P3 . .	"	1911	10,000	65	2000	500	2,8
" P4 . .	"	1913	10,000	70	2500	500	3,2
Морской Цеппелин L3	Жестк.	1914	27,000	90	3000	2200	8,7

4) Итальянские управляемые аэростаты к началу войны.

Аэростаты.	Система.	Год постройки.	Об'ем в куб. м.	Скор. в км/час.	Высота полета в м.	ПРИМЕЧАНИЕ
P ₁ (Picolo).	мягкая	1909	4200	45	2000	
P ₂	"	1910	4400	45	2000	
P ₃	"	1911	4400	45	2000	
P ₄	"	1912	4700	65	2000	
P ₅	"	1912	4700	65	2000	50 полетов в 75 час., сделав 4200 км; P ₂ —
P ₆	"	1913	4700	65	2000	70 полетов в 105 час.—60000 км, и P ₃ —60 полетов в 90 час.—5000 км.
M ₁ (Meddio).	полужест.	1912	12000	70	3000	
M ₂	"	1912	12000	70	3000	
M ₃	"	1913	12000	70	3000	
V ₁ (Verducio)	"	1913	14650	80	3000	

5) Количество построенных управляемых аэростатов за время войны.

Наимено-вание государства.	Жесткой системы:		Полуж. системы:		Мягкой системы:		Всего.	
	сухоп.	морск.	сухоп.	морск.	сухоп.	морск.	сухоп.	морск.
Германия.	47	73	1	—	2	—	50	73
Франция.	1	—	10	—	14	37	15	37
Англия.	—	—	6	6	—	203	—	213
Америка.	—	—	—	—	50	—	50	—
Италия.	—	—	6	6	—	16	6	22
					71	395		

6) Немецкие управляемые аэростаты к концу войны.

Аэростаты.	Длина в метрах.	Диам. в метрах.	Об'ем в куб. м.	Полезн. груз в тоннах.	Число моторов.	Число НР каждого м.	Скорость в км/ч в час.	Высота полета в метрах.
Цеппел. L.3	158	14,8	27000	8,7	3	210	90	3000
„ L.10	163,5	18,7	31900	15,6	4	210	94	3000
„ L.20	178,5	18,7	35800	17,8	4	240	94	3200
„ L.30	196,5	23,9	55000	28,5	6	240	98	3800
„ L.60	196,5	23,9	55850	39,6	6	240	110	6000
„ L.71	211,5	23,9	62200	51	7	290	122	6600
„ L.100 (проект)	238	29,4	108000	82	10	290	133	8200
Шютте-Лянц S. L.3	156,5	19,7	32400	13,2	4	210	85	2400
„ S. L.6	162,9	19,7	35000	15,8	4	210	94	2600
„ S. L.8	174	20,1	38700	19,5	4	240	94	3500
„ S. L.20	198,3	22,9	56000	35,3	5	240	103	5000
Парсе.								
„ валь P.19	92	15,5	10000	3,3	2	180	78	2500
„ P.25	113,8	16	14100	6	2	210	79	3000
„ P.27	157	18,6	31150	18	4	240	90	4500

7) Рост Цеппелина в Германии за время войны.

Данные.	1914 г.	1918 г.	1918 г.
	L.3	L.72	L.100 (проект)
Длина	158 м.	226, 5 м.	236 м.
Диаметр	14,8 м.	23, 9 м.	29 м.
Об'ем	27,000 куб.м.	68,500 куб.м.	108,000 куб. м.
Полезный груз.	8,7 тонн.	51 тонна.	82 тонны.
Число моторов.	3	7	10
Мощность мот.	210 НР.	290 НР.	290 НР.
Скорость	90 км/час.	122 км/час.	133 км/час.
Высота полета.	3000 м.	7000 м.	8200 м.

Примечание. Аэростаты L.57 и L.59 также имели об'ем 68,500 куб. м при длине—226,5 метров.

8) Таблица технического совершенствования морских Цеппелинов с 1912 по 1918 г.

Данные	1912 г.	1913 г.	1914—15 г.	1915 г.	1916 г.	1916 г.	1917 г.	1917 г.	1918 г.	1918 г.	1918 г.	1918 г.	1918 г.	1918 г.	1918 г.	1918 г.	1918 г.	1918 г.	1918 г.	
Об'ем в куб. м. . . .	22465	22500	27000	32000	35800	55000	55000	56000	62200	68500										
Длина в метрах	158	158	158	163,5	178,5	196,5	196,5	198	211,5	226,5										
Диаметр в метрах	14,86	16,6	18,7	18,7	18,7	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9										
Полная подъемная сила, в тоннах	24, 7	24,7	29,7	35,2	39,4	60,5	60,5	61,6	68	75,4										
Полезная подъемная сила в тоннах	8,6	8,7	8,7	15,6	17,8	28,5	28,5	31	37,5	40										
Двигатели	3 по 165HP	4 по 210HP	3 по 240HP	4 по 240HP	6 по 240HP															
Высота в метрах	1800	2000	3000	3000	3200	3800	3800	3800	6000	6000										
Скорость в км/час	74	76	90	94	94	98	98	108	110	122										
Число экипажа	16	17	18	18	18	22	22	22	30	30										

9) Данные построенных за войну английских управляемых аэростатов.

Аэростаты.	Литера а. нр. О,6ем р/гд. а.	Двигатели.	Литера а. нр. С.С. Твин	Двигатели.	Литера а. нр. С. С.	Двигатели.	Литера а. нр. R 23	Двигатели.	Литера а. нр. R 31	Двигатели.	Литера а. нр. R 33
Подводные	S.S. Zero	2000	42,7	1 в 75 НР	2,2	0,33	83	3			
разведчики	S S. Twin	2830	50,3	2 по 75 НР	3,12	1	85	4			
Рейдовые	C.	4800	59,8	2 по 150 НР	4,94	1,6	90	5			
разведчики	C. S.	5940	66,5	1 в 110 НР							
Разведчик открыт. моря	N. S. . .	10200	80	2 по 260 НР	10,85	3,8	90	10			
	R 23	28200	163	4 по 250 НР	23,6	5,8	100	18			
	R 23x	28200	163	4 по 250 НР	30,1	8,2	105	18			
Жесткие	R 31	42450	187	5 по 250 НР	47,1	16,4	108	21			
	R 33	56600	195	5 по 250 НР	59,2	30	110	28			

10) Построенные за войну французские управляемые аэростаты.

Аэростаты.	Литера а. нр. О,6ем р/гд. а.	Двигатели.	Литера а. нр. Клеман Баяр	Двигатели.	Литера а. нр. Золнак	Двигатели.	Литера а. нр. Шалэ Медонской	Двигатели.	Литера а. нр. Воздухшколы	Двигатели.	Литера а. нр. Морской Зодиак	Двигатели.	Литера а. нр. Морской Астра	Двигатели.	Литера а. нр. 12000	
Астра	14000	90	2 по 220 НР	14,2	6,5	70	6	3000								
	12000	—	—	—	—	—	—	2500—3000								
	20000	—	—	—	—	—	—	3000								
	15000	102	2 по 220 НР	15,2	7	75	6									
	93	2 по 220 НР	10,6	4,4	70	5	2500									
	—	2 по 80 НР	3,1	—	77	3	2000									
	2860	2 от 150 до														
	6800	250 НР кажд.														
	—	—	—	—	—	—	—	70—80	6—12	2500—3000						

11) Данные построенных за войну итальянских управляемых аэростатов.

Аэростаты.	Объем в куб. м.	Длина в м.	Двигатели.			Полная подъемная сила в тн.	Полезная подъемная сила в тн.	Число экипажа.	Высота полета.	Скорость в км в час.
			2 по 225 HP	2 по 28) HP	4 по 130 HP					
„Р“	5000	62	2 по 225 HP	5,5	—	—	3	3000	80—90	
„М“	12500	81	2 по 28) HP	13,8	—	—	5	4000	75	
„В“	15500	87,5	4 по 130 HP	17	—	—	6	4000	80	
„D. E“	2600	48,5	1 в 100 HP	2,8	—	—	3	2000	65	
„A“	18000	—	—	—	—	—	—	4000	85	

12) Итальянские управляемые аэростаты системы инженера Форланини.

Аэростаты.	Объем в куб. м.	Длина в м.	Двигатели.			Полная подъемная сила в тн.	Скорость в км в час.	Высота полета.	Полезная подъемная сила в тн.
			1 в 40 HP	2 по 85 HP	4 по 100 HP				
„F 1“	3265	40	1 в 40 HP	3,3	50	—			
„F 2“	11800	72	2 по 85 HP	12	63	—			
„F 3“	13800	90	4 по 100 HP	14	74	3100	—	—	
„F 4“	13900	90	2 по 160 HP	14	80	4500	—	—	
„F 5“	17800	90	2 по 240 HP	19,1	80	6500	9,55	—	
„F 6“	17800	90	4 по 190 HP	19,1	90	6000	9,36	—	
„F 7“	28000	110	4 по 350 HP	30	97	6500	15,04	—	

13) Американские управляемые аэростаты.

Аэростаты.	Объем в куб. м.	Длина в м.	Двигатели.			Число экипажа.	Высота полета.
			„A“	„B“	„F“		
„A“	2250	51	100 HP	—	—	3	2000
„B“	2100	47,6	100 HP	—	—	3	2000
„F“	2200	48,8	100 HP	—	—	3	2000
„F. A“	2400	49,7	100 HP	—	—	3	2000
„C“	4800	58	2 по 150 HP	—	—	5	2000
„D“	5000	60,4	2 по 125 HP	—	—	5	2500

14) Боевая работа Цеппелинов на сухопутном фронте.

а) Сделано:

	Боевых полетов.	Из них удачн.	%
на Западном фронте . .	126	56	44,4
на Восточном фронте . .	160	131	81,8
на Юго-Востоке	31	17	54,8
Всего . .	317	204	64,3

б) Из числа этих полетов:

	боевых.	из них— удачн.	%
Разведывательных над морем на службе флота на Востоке (Рижский и Финский залив)	85	81	95,3
С целью нападения на Восточном фронте	75	50	66,6
С целью нападения на Западном фронте	126	56	44,4
С целью нападения на Юго-Востоке	31	17	54,8
Всего	317	204	64,3

Примечание. Самый длительный полет для разведки был сделан Цеппелином L. Z. 120—101 час без спуска.

в) Выполнено аэростатами по системам:

37-ю Цеппелинами . . .	284	полета, из них 118 удачных.
10-ю Шютте-Лянц . . .	31	" " " 16 "
2-мя Парсевалями . . .	2	" " " 0 "
Всего	317	" " " 134 "

г) Потери в личном составе:

	Убито.	Взято в плен.
Офицеров	15	6
Штурвалистов, механиков и солдат	37	15
Всего	52	21

д) Потери в материальной части:

Из общего числа построенных 50-ти аэростатов погибло 26.

Из них:

уничтожено противником	17,
сгорел в эллинге	1,
погиб от шторма на море	1,
не вернулся из боевого по- лета	1,
погибло от несчастных слу- чаев	6,

не использовано, как технически не пригодных, 19.

15) Боевая работа морских Цеппелинов.

а) Сделано:

	Боевых полетов.	Число аэро- статов.
<i>Северное море:</i>		
Разведка и охрана немецких бухт	317	3—5 аэро- статами.
Разведка для флота в плавании	12	8—10 аэро- статами.
Боевые столкновения на море	63	
Нападения на английское побережье	19	
Удачно проведенные налеты на Англию	41	3—12 аэро- статами.
<i>Балтийское море:</i>		
Разведка и охрана немецких бухт	ок. 200	
Нападения на Русское побережье	14	
Боевые столкновения на море	2	
Удачно проведенные налеты на Россию	14	
Итого около	680	

6) Продолжительность развед. полета . . .	16—24 ч.
Продолжит. налета на Англию и Россию	20—30 "
Самый длинный военный полет продолжался	96 "

в) Потери в личном составе:

	Убито.	Быто в плен и интернировано.
Офицеров	40	18
Вспомогат. офицеров .	34	14
Унтер-офицеров . . .	264	106
Солдат	51	9
	389	147
		536

г) Потери в материальной части:

Из общего числа построенных 73 аэростатов погибло 53.

Из них:

уничтожено противником . . .	23,
погибло от ветра	13,
сгорело в эллинге	12,
погибло от удара молнии . .	4,
погибло от невыясненных при- чин	1,

неиспользовано, как технически непригодных, 12.

16) Боевая работа английских управляемых аэро-
статов.

а) Налетано выше 89,000 часов;

б) покрыто расстояние—выше 4,000,000 км;

в) с июня 1917 г. по октябрь 1918 г. 56-ю аэростатами выполнено выше 9,000 разведок и 2210 конвоирований судов, причем за это время покрыта дистанция в 2,800,000 км в течение 59,700 часов в воздухе;

г) с 1 января по 30 ноября 1918 г. только в течение 9 дней в Англии не было полетов на управляемых аэростатах;

д) аэростат „С. 9“ был в работе 2 года 75 дней; налетал 123,000 км в течение 2500 часов, т.-е. в среднем летал 3 ч. 6 мин. в день;

е) были полеты продолжительностью выше 100 час.

17) Боевая работа французских морских управляемых аэростатов.

а) Самый длинный боевой полет—37 час. 15 мин.

б) за 1917 год сделано 1,128 полетов в 4,164 часа, в 1918-м году—2201 полет в 12,133 часа, причем покрытое расстояние—выше 1,000,000 км;

в) за последние 10 месяцев войны в 1918 году каждый из аэростатов покрыл в среднем 2,600 км в месяц в 36 часов полета;

г) в августе месяце 1918 г. среднее число полетов каждого аэростата—около 60-ти; пройденное расстояние—около 5,000 км.

18) Боевая работа итальянских управляемых аэро-
статов.

а) 6-ю сухопутными аэростатами произведено 258 бомбардировок, сброшено 200,000 кг взрывчатых веществ, покрыто расстояние в 75,880 км в 1,400 часов;

б) 22-мя морскими аэростатами за 1918 год совер-
шено 650 боевых полетов в 2,200 часов, покрытое рас-
стояние—140,000 км.

19) Наиболее замечательные управляемые аэростаты постройки после войны.

Аэростаты.	Об'ем в куб. м.	Скор. в км. в час.	Двига- тели.	Чис. пас- саж.	Систе- ма.	Примечание.
Англ. R 34	56,600	110	5 по 250 HP	30	жестк.	В июле 1919 г. совер- шил трансат- лант. полет.: в Америку 5800 км. в 108 час.; об- ратно в 75 ч. Впосл. погиб.
Англ. R 36	60,000	105	4 по 350 HP 2 по 275 HP	50	"	Предназна- чается для возд. сообщ.
Английские R 37 и R 38	78,410	140	6 по 355 HP	50	"	R 38 был ку- плен Амер. Впосл. погиб.
Англ. R 80	35,400	100	4 по 240 HP	20	"	Пассажир.
Пас. Цеп. "Bodensee"	24,000	133	4 по 240 HP	20	"	Лет. в Итал.
Итал., "Roma"	34,000	148	6 по 400 HP	30	полу- жестк.	Был куплен Америкой и там погиб.
Амер. ZR 1 (Schenandoa)	70,000	120	6 по 300 HP	50	жестк.	
Амер. ZR 3 (нем. Цеп. LZ 126 . .	70,000	до 130	5 по 400 HP	30	"	

*20) Управляемые аэростаты в России во время
войны.*

Аэро- стата.	Система.	Об'ем в куб. м.	Скорость в км. в час.	Высота по- лета в м.	Радиус дей- ствия в км.	Участие в боевых действиях.
Астра.	мягкая, франц. зав. "Астра".	12800	50	2000	214	В мае-июне 1915 г. три ночныхудач- ных полета для бомбар. герм. распол.
Кондор.	мягкая, фр. зав. "Клеман Баяр".	9,600	60	2000	214	Боевых по- летов не делал.
Альбатрос.	мягкая, русс. постр- ки	13,000	60	2000	214	7 раз выхо- дил для бом- бометания, но безре- зультатно.
Парсеваль.	мягкая, немец. постр.	10,800	60	2000	214	Боевых по- летов не делал.

VIII.

Разные технические сведения.

Установленные веревочные материалы воздухоплавательного дела.

Номера.	Названия.	Число при- дей.	Окружность в м.м.	Вес 1 метра в граммах.	Времен. со- противлен. в кг.
<i>А. Канаты и веревки.</i>					
0	Для гайдропов	3	80	400	Не имеет особого значения.
1	Якорный канат	3	60	220	2000
2	Привязной канат	3	52	165	1600
3	Строповая веревка	3	35	80	640
4	Поясная веревка	3	27	45	400
5	Для остропки балластных мешков	3	13	12	120
<i>Б. Английский шнур.</i>					
6	Клапанный	4	24	36	320
7		{ 4	15	14	150
8	Для сетевых работ	{ 4	12	10	100
9		{ 4	8	4,3	65
10		{ 1	—	—	35
11	Для шпагования	{ 1	—	—	25
12		{ 1	—	—	20

Приблизительная стоимость наиболее крупных предметов материальной части воздухоплавания.

Наименование предметов.	Стоимость в зел. руб.
Сферический аэростат	6.000
Привязной змейковый аэростат	13.000
Автомобильная лебедка	10.000
Привязной трос	750
Щелочно аллюмин. газодоб. аппарат	2.500
Силик. полевой газодоб. завод	25.000
Моторный насос	7.000
Труба для сжатого водорода	45
Полевой коллектор	2.000
Парашют	500
Газгольдер в 100—125 куб. м.	1.000
Вентилятор	55
Подстилочный брезент	70
Малый управляемый аэростат в 2000 куб. м. . .	50.000
Управляемый аэростат 4—6.000 куб. м. . .	80—120.000
" " 10—12.000 куб. м. . .	200.000
Жесткий управляемый аэростат емкостью до 70.000 куб. м.	2.000.000

**Технические спо-
собы получения
водорода.**

Кроме практикующихся у нас ще-
лочно-аллюминиевого и силиколевого
способов получения водорода за границей применяются еще следующие.

А) *Электролитический*. Газ получается, как побочный продукт при электролизе хлористых солей, перерабатываемых в едкие щелочи. Водород получается очень чистый и способ его добывания дешевый.

Б) *Гидролитический*. Путем разложения водой водородистого кальция получается абсолютно чистый водород.

В) Помощью разложения водяного пара раскаленным железом (способ Дельвина-Флейшера), — самый распространенный и дешевый способ.

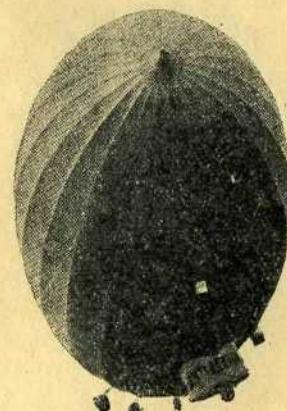
Г) Через разложение нефтяных углеводородов в разнообразном состоянии действием раскаленного кокса (способ Вольтер-Ринкера).

При щелоно-аллюминиевом способе расчет химических материалов для получения 1000 куб. м водорода требуется 982,8 кг аллюминия и 2 т газодобывания. 457 кг едкого натра; при силиколевом способе — 655 кг силиколия и 1 т 310 кг едкого натра. Аллюминиевый аппарат дает в час около 150 куб. м газа, силиколевый завод (полевого типа) — до 400 куб. м в час.

Американские заводы в настоящее время дают уже около 20.000 куб. метров гелия в месяц. Число заводов увеличивается. Главнейшие из них — в Техасе и около Petrolia — местностях, наиболее богатых природными газами, содержащими гелий.

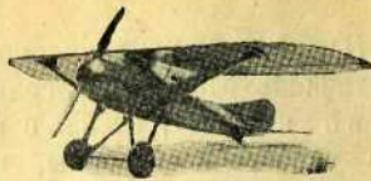
Техническое добывание гелия из природного газа основано на постепенном удалении других газовых примесей, путем сжижения их при низких температурах (сам гелий не сжижается даже при температуре жидкого водорода). Стоимость гелия понизилась до 1 р. 25 к.

золотом, а в некоторых случаях и до 70 к. за куб. м (со 125.000 руб. в довоенное время и с 7 руб. к 1920 г.). Чистота получаемого в настоящее время гелия — около 93%. Подъемная сила гелия составляет 92,5% подъемной силы водорода. Смесь же из 85% гелия и 15% водорода — абсолютно невоспламеняемая и весьма экономичная; она обладает еще большей подъемной силой, а именно — равной 93,4% подъемной силы водорода. Отработавшему гелию легко вернуть всю его подъемную силу простым пропусканием его под небольшим давлением над коксовым углем, охлажденным до температуры жидкого воздуха.



Н. ЯЦУК и М. СТРОЕВ.

**ВОПРОСЫ ТАКТИКИ
ВОЕННОГО ВОЗДУШНОГО
ФЛОТА.**



I.

Свойства воздушного флота и его военное применение.

Положительными свойствами являются следующие.

А) Способность передвигаться в воз-

1. Положительные свойства. душной среде со скоростью, значительно превосходящей скорость передвижения войск на земле и судов на море.

Б) Способность использовать свою грузоподъемность: а) для применения оружия воздушного боя; б) для применения боевых средств активных выступлений „с воздуха“ против: войск, сооружений военного значения и морских судов противника, а также—против таких не военных объектов, как административно-политические центры неприятельской страны и источники культурно-экономического существования ее; в) для установки специальных приборов, как напр., радио и фотоаппараты, с целью применения их для обслуживания своих войск и морского флота и г) для перевозки (хотя бы в небольшом, пока, количестве) личного военного состава, жизненных и боевых припасов, корреспонденции и т. п.

В) Малая уязвимость при вооруженной борьбе с противником—земным и морским.

Г) Способность к сильному моральному воздействию на войска противника и население неприятельской страны.

Д) Надежность путей, характеризующаяся малой зависимостью от местности, над которой

приходится лететь, и весьма ограниченной возможностью для земного противника ставить преграды полету.

Е) Удобство наблюдения с высоты земных, надводных и, до известной глубины, подводных пространств, допускающее широкое и разнообразное обслуживание армии и морского флота.

Ж) Хорошая видимость с суши и моря аппаратов в полете и сигналов их, как средство сигнализации.

З) Способность воздушного флота быть использованным для культурно-экономического применения, с сохранением способности быстро быть мобилизованным.

Отрицательные свойства — следующие.

2. Отрицательные свойства — ограниченност пребывания в полете, делающая воздушный флот более зависимым от земных и надводных баз его, чем флот морской и войска,

что, в связи со сложностью обслуживания его на земле и с зависимостью расположения баз его от местности, представляет неудобства при расположении и перемещениях частей его.

Б) Значительно худшая, чем у войск и судов надводных и подводных, пригодность аппаратов в полете к маскировке.

В) Трудность комплектования.

Г) Сложность материальной части, вызывающая, в связи с непрерывным прогрессом техники воздушного флота и быстрой изнашиваемостью аппаратов, трудность создания его, поддержания на уровне современных требований и снабжения.

Необходимо иметь в виду, что:

во-первых, перечисленные свойства присущи в разной степени различным категориям воздушных судов и во-вторых, они зависят от современных средств воздушного передвижения.

Сюда относятся:

3. Виды военного применения воздушного флота.

А) Обслуживание армии заключается:

а) в выполнении задач, ставящихся высшими войсковыми начальниками, куда входят:

разведка (визуальная и фотографическая),
служба связи и сообщений,
служба командования,
агитационная служба;

б) в непосредственном обслуживании войсковых частей, к чему относится:

служба самолетов (и аэростатов) пехоты,
служба самолетов (и аэростатов) артиллерии,
обслуживание самолетами конницы,
служба аэростатов бронепоездов.

Б) Обслуживание морского флота (а также — речных и озерных флотилий) предполагает:

а) выполнение задач, ставящихся высшими морскими начальниками, куда входит:

разведка (визуальная и фотографическая),
служба связи и сообщений,
служба командования,
агитационная служба;

б) непосредственное обслуживание отдельных судов и групп их специального назначения.

2) Боевые действия против объектов сухопутных и морских.

Они направлены:

а) против войск;
б) против сооружений военного значения;
в) против судов морских (и речных);
последнее предполагает:

бомбардирование и обстрел с воздуха из пулеметов и орудий,

атаки самодвижущимися минами,
установку мин заграждения;
Г) против сооружений и других об'ектов невоенного значения.

- 3) *Боевые действия против воздушного врага.*
а) действия против самолетов;
б) действия против аэростатов.

К последним относятся: привязные и управляемые.

3. *Место воздушного флота в составе бой одн из трех составных ча-*
вооруженных сил. стей (элементов) вооруженных сил.

Двумя другими элементами являются: армия и морской флот.

Это принципиальное положение обосновывается, главным образом, тем, что каждая из этих трех составных частей способна вести в пределах своей сферы действий или стихии самостоятельные операции и самостоятельно же добиваться в этой стихии господства.

II.

Личный состав воздушного флота.

1. Подготовка и служба личного состава. *Личный состав частей воздушного флота состоит из:*

а) летного персонала (летчики, летчики - наблюдатели, а на многоместных самолетах, кроме того,— такие специалисты, как артиллеристы, штурмана, мотористы и т. п.), составляющего небольшую, сравнительно, часть всего личного состава (около 10%);

б) нелетающих специалистов (аэронавигаторы, фотолаборанты, радиотелеграфисты, механики, регулировщики и т. п.) и

меньше; одновременно с этим научно-экспериментальной медицинской работой выясняются вопросы „отбора“ людей для летной службы. Вследствие этих двух обстоятельств, надо считать, что срок продолжительности службы летчиков будет сильно прогрессировать.

При составлении в авиачастях служебного наряда, работу летчиков следует регулировать так, чтобы:

с одной стороны в данный день каждый летчик не назначался более, чем на один 2—4-х часовой полет (это обуславливается не только степенью выносливости, но и необходимостью дать подготовиться к полету), а с другой— месячная норма боевой летной работы— не превышала бы 20 часов в летние месяцы и 10—в зимние (в среднем 15 часов).

В периоды напряженных боев на фронте норма месячной работы может быть увеличиваема в полтора, а, в крайнем случае, и в два раза. Крайняя необходимость может вызвать выполнение двух полетов (2—3-часовых) в день от разведчиков и трех от „боевиков“, бомбардировочных и истребителей (последним и в периоды нормальной работы можно давать по два полета в день, если полеты охраны и воздушные бои—редки). Обстановка может заставить потребовать указанного увеличения количества полетов, но оно неизбежно отразится на продуктивности последних и вызовет увеличение числа аварий.

Работа в полете летчика-наблюдателя, как не привязанного непрерывно к управлению самолетом, несколько легче, но не менее ответственна.

Его обязанности:

а) напряженный осмотр в одном полете сотен, а иногда тысяч кв. км с выяснением на быстро проходящих под ним площадях деталей, наблюдение которых часто затруднено условиями местности или неприятельской маскировкой, причем многое следует отмечать на картах и схемах, многое—запоминать;

б) дача летчику указаний о маршруте и помочь ему в наблюдении за воздухом и управлении аппаратом;

в) оперирование, по мере нужды, специальными приборами (фотографическими, радио, прицельными и— для сбрасывания бомб при бомбардировании и т. п.), а в воздушном бою— пулеметом.

Качества, необходимые наблюдателю:

искусство и опытность в исполнении перечисленных обязанностей;

выносливость, а при обращении с некоторыми пулеметными установками—и наличие физической силы;

в) серьезная тактическая подготовленность и знание авиотехники.

Кроме того, он должен обладать теми же, что и летчик, моральными качествами, а в особенности—хладнокровием, позволяющим точно оперировать с такими сложными приборами, как напр., прицельные для бомбардирования,— в условиях исключительной трудности и опасности.

Сложностью функций наблюдателей вызывается необходимость специализации некоторых из них (по аэрофотосъемке, по обслуживанию пехоты или артиллерии и т. п.).

Нормы летной работы наблюдателей могут быть несколько большими, чем летчиков, лишь бы это не вредило тактической подготовке к полетам, ложащейся, главным образом, на наблюдателей.

Между наблюдателем и летчиком должны существовать:

а) взаимное доверие, позволяющее каждому из них спокойно выполнять свои обязанности, веря в правильность действия другого;

б) „сработанность“, позволяющая понимать каждое движение друг друга и представлять, при совместной боевой работе на самолете, как бы один „организм“.

Работа экипажа многоместных аппаратов должна также протекать в атмосфере взаимного доверия и сработанности, причем каждый должен быть в состоянии заменить при необходимости, хоть до некоторой степени, других специалистов экипажа.

При совместном боевом полете пары самолетов, возможно некоторое распределение труда, а также смягчается чувство оторванности от своих, но вместе с тем требуется добавочное напряжение внимания, необходимое для сохранения порядка и согласованности взаимного движения и действий. Еще более выражается это влияние совместного полета при групповых действиях самолетов.

Летный состав несет весьма большие потери в периоды боевой работы (в авиации гибнет и становится инвалидами в боевой обстановке 30—50% летающего состава в год); он продолжает нести потери при авариях и в мирное время. Нелетающий персонал частей воздушного флота несет потери от боевых действий сравнительно редко (при налетах воздушного противника, при случайных столкновениях с врагом на земле, напр., во время быстрых отступлений, или от нападений прорвавшегося к аэродромам земного противника).

Часы и дни напряженного ожидания полетов и подготовки к ним „отдыхом“ в авиации считаются не могут; необходимы периодические отпуска летного персонала или отвод на отдых целых авиа частей.

Трудность летной работы, требующей умственной, весьма напряженной, деятельности (близкой по затрате умственной и нервной энергии по данным медицины к интеллектуальной работе ученых), сопровождающейся к тому же неприятными ощущениями для организма в полете и крайней степенью усталости после него,—заставляет принимать такие меры, как усиленное питание, могущее восместить до известной степени качественные потери организма. В силу этого, у нас для летного персонала установлен особый летний паек.

Тренировка летного состава в выполнении полетов в мирное время безусловно необходима. Средняя месячная норма летной работы мирного времени должна быть не менее 5—6 часов, причем периодически (хотя бы раз в два месяца) должен выполняться полет, близкий продолжительностью своей к максимальной норме, допускаемой запасом горючего данного типа самолета.

Роль и значение начальников в воздушном флоте, вообще, и командиров авиочастей, в особенности, подчеркивается трудностью и сложностью боевой работы летного состава. Командир авиочасти, помимо знаний и опыта военно-технических, должен быть хорошим воспитателем летного состава своей части и до известной степени — психологом. Он должен уметь во-время применить личный пример, отлично знать способности каждого и угадывать, когда и от кого „какой“ работы можно требовать. Командирами авиочастей должно быть летчики и лишь в исключительных случаях, при отсутствии подходящих кандидатов из них, начальниками авиочастей, разведывательных и бомбардировочных, можно назначать особо выдающихся наблюдателей.

Начальник воздушных сил, состоящих при каком-либо войсковом соединении, должен быть постоянным сотрудником командующего этим соединением по вопросам применения воздушных сил. Непрерывное общение его со штабом командования обязательно: в этом — залог успеха боевой работы воздушного флота с армией.

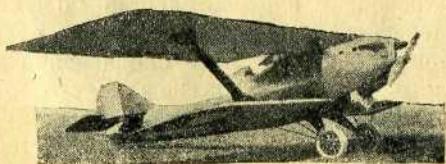


Рис. 1. Бреге XIX. Разведчик.

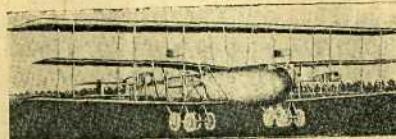


Рис. 2. Американск. бомбомет. самолет Barling.

III.

Технические средства.

1. **Военные воздушные суды с технической точки зрения, базирующейся на делении их на различные категории, соответственно техническим принципам конструкции и особенностям устройства их,—классификация с тактической точки зрения основывается над ифференциации типов военных воздушных судов, соответственно видам применения их. Она является аналогичной классификации судового состава морского флота и, до известной степени,—соответствующей делению сухопутной вооруженной силы на роды войск.**

Основными родами военных воздушных судов являются:

- А) Специальные аппараты воздушного боя, имеющиеся ныне обычно *истребителями*.
- Б) Аппараты для действий с воздуха по сооружениям, морским судам и т. п. целям, требующим для нанесения повреждений им бомб сильной разрушительной способности,—*бомбардировочные*.
- В) Аппараты для поражения с воздуха живой силы—*боевые* (в заграничной и нашей литературе имеются иногда „штурмовыми“ или „самолетами атаки“).

Г) Аппараты для обслуживания армии и морского флота, главным образом, наблюдением с воздуха и выполнением задач связи; они у нас могут быть названы пока общим именем „разведывательные“.

Аппараты бомбардировочные обнимают собой (по признаку общности назначения) и воздухоплавательные управляемые (управляемые аэростаты), и летательные (самолеты) средства.

Аналогично, аппараты „обслуживания“ обнимают собой средства воздухоплавательные — управляемые и привязные, и — летательные.

При сильно развившейся ныне дифференциации типов военных аппаратов, указанные выше четыре основных рода воздушных судов имеют в больших воздушных флотах некоторых государств свои подразделения; так: истребительные имеют такие виды, как одноместные, двухместные, многоместные большие, истребители, действующие на особо больших высотах, — на малых высотах, ночные и т. п.

Бомбардировочные выявили такие виды, как нормальные и особо грузоподъемные (большие), действующие на особо больших высотах, ночные. По назначению примыкают к ним, но по способу действия резко отличаются от них, морские воздушные миноносцы, действующие против кораблей самодвижущимися минами.



Рис. 3. Фоккер L. III. Торпедоносец.

Боевики выдвинули такие виды, как легкие и тяжелые бронированные.

Среди аппаратов „обслуживания“ (аналогичных нашим „разведывательным“) различаются: дальней и ближней разведки, пехотные, артиллерийские, фотографические, санитарные, — сообщений (для перевозки людей) и эстафетные, сопровождающие войска (легкие, везомые в разобранном виде, или передвигающиеся на своих колесах со сложенными крыльями) и др., а также — специальные виды, работающие с флотом морским (гидросамолеты и самолеты с сухопутным шасси, базирующиеся на палубы судов или на берег).

Тактика предъявляет к каждому военному самолету требования:

а) быстроходности такой, чтобы воздушные течения мало стесняли свободу действий его (скорость не менее 150 км в час);

б) достаточной маневренности (поворотливости и пригодности к фигульному полету);

в) наличия вооружения для воздушного боя;

г) способности быстро подняться на высоту, безопасную от ружейного и пулеметного обстрела с земли (1500 м);

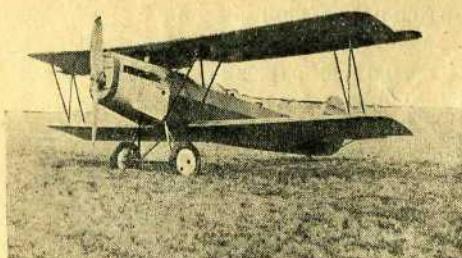


Рис. 4. Фоккер V. Трехместный разведчик.

д) достаточной грузоподъемности и наличия соответственной площади для оборудования самолета радиоприборами, фотоустановками, приборами — аэронавигационными, для наблюдения, сигнализации, обогревания и пр., наиболее необходимыми каждому военному аппарату;

е) легкости обслуживания аппарата в боевой обстановке: простота и скорость ремонта (заменяемость отдельных частей) и удобство ухода за аппаратом.

К отдельным родам аппаратов тактика предъявляет следующие требования.

А) К истребителям:

- а) большая скорость горизонтальная,
- б) большая скорость вертикальная,
- в) высокий потолок,
- г) идеальная маневренность,

д) сильное вооружение и, если возможно, без понижения предыдущих качеств,—бронирование.

Б) К бомбардировочным:

- а) большая грузоподъемность,
- б) потолок — не ниже 5000—6000 м (у специально ночных — может быть меньше),
- в) вооружение, обладающее максимальными углами обстрела,
- г) достаточно большой радиус действия.

В) К боевикам:

- а) сильное вооружение для стрельбы вниз по земным целям, при нормальном для всякого военного аппарата вооружении, служащем для боя в воздухе,
- б) хорошая вертикальная скорость,
- в) горизонтальная скорость — не менее 200 км в час;
- г) бронирование от обстрела с земли.

Г) К разведывательным:

- а) достаточно большой радиус действия,

б) хороший обзор,

в) скорость — не менее 180—200 км в час, при возможности лететь на скорости, достаточно уменьшенной,

г) неприхотливость в выборе площадок для взлета и спуска,

д) наибольшая пригодность к обслуживанию его в боевой обстановке (ремонт, разборка и сборка должны быть особо легкими).

Последнее качество может быть повышенным для разведчиков, предназначенных к работе с аэродромами, расположенных в известном удалении от фронта.

Сравнительная оценка с тактической точки зрения аэростатов и самолетов указывает следующее:

Управляемые аэростаты имеют по сравнению с самолетами некоторые положительные свойства:

а) они могут превосходить в несколько раз самые большие аппараты грузоподъемностью и продолжительностью полета;

б) могут регулировать присущую им скорость горизонтального полета от нулевой до максимальной;

в) удобство наблюдения и бомбардирования с них, а также, вообще, работы на них в полете больше;

г) остановки мотора в полете менее вредно влияют на них, чем это сказывается на самолетах;

д) полеты могут быть обставлены такими точными способами ориентировки, как напр., — астрономические.

Недостатки их по сравнению с самолетами таковы:

а) большая уязвимость от обстрела с земли и с воздуха,

б) плохая маневренность,

в) малая скорость,

г) специфическая огнеопасность (при переходе от водорода к гелию и куррениуму — последняя отпадает),

д) меньшая высота полета,

е) громоздкость и сложность материальной части и обслуживания.

Отсюда вывод — тактика не может отказаться окончательно от применения управляемого аэростата, как летательного средства, способного решать некоторые задачи, для самолета недоступные.

Привязные аэростаты, будучи аппаратами, сильно связанными с условиями местности, над которой они подняты, весьма уязвимые от нападений с воздуха, наблюдающие врага лишь перспективно и обладающие рядом, по сравнению с самолетами, других явных недостатков, имеют, однако, свои положительные стороны, к которым относятся:

удобная двухсторонняя, скрытная и надежная связь с землей (по телефону);

большая непрерывность наблюдения.

Рис. 5. Поплавковый гидросамолет.

Как вывод — два указанных преимущества позволяют привязные аэростаты с большим удобством, чем самолеты, применять для выполнения некоторого (весьма ограниченного, правда) числа задач, что гарантирует устойчивое положение их в составе средств обслуживания войск и морских судов.

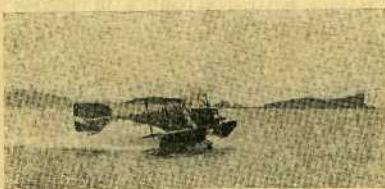
Вооружение воздушных судов

2. Вооружение, заключается:

1) в установке на них пулеметов и артиллерийских орудий для стрельбы по воздушным и земным целям;

2) в установке на некоторых типах самолетов особых станков для выпуска зажигательных ракет (главным образом, при нападениях на аэростаты);

3) в установке приборов для сбрасывания пуль,



стрел, бомб и мин и соответственных прицельных приборов.

Оборудование военных воздушных судов заключается:

а) в установке аэронавигационных приборов, а также приборов, служащих для наблюдений за воздушным пространством и объектами на земле;

б) в установке фотографических аппаратов;

в) в наличии приборов для сигнализации;

г) в радиоустановках;

д) в приспособлениях для обогревания экипажа, для дыхания на большой высоте, для хранения пищи и питья, — в парашютах, спасательных поясах и т. п.

IV.

Обстановка боевой работы.

Обстановка, в которой проходит боевая работа воздушного флота, обнимает собою пять групп условий:

а) соотношение сил,

б) местность,

в) атмосферные условия,

г) время и

д) воля противника.

Она должна быть учитываема прежде всего, как обстановка полетная; до некоторой степени приходится принимать во внимание влияние указанных условий и на функционирование частей воздушного флота на земле.

а) Соотношение сил в воздухе до наступления эры борьбы за господство в воздухе играло роль фактора, устанавливающего лишь соотношение количественных и качественных данных возможной работы воздушных флотов комбатантов, каковые (данные) были приблизительно пропорциональны "силам", в широком понимании последнего термина.

С началом борьбы за господство в воздухе значение соотношения сил, понимая под таковым соотношение количеств и качеств аппаратов и летного состава, качеств начальников воздушного флота и войсковых начальников, которым части воздушного флота в оперативном отношении подчинены,— приблизилось к значению этого фактора в морской войне и получило некоторое сходство с таковым в боевых действиях войск на земле.

Типично, например, значение скорости аппаратов, позволяющее более быстроходному аппарату выбирать: принять ли бой, или уклониться от него при невозможности обычно делать такой выбор, имея скорость меньшую, чем у воздушного противника.

Значение соотношения сил и средств на земле определяется для боевой деятельности воздушного флота: 1) главным образом, влиянием этого соотношения, как и других условий земной обстановки, на оперативные решения войскового командования вообще, в отношении использования воздушного флота — в частности; 2) влиянием его на организацию и функционирование земного оборудования воздушного флота, определяющими до известной степени и некоторые условия летной работы; 3) влиянием количества и качества противосамолетной артиллерии, средств маскировки и т. п. на боевую полетную работу.

б) Влияние местности на боевую полетную работу над нею обуславливается значением характера местности для ориентировки в полете, степенью пригодности местности для вынужденных спусков на нее самолетов и подъема над ней привязных аэростатов, степенью пригодности местности для выполнения маскировочных мероприятий, значением, в некоторых случаях, рельефа, как затрудняющего наблюдение, а иногда — и полет, и местными атмосферными условиями.

Влияние местности на функционирование частей

воздушного флота на земле определяется аэродромными условиями, влиянием путей, характером местности, как затрудняющим или облегчающим нападения земного противника на расположение частей воздушного флота. До известной степени эти условия отражаются и на полетной работе.

в) Атмосферные условия, являясь в работе воздушного флота фактором первостепенной важности, могут быть различными для разных высот. Нормальной боевой высотой считается 1,500 м, ибо такая высота полета гарантирует полную безопасность от ружейного и пулеметного огня; дальнейшее же увеличение высоты, мало уменьшая опасность от обстрела из орудий, ухудшает качество наблюдения. Некоторые виды применения авиасредств могут потребовать полета на особо значительной или особо малой высоте.

Влияние низкой температуры на правильность работы двигателей, выводившее ранее из строя по временам целые авиаочасти, почти устранено в последнее время усовершенствованиями в устройствах карбюрации и охлаждения. Действие холода на организм летающих заставляет заботиться об уменьшении (как было указано выше) нормы полетов в холодное время. Высокая температура тоже являлась в некоторых случаях серьезным препятствием к выполнению боевых полетов, что вызывалось обычно нерациональностью устройств для охлаждения двигателей; в настоящее время это препятствие, благодаря новейшим усовершенствованиям в области авиотехники, легко устранимо.

Изменения атмосферного давления с высотой заставляют на больших высотах применять приборы искусственного дыхания и вводить специальные приспособления против уменьшения мощности двигателей.

Воздушные течения вертикальные, служившие в теплые летние дни помехой боевым полетам прежних

тихоходных аппаратов, ныне утратили это значение, но в некоторых случаях вызывают утомление летчика. Горизонтальные воздушные течения у земли, при большой силе их и порывистости, затрудняют взлет и спуск аппарата, но не исключают, как для прежних самолетов, возможности полета. Горизонтальные течения в верхних слоях атмосферы, при современных скоростях самолетов, позволяют сохранять основное направление полета, но должны быть учтываемы при расчете маршрутов, как сокращающие или увеличивающие длину и продолжительность полета.

Сплошной, высокий и густой туман исключает возможность боевой летной работы. Иногда наблюдение затрудняется так называемый „дымкой“. Низовой туман обычно сверху просматривается. Сплошная низкая облачность, заставляя лететь на малой высоте, позволяет совершать боевые полеты лишь в случаях крайней необходимости, оправдывающей риск. Следует учитывать роль облачности, как естественного укрытия для воздушных судов. Атмосферные осадки затрудняют, а при большой силе их, исключают возможность наблюдения.

г) Элемент времени играет роль в боевой полетной работе как в отношении необходимости учета времени года, определяющего атмосферные условия и ландшафт, видимый сверху, и времени суток (ночная темнота, положение солнца), — так и в отношении учета времени, как момента.

д) Воля противника как земного, так и воздушного, должна обязательно учитываться. Воля воздушного противника, при известной активности его, должна приниматься в расчет при проектировании каждого боевого полета. По отношению к земному противнику надо учитьвать выражение воли его, разгадывать его намерения и приготовления, например, — маскировочные мероприятия, организация противовоздушной обороны, а

главное — своевременно уловить стремление его наносить удары нашим войскам, причем воздушный флот должен здесь не только обнаружить врага и осознать действия его, но также, насколько хватит сил, — воспрепятствовать выполнению его намерений, в чем авиационными начальниками должна проявляться известная инициатива.

V.

Земное оборудование авиации.

Каждая авиаочасть выбирает в районе или на направлении, указанном штабом командования, следующие аэродромы.

А) Основной („рабочий“), наиболее удобный для работы авиации.

Б) Передовой („боевеное“), расположенный возможно ближе к боевым линиям и занимаемый в тех случаях, когда требуется самая тесная связь (бой) с войсками. (Для бомбардировочных частей передовой аэродром играет роль только запасного на случай продвижения вперед).

В) Тыловой (запасный) — в тылу основного на случай отхода. Если при части имеется подвижная мастерская-склад, при ней также содержится аэродром, который в частном случае может совпадать с запасным (не ближе двух, трех переходов от фронта).

При выборе аэродрома, необходимо иметь в виду следующее.

а) В предвидении работы по обслуживанию пехоты и артиллерии, разведывательные авиаочасти подыскивают в недалеком тылу позиций площадки для спуска.

Площадки для спуска выбираются, кроме того, постами воздушной связи при частях — для посадки

летчиков, поддерживающих связь между колоннами и оторванными группами войск.

б) На магистралах воздушной связи, ведущих в глубокий тыл, организуются воздушные станции, как на нормальных линиях воздушного сообщения.

Кроме указанного, каждый авиаачальник должен заблаговременно отметить по карте аэродром в расположении противника на намеченном для продвижения вперед направлении.

Заблаговременный выбор аэродромов ускоряет и облегчает как поспевание авиации за войсками, так и отход ее, позволяя не прекращать боевую летную работу. При срочных фланговых перебросках небольшие авиаочасти пользуются готовыми аэродромами тех авиационных соединений, которые действуют в районе переброски; если на новом направлении создается крупная группировка, то аэродромы должны быть подготовлены заблаговременно. В тех случаях, когда войска вавиация имеется не во всех корпусах, передовые аэродромы (с запасными в тылу каждого из них) выбираются по возможности при каждом из корпусов армии.

В районах, бедных удобными площадками, сеть аэродромов развивается в мере возможности.

Общими требованиями, которые могут быть предъявлены к аэродрому являются следующие.

а) Ровная, горизонтальная или слегка наклонная, поверхность. Местные препятствия (канавы, валы, кочки, деревья, кусты, заборы и пр.) должны быть устраниены. Высокие хлеба и бурьян скашиваются.

б) Твердый грунт; песчаный — не годится; пашня — неудобна при таянии снегов и в дождливую погоду. Заболоченным лугом можно пользоваться только по замерзании. На снегу аэродром можно найти на любой почти ровной площадке достаточных размеров. Наиболее трудное для работы и особенно для перелетов время — ранняя весна и поздняя осень, когда часть

площадок покрыта снегом и допускает разбег только на лыжах, часть же требует посадки на колесах.

в) Минимальные линейные размеры удобной для спуска площадки — не менее 200 м в каждую сторону (не считая подходов), а в крайнем случае — и вдвое меньшие. Аэродромы для тяжелых самолетов требуются, по крайней мере, вдвое большие по линейным размерам (400 м).

г) Открытые подходы к аэродрому со всех сторон на расстоянии не менее 400 м от краев площадки для спуска. Отдельные деревья и отдельные строения не мешают. Радиомачты воспрещается ставить ближе 250 м от аэродрома.

Кроме того, желательными являются следующие условия: возможное расширение площадки аэродрома, удобное сообщение для автомобилей, близость жилья и воды, отсутствие в непосредственной близости рек, озер, оврагов, защита палаток от ветра (на возвышенных площадках аэродромы не всегда удобны), наличие близи маскирующих покрытий (строения, развесистые деревья).

А) С основного аэродрома выполняется большая часть работы авиации, не требующая непосредственного контакта с войсками.

Требования при выборе:

а) Безопасность при достаточной близости к фронту (один, два перехода).

б) Близость (не далее пол-перехода) к магистралям связи и удобный подвоз с тыла (во всех почти случаях выгодно располагать основной аэродром не вдалеке от жел. дороги). Близость к штабу командования — желательна и может быть предписана, если штаб авиаочасти не вполне пригоден к самостоятельной работе.

в) Удобство. Выбирается лучшая из имеющихся, в указанных выше рамках, площадка.

На основном аэродроме находятся все боеспособные самолеты с летным и обслуживающим персоналом, штаб авиа части, фотолаборатории, аэрологическая станция, легкие мастерские с запасными частями, часть хозяйственного персонала и запасы горючего, смазочных и боеприпасов на три дня полной работы; все запасы—на автомобилях и подводах. Небоеспособное и ненужное для текущей боевой работы имущество авиаотрядов оставляется при базе.

Б) Передовые аэродромы выбираются в непосредственной близости от войсковых штабов штакоров, штадивов или, вообще, тех соединений, которым авиация может быть придана (но вне сферы огня легкой полевой артиллерии; 10—12 км от боевой линии). На них достаточно содержать одного моториста с подручными, одну-две повозки с минимальным количеством запасов и—сигнальные полотна. В предвидении переброски, запасы передового аэродрома пополняются в мере ожидаемой потребности. При необходимости использовать передовой аэродром, на него переходит или весь состав основного аэродрома, или часть его; в случае необеспечимости передового аэродрома, летчики работают с него только днем, возвращаясь для ночлега на основной аэродром, а горючее и боеприпасы подвозятся с основного аэродрома ежесуточно в размере максимальной возможности дневной потребности.

В) Тыловые аэродромы выбираются в 1—1 $\frac{1}{2}$ переходах в тылу от основного и тех передовых, которые расположены в стороне от основного направления действий авиации; команды и запасы высылаются на тыловые аэродромы лишь в предвидении возможности их занятия. Площадка для спуска самолетов выбирается в непосредственной близости от штаба или начальника обслуживаемой части; при обслуживании артиллерии и пехоты допускается выбор площадок и в сфере артиллерийского огня (но не ближе 5 км от позиций),

при обязательном условии укрытия их от наземного наблюдения.

В позиционной войне и при устойчивом фронте допускается уменьшение глубины сети аэродромов, в частности,—слияние основного аэродрома с передовым и приближение авиобазы к линии фронта до 1 $\frac{1}{2}$ перехода.

Охрана аэродромов и подвоз.

а) от воздушного противника: дежурные летчики числом в 1 $\frac{1}{4}$ —1 $\frac{1}{10}$ состава части; зенитные пулеметы из имущества авиа части; желательна придача зенитных орудий и акустических постов. Аэродром обязательно связывается прямым проводом с общею сетью воздушной обороны армии; при невозможности этого, используется радиосвязь. Маскировка обязательна: камуфляжная окраска палаток, перекрытие их ветками и сетями, укрытие самолетов под деревьями и в подходящих строениях (выломав стену); очень выгодно устраивать невдалеке ложный аэродром, обращая особое внимание на правдоподобность его вида. Для обороны от ночного налета необходимы прожекторы (не менее трех 90-с, один из которых—с рассеиванием), связанные синхронно с акустическим прибором.

б) От земного противника авиацию обеспечивает удаление аэродромов от фронта. При прерывчатом фронте и наличии отрядов противника в тылу, авиации должны быть приданы части для несения службы стражевого охранения (минимум—полузскадрон или полуэрота с отделением кавалеристов на каждый аэродром).

Нормальным подвозом к аэродрому следует считать железнодорожный—до возможно близкой к рабочему аэродрому станции, далее—на автомобилях и подводах (для перевозки бензина обязательны автоцистерны и запас бочек на случай невозможности пользоваться автотранспортом). При наступлении размеры транспорта доводятся, за счет армейских и местных средств, до

возможности вести регулярный суточный подвоз на пять переходов (10 суточных эшелонов плюс трехдневный запас основного аэродрома). Расчет суточной потребности ведется, исходя из средней месячной работы—30 часов на летчика; суточную потребность в бомбах и патронах принято считать равной полной нагрузке всех боеспособных самолетов на один полет. Автотранспорт авиачасти в расчет не вводится и используется, как резерв при срочных перебросках и—для регулировки подвоза, соответственно изменениям потребности (напр., для усиления подвоза, в предвидении боя).

2. Переброска авиаочасти. Основа успешности — заблаговременная подготовка аэродромов; в про-

тивном случае — скорость переброски равна скорости обыкновенного обоза. При движении фронта вперед основной аэродром переносится на место передового, моторист же передового аэродрома выбирает новый передовой аэродром, как только войска продвинутся на переход; если передовой аэродром недостаточно удобен, авиа часть выжидает еще один переход, перебрасываясь сразу на два перехода. При отходе—таким же образом используются тыловые аэродромы.

При фланговых перебросках различают два случая:
а) переброска на расстояния, наиболее удобные для перегона аппаратов летом (не более 200—250 км), примерно — в пределах соседних армий и б) переброска на более далекие расстояния.

В первом случае имеется широкая возможность использовать подвижность самолетов в воздухе, причем первый эшелон снабжения и обслуживающего персонала может своевременно переброситься на автомобилях километров на 150, даже в том случае, если переброска предписана неожиданно; дальнейшее снабжение поспеет либо ж.-дорожной летучкой, либо форсированными переходами обозов.

Наиболее выгодны переброски в пределах участка

армии, где хорошая их организация облегчает применение авиации в качестве резерва командарма и позволяет выполнять быстрые перегруппировки для достижения перевеса в воздухе, а также—даст широкий простор для демонстративных группировок.

Переброски на расстояния больше 300 км выгодно делать летом лишь в тех случаях, когда по пути имеются воздушные станции (или аэродромы других частей), и если базирование в новом районе подготовлено заранее (напр., сосредоточение к границе при мобилизации). В противном случае—удобнее всю часть, включая самолеты, передвигать по железной дороге: при этом теряется несколько дней на сборку самолетов в месте прибытия. Для отряда в 10 двухместных или 15 одноместных аппаратов требуется один ж.-дорожный эшелон, для эскадрильи из трех отрядов со штабом—три неполных эшелона, под авиабазу—один эшелон.

3. Связь со штабами и войсками. Связь боевой работы авиации с действиями войск осуществляется наиболее полно при условии органической придачи воздушных частей наблюдения наименьшим войсковым соединениям, имеющим нормально развитые штабы (дивизии). Тем не менее, при недостатке авиосредств, нельзя распылять их на длительное время по корпусам или дивизиям, разбивая нормальные авио соединения (эскадрильи); улучшение связи на время боев достигается переходом авиа частей на передовые аэродромы с переподчинением корпусам (дивизиям). Дробление допускается во всех случаях лишь для кратковременного выделения корректировочных и пехотных отрядов и звеньев.

Средствами и способами связи являются:
телеграф, радиотелеграф и телефон; самолеты, автомобили, мотоциклисты, самокатчики, конные ординарцы, делегаты, личное общение.

Важнее всего полная регулярная ориентировка

авиоштаба во время боев в общей обстановке, для своевременности которой необходимо постоянное функционирование электрических средств связи.

В магистрали связи армии или в линии исправных постоянных проводов авиации предоставляется, по крайней мере, один провод от места авиобазы и—вплоть до линии фронта; от этого провода делаются отводы к занятому авиаочастю аэродрому и штабу командования (предполагается необходимым наличие в отдельных авиа частях трех аппаратов Морзе, 30-км телеграфного кабеля и смены телеграфистов).

Крайне полезно включение в авиационный провод ближайшего войскового штаба (корпуса дивизии); при удалении авиа частей от штаба командования на расстояние, меньшее полу-перехода, можно ограничиться установлением телефонной связи и посыпкою автомобилей, мотоциклов или верховых.

Штатные нормы средств связи в авиации не устанавливались. На отдельную авиа часть в условиях маневренной войны достаточно иметь, помимо двухсторонней радиостанции и упомянутых выше телеграфных средств, около 40 км телефонного кабеля, телефонный коммутатор на 12 №№-ов и 10—12 телефонных аппаратов.

В позиционной войне устанавливаются особые провода:

а) к ближайшей центральной станции воздушной обороны, б) к штабу командования, в) к ближайшему по месту низшему войскому штабу, г) к авиобазе, д) к старшему авиационному начальнику (связь может поддерживаться и через штаб командования), е) к ближайшему воздухотряду и к соседней (справа) авиа части.

4. Управление ния боевой работы летного состава авиацией. является понимание общей обстановки и участие авиационных начальников в обработке резуль-

татов разведок; то и другое практически достижимо в том случае, если непосредственно при авиа части имеется свой достаточно развитой штаб. Параллельно со штабами при авиа частях необходимы органы воздушного флота при штабах, хотя бы ограниченные (воздухофлотармы); обязанности последних: руководство противовоздушной обороной армии, исполнение роли технического советчика при штабе, поддержание связи штаба с авиа частями, учет аэродромных условий, сбор и передача в авиа части сведений о воздушном флоте противника. Для рационального разрешения вопросов борьбы с воздушным противником, руководство действиями всех авиа частей на фронте армии должно быть об'единено в одних руках. Центр управления авиацией нормально должен быть при штабе старшего из начальников авиа частей, причем армейский орган воздушного флота является своего рода делегатом от него при штабе. Только в том случае, если авиация разбита на отдельные отряды, об'единение управления ими необходимо возложить на орган воздушного флота при штабе.

Штабы воздушного флота фронтов имеют главной обязанностью руководить вопросами снабжения, перебросками авиа частей в пределах фронта и общей организацией борьбы с воздушным противником в пределах фронта; только в мобилизационный период на начальника воздушного флота фронта естественно ложится об'единенное оперативное руководство боевой работой авиации, не разбитой пока между армиями. Центральное руководство возлагается на штаб воздушного флота страны, находящийся при высшем командовании и либо отделенный от органа управления тыловыми учреждениями, как было у нас, либо органически слитый с последним.

Войсковому командованию авиация подчиняется лишь в оперативном отношении (постановка задач). При этом

даже в вопросах расположения авиа частей рекомендуется давать авиа начальникам возможно больший простор, указывая направление или возможно широкий район, чтобы сохранить за авиацией свободу выбора удобнейшего аэродрома. Точно также возможно широкий простор должен быть дан истребительной авиации, исключая те моменты, где необходимо точное указание места ее работы (демонстративные цели, решительный бой). Управление авиацией только одними отдельными конкретными приказаниями не может рекомендоваться, как правило, так как не соответствует темпу работы авиации и требующейся зачастую молниеносной быстроте принятия решения авиа начальником. Основою управления являются директивы штаба командования, дополняемые при всякой возможности отдельными конкретными приказаниями.

Основанием для составления директивы является план действий авиации, составляемый штабом авиа начальника, по ознакомлении с общую задачею войскового соединения и обстановкою. При недостатке времени и невозможности переговоров по прямому проводу — план действий соображается в общих чертах в штабе командования при участии делегата от авиации, если последний имеется.

Примерная программа доклада (при недостатке времени — словесного), содержащего план использования авиации в данной операции сводится к следующему:

- а) наличная боевая работа, сила авиации, наличие персонала и оборудования, необходимого для выполнения различных задач (напр., оборудования ночных полетов, корректирования и пр.);
- б) обстановка работы авиации, меры к исправлению аэродромов, организационные мероприятия для пополнения необходимого имущества и обоза;
- в) основное направление действий и передвижений авиации;

- г) соображения о противодействии воздушному противнику и организация воздушной обороны в целом;
- д) примерное распределение среднего числа летных часов по различным видам применения (разведка, боевые действия против земных целей);
- е) соображения о переподчинении авиации низшим войсковым соединениям (в бою);
- ж) соображения о перебросках;
- з) организация связи;
- и) организация подвоза и снабжения; необходимые меры помощи от штаба командования в этом отношении.

В развитие общего плана перед отдельными периодами операции составляются частные планы.

С собственно оперативным планом не следует смешивать начальные соображения по организации работы авиации в армии, к составлению которых приходится прибегать весьма часто, ввиду ограниченности авио-средств и связанной с нею необходимости переброски их из одной армии в другую. Особо сложная и требующая большой продуманности и забота о временных плановую работу необходима при создании крупных авиогруппировок.

При неизбежной недостаточности наших авио-средств, необходимо широко применять переподчинение авиационных частей низшим войсковым соединениям (корпусам, дивизиям), в зависимости от того, для какой инстанции важнее всего в данный период содействие авио-средств. В наших условиях, по большей части, авиация будет находиться первоначально в руках армейского управления, а при сближении с противником — передаваться в подчинение начальников, непосредственно руководящих боем. Переподчинять авиацию желательно целыми частями, не дробя ее на отдельные отряды, а придавая по возможности целыми эскадрильями к корпусам, играющим наибольшую роль в операции; при этом

одновременно может сохраняться за авиацией исполнение некоторых задач для высшего штаба.

Переподчинение облегчается:

- а) развитою сетью передовых аэродромов,
- б) припискою частей и даже отдельных групп летчиков в отрядах, находящихся пока в ведении армии, по корпусам.

Во всех случаях использования авиации крайне важны предусмотрительность и заблаговременная подготовка для действий, хотя бы эти действия являлись только возможными, а не были еще предписаны конкретным приказом; особенно это правило относится к переброскам (сеть аэродромов), технической связи и снабжению.

VI.

Боевая служба авиации.

Основными свойствами воздушной разведки являются:

- а) способность быстро проникать в глубину неприятельского расположения;
- б) быстрота доставки добывших воздушным наблюдением сведений командованию.

Основная задача воздушной разведки — выяснение группировки сил противника и изменений ее; эта задача выполняется авиацией при всякого рода разведках в неприятельском расположении.

Другими задачами, могущими иметь в некоторых случаях обстановки первостепенное значение, являются: выяснение инженерной подготовки противником театра военных действий и исследование местности. Кроме того, могут ставиться задачи по выяснению расположения и передвижения своих войск и расположения своих укрепленных позиций, а также — по выяснению степени видимости своих войск и сооружений.

Разведки авиации следует делить на:

- А) глубокие,
- Б) ближние,
- В) поля сражения,
- Г) своего расположения.

Особым вариантом первых двух видов являются разведки флангов промежутков. Разведывательная работа ведется авиацией не только при выполнении полетов специально разведывательных. Полет каждого назначения должен, по возможности, сопровождаться выполнением разведки.

А) Глубокая разведка имеет целью выяснить стратегические мероприятия противника и способность его в свою очередь препятствовать таковым.

Для достижения означенной цели разведывательные самолеты проникают в неприятельский тыл на расстояния, позволяющие своевременно определить в общих чертах группировку сил противника, изменения ее и военное оборудование противником своим районов. Особо важно здесь — наблюдение за железнодорожной сетью неприятельского тыла. При наблюдении групповых путей, главное внимание сосредотачивается на больших дорогах и примыкающих к ним районах, удобных для расположения войск. Весьма важен учет движения обозов.

Глубокая разведка является менее детальной, чем разведки — ближняя и поля сражения. Настойчивость в фиксировании всего видимого записью, отметками на картах, а при обилии деталей в одном месте — фотоснимками, должна тем не менее быть проявляемой здесь наблюдателями в достаточной степени.

Глубина этого вида разведки 50—100 км и более в тыл противника; частота — раз в два—четыре дня (в среднем). Одной глубокой разведкой может быть осмотрена полоса шириной в 10—30 км по фронту.

Б) Ближняя разведка имеет целью выяснение

приготовлений противника к нанесению частичных ударов, а также — способности его сопротивляться ударам.

Для достижения означенной цели разведывательные самолеты исследуют ближайшие к расположению войск районы, занятые или могущие быть занятыми противником, выясняя, насколько возможно, подробно расположение и передвижение частей его и характер устройства и оборудования им позиций и ближнего тыла.

Ввиду затруднительности разведки передовых частей противника и расположения войск на позициях и вблизи их, первостепенное значение приобретает здесь слежка за обозами. Наиболее ценные результаты обнаружения колонн, подходящих к полю сражения. В периоды боев и промежутков между ними особо тщательному наблюдению должны подвергаться пути подхода из глубокого тыла, от жел.-дорожных станций и вдоль фронта. Весьма важно выяснение расположения частных резервов, численности их, накопления и перемещений. Данные всех этих наблюдений могут дать войсковому командованию ценные указания о намерениях противника, о направлении подготавливаемого им удара и т. д.

Разведка ближней — более детальная, чем глубокая. Здесь широко должна быть применена аэрофотосъемка не только полос, но и площадей. В зоне ближней разведки не уделяется такое преимущественное внимание большим дорогам, как при разведке глубокой, а обслеживается внимательно всякая дорога или места, удобные для передвижения по ним войск, так как войска могут располагаться и передвигаться вне дорог.

Глубина ближней разведки нормально — до одного перехода, иногда — несколько больше. Частота — один раз в случаях особо важных — два раза в сутки. Одной ближней разведкой может быть осмотрена полоса в 20—40 км по фронту.

В) Разведка поля сражения имеет целью выяснить: как наносит и намерен наносить в ближайшие моменты

удары противник на поле сражения и как он, с другой стороны, сопротивляется и намерен сопротивляться ударам.

Для достижения указанной цели разведывающие самолеты тщательно исследуют поле сражения, устанавливая расположение и действия на нем войск противника, а также — устройство и оборудование позиций его.

Первостепенная задача здесь — обнаружение подошедших резервов, которые следует уловить до перехода их в рассредоточенные порядки. Определение наиболее близких резервов на месте, разведка артиллерии противника, а также — визуальное и фотографическое исследование самого поля сражения, включая сюда и специальную фотосъемку укрепленных позиций на нем, относятся к этому виду разведки. Разведывание здесь является особенно детальным.

Глубина этого вида разведки — до 10 км. Частота в моменты напряженного боев может быть доводима до непревышности. Участок наблюдения по фронту около 10 км при непрерывном наблюдении. При отсутствии необходимости последнего, ширина участка может быть значительно увеличена.

Г) Разведка в своем расположении имеет целью выяснить фактическое расположение своих войск, а также — проверить действительность маскировочных мероприятий своей стороны. К ней также относится исследование в своем расположении местности с различными целями, главной из которых является помочь проектированию маскировочных мероприятий.

Кроме достижения указанных целей, этот вид разведки имеет значение, как тренировка летного состава в разведывании.

Разведка своего расположения должна выполняться при каждом полете над своими, но иногда приходится производить и специальные полеты.

Надлежащая подготовка к воздушной разведке в значительной степени

обуславливает ее продуктивность, которая заключается: в тщательном изучении обстановки, в подготовлении карт для полета и во всестороннем обсуждении предстоящего полета. На подготовку к двух, трех часовой разведке нормально должно отводиться около одного дня.

Выполнение разведки требует особо интенсивной работы наблюдателя; он не должен полагаться на свою память, а обязан как можно большее количество добытого наблюдением материала фиксировать записями, пометками и фотоснимками. Методы наблюдения заключаются в беглом осмотре всего расстилающегося внизу, сосредоточении внимания на пунктах, где вероятно нахождение искомого или—на бросающихся в глаза деталях и—в опознавании объектов по „демаскирующим“ признакам их.

Видимость разных объектов варьируется, в зависимости от высоты, расстояния (горизонтальной проекции линии визирования), фона, освещения и атмосферных условий. Начиная с высоты в 500 м, обычно переходят к хорошо видимым отдельные люди, с 800—1000 м—небольшие группы. Колонны около роты, эскадрона, батареи хорошо видны с нормально применяемых высот (1000—2000 м и выше). Горизонтальная проекция линии визирования, определяющая достаточно практическую зрительную досягаемость, для наиболее важных на войне объектов колеблется от 5 до 12 км. Некоторые объекты (дымки паровозов, поезда, суда на море) видны с более дальних дистанций. Наилучшая зона видимости—до двух, трех км в каждую сторону от линии полета (при особо благоприятных условиях фона, прозрачности атмосферы и освещения—до пяти км).

Особыми приемами воздушной разведки являются:

- ночная разведка;
- разведка на малых высотах;

в) разведка, сопровождающаяся боем
„с воздуха“ и
г) аэрофотосъемка.

а) *Ночная разведка* цenna, как отнимающая у противника возможность использовать ночную темноту для целей маскирования.

Свойства ее, помимо свойств общих ночных полетов,—необходимость наблюдения, главным образом, по направлениям, близким к вертикали, трудность определения некоторых демаскирующих признаков при легкости определения других (напр., огневых) и—большая скрытность разведки.

б) *Разведка на малых высотах*, дневная (ночная большую частью ведется на малой высоте), может стать необходимой при низкой сплошной облачности, при сильном превосходстве противника в воздухе, при необходимости что-либо особо тщательно рассмотреть, при обследовании своего расположения. Разведывательный полет над противником допустим здесь лишь в случаях крайней необходимости или при слабом обстреле с земли. Полет низко над своими, под прикрытием огня с земли, с перспективным наблюдением земного противника, дает ограниченные, но ценные результаты. К производству подобных полетов приходится прибегать иногда, особенно в условиях позиционной войны, под влиянием сильного превосходства неприятеля в воздухе.

в) *Разведка, сопровождающаяся боем „с воздуха“*, может быть выполняема с целью нарушить применение земным противником какого-либо приема маскировки или—помешать обстрелу с земли при снижении аппарата.

г) *Аэрофотосъемка* применяется, главным образом, с целью получения полной картины расстилающейся под самолетом местности,—картины, по которой можно определить данные конфигурации и расстояний. Она облегчает разведку и повышает качества точности и достоверности ее.

Вертикальную аэрофотосъемку следует применять, когда надо получить при данном фотоаппарате и определенной высоте снимок наиболее крупного масштаба, когда необходимо, чтобы снимок изображал местность в плане, и когда нужно выполнить такую съемку (плановую) полосы, захватываемой шириной снимка, или полосы более широкой (последнее будет уже съемкой не "полосы", а площади).

Наклонную (перспективную) съемку применяют, когда надо получить перспективный вид местности, как дающий для лиц, непривыкших к чтению вертикальных снимков, более наглядное представление о ней, когда нельзя пролететь точно над предметом съемки, когда перспективный вид лучше выявляет некоторые детали и, наконец, когда желают получить на снимке большую площадь.

Постановка задачий по воздушной разведке может выражаться в указании задач ее в общей директиве, которой командование определяет действия авиации на известный период, или в отдельных конкретных заданиях. В обоих случаях получающему задание должны быть преподаны: а) указания относительно обстановки и цели разведки; б) указания на необходимость обследования определенных пунктов, районов, направлений и т. п.; в) указания относительно объектов наблюдения, данных времени (условия точности) и поручений воздушным разведчикам, помимо наблюдения (каковые поручения должны даваться лишь в случаях особой необходимости). Часть этих указаний может быть и опущена (особенно в общей директиве), если получающий задание авиаачальник достаточно ориентирован в обстановке, и можно положиться на его инициативу.

Донесения о воздушной разведке должны составляться непосредственными исполнителями, тотчас же по выполнении ее, и в письменном виде (с приложе-

нием схем, карт с пометками и т. п.) представляться штабу авиочасти. Сводки о результатах разведок должны составляться авиаот稳妥ами и представляться штабу командования в таком виде, чтобы на последний ложилось как можно меньше работы по выяснению степени точности и достоверности сообщаемых данных и по окончательной обработке их.

Самолеты, как средство связи, 2. Служба связи, используются следующим образом.

а) Путем приема ими сигналов, подаваемых с земли в одном пункте, и передачи этих сигналов в другой какими-либо способами, могущими быть применяемыми при нахождении самолета в полете;

б) путем перевозки на самолетах из одного места в другое письменных сообщений и лиц, посыпаемых для передачи сообщений, причем такими лицами может быть и летчик, и наблюдатель данного аппарата;

в) путем применения способа, представляющего соединение двух прелыдающих (напр., самолет принимает от войсковых частей краткие донесения с земли, сигнализируемые по коду полотнищами, и наблюдатель после спуска на аэродром докладывает эти донесения командованию).

При первом способе самолет играет роль, главным образом, промежуточной станции, передающей чужие сигналы, причем главное значение имеют свойства его, как средства наблюдения с высоты и средства сигнализирующего; при втором — самолет играет роль перевозочного средства.

Во всех указанных случаях имеют место три факта:

1) прием самолетом сигнала, письменного сообщения или лица для связи;

2) полет из одного места в другое или просто пребывание в воздухе там, где ему удобно принимать и передавать сигналы и

3) передача самолетом на землю сигнала, письменного сообщения или лица для связи.

а) Прием самолетом с земли письменного сообщения, лица для связи или словесного приказания лет-составу требует наличия площадки, с которой можно взлететь, для чего и должны существовать (если неудобно пользоваться аэродромами авиа частей, занятых другой работой) площадки постов воздушной связи.

б) При нахождении самолета в полете, сигналы (сообщения) ему с земли могут быть передаваемы по-лотницами, ракетами, бенгальскими огнями, дымовыми средствами, прожектором и, наконец, по радиотелеграфу или радиотелефону.

в) Передача с аппарата, находящегося в полете, сигналов (сообщений) на землю может делаться ракетами (вспышками, дымками), цветными вымпелами, прожектором, звуками ("чередой пулеметной стрельбы, включения и выключения мотора, сирены, рожка и т. п.) эволюциями самолета и, наконец, по радиотелеграфу или радиотелефону. Письменное сообщение может быть сброшено, будучи помещенным в карманчике вымпела, для чего самолет снижается на высоту 200—300 м над местом, куда должен упасть вымпел. Возможен спуск человека с аппарата и на парашюте, но нормальным способом высадки лица для связи является, конечно, посадка аппарата, для которой, опять же, надо иметь, в известных случаях, площадки постов воздушной связи.

Как правило, применение авиации в роли средства связи должно иметь место лишь тогда, когда земные средства связи или отсутствуют, или явно уступают в каком-либо важном в данный момент качестве авиосвязи, а установление связи крайне необходимо.

Авиация может быть примененной:

для связи войскового командования с передовыми частями и связи между отдельными группами войск;

для связи с партизанами, агентами и т. п., действующими в тылу у противника; для связи со своим глубоким тылом.

Для связи групп войск между собой необходимы: наличие при этих группах постов воздухсвязи и назначение на работу летного состава, весьма опытного и отлично ориентированного в обстановке. На посту воздухсвязи надо иметь — полотнища для сигнализации, средства для быстрого зажигания костров и бинокль. Самолеты связи должны иметь особые отличительные знаки. Секретными приказами устанавливаются особые опознавательные сигналы, которыми обмениваются посты воздухсвязи с самолетами связи при служебном контакте их. При установлении связи с тылом противника, работа постов воздухсвязи аналогична предыдущей,— должны лишь применяться особые меры скрытности (полеты на рассвете, отсутствие костра и т. п.).

При перевозке на самолете пакетов и лиц для связи, он играет уже роль, собственно говоря, средства воздушных сообщений. Принято обычно понимать под применением самолетов для службы военных сообщений (транспорта) случаи доставки на них воинских команд, высадка которых является в сущности воздушным десантом или — случаи доставки на них провианта, огнестрельных пропасов и т. п.

Наряд самолетов на службу связи, в зависимости от необходимости, может сильно варьироваться соответственно разнообразию задач и приемов работы. Если имеется определенная группа войск, связь с которой должна поддерживаться все время (не менее одного полета в день), то на обслуживание такой "линии" следует выделять два, три аппарата. Авиосвязь выгодна, главным образом, на дальние дистанции.

Наряд самолетов на службу транспорта обслуживается простым расчетом грузоподъемности аппаратов и объема грузов, могущих быть принятыми. При

выполнении самолетами задач транспорта на небольшие дистанции, часть запаса горючего (не более 25%) может быть заменяется грузом, подлежащим перевозке. При отсутствии необходимости в вооружении, таковое тоже может быть для замены грузом снято с самолета.

3. Служба командования выражается, главным образом, в том, что высший войсковой начальник как бы перепоручает невозможные для него в условиях современной войны функции личного наблюдения за полем сражения воздушному наблюдателю, который докладывает по радиотелеграфу (радиотелефону) о видимом.

Развившаяся во второй год Мировой войны на французском фронте служба самолетов командования определяется инструкцией от 17 апреля 1916 года так: „Самолет, находящийся в распоряжении командования („авион командования“) работает по указанию командования, которое ему дает задачу“. В другой французской инструкции такой самолет называли „перископом командования“. Работа воздушного наблюдателя, таким образом, является обычно работой—„разведчика поля сражения“, непрерывно передающего о наблюдаемом.

На ряде службы командования требует двух, трех самолетов на одного войскового начальника, которому они должны служить „перископом“, считая, что аппараты будут поочередно находиться в полете по-одному. Одновременно с выполнением задач „командования“, ими могут выполняться иногда и некоторые другие задачи, например, по содействию артиллерии или пехоте, по агит-службе и т. п. При командовании должна быть радиостанция для разговора с самолетом и пост воздушной связи.

Вариантами „службы командования“ будут: личная воздушная разведка старшего войскового начальника или полет его на самолете с иной служебной целью (напр., перелет из одного места в другое).

Подобная разведка является продуктивной лишь тогда, когда войсковой начальник, предпринимающий ее, приобретает заранее известные навыки для выполнения роли воздушного наблюдателя.

Служба самолетов пехоты имеет

4. Самолеты пехоты главной целью выполнение следующих задач:

а) ориентировка командования о положении пехотных частей (гл. обр.—передовых);

б) передача командованию заявлений пехоты о нужде в патронах, перевязочном материале, о необходимости поддержки и т. п.;

в) передача требований пехоты артиллерии.

Кроме того, пехотным самолетом ведутся наблюдения за противником с целью ориентировки пехотных начальников обо всем наиболее важном, что происходит на данном участке у противника, и в некоторых случаях самолеты пехоты оказывают поддержку своей пехоте пулеметным огнем и сбрасыванием бомб. Для достижения указанных целей пехотные самолеты совершают полет на малой высоте, во всяком случае, менее 1000 м (французские самолеты пехоты снижались иногда до 50 м) над расположением своих пехотных частей, стремясь находиться в таком положении: чтобы хорошо видеть сигналы, подаваемые им передовыми частями и сигнальными постами при войсковых начальниках, чтобы пехота видела хорошо их сигналы, и чтобы иметь возможность наблюдать за противником.

Работа самолетов по существу сводится здесь к выполнению задачи связи путем передачи сигналов, подаваемых на земле, из одного места в другое и к выполнению задач разведки поля сражения и своего расположения, а иногда — к выполнению задач нападений „с воздуха“.

Самолеты пехоты, помимо выполнения ими указанных задач, особо важных в условиях войны позиционной,

могут применяться в маневренной войне для связи штабов с разведывательными дозорами и партиями, сторожевым охранением, колоннами, охраняющими частями и т. п. В конце Мировой войны приемами службы пехотных самолетов обслуживались иногда танки и бронемашины.

Для организации службы самолетов пехоты необходимо иметь: а) сигнальные средства (полотнища, бенгальские огни и проч.) для обозначения мест, лучше всего — флагов частей передовой линии, б) сигнальные посты (с полотнищами) при комполках, в) сигнальные посты с полотнищами и радиостанцией при комдивах и при артиллерийских группах или батареях для передачи последним, в случае надобности, требований пехоты или указаний летчика-наблюдателя. Сигнальные посты начальников должны иметь, кроме полотнищ для сигнализации самолету, особые отличительные полотнища (для разных начальников — различных форм и окраски).

Наряд на службу самолетов пехоты выражается обычно в назначении в полет одного аппарата на дивизию, что должно означать выделение на дивизию двух, трех аппаратов, могущих работать поочередно. Необходим соответствующий наряд радиостанций и наличие сигнальных постов при войсковых начальниках и в частях (по одному на роту, в редких случаях можно ограничиться — по одному на батальон).

Самолеты артиллерии выполняют

5. Самолеты артиллерии выполняют следующие задачи:

- а) разведка артиллерийских целей;
- б) корректирование стрельбы (указание целей и мест разрывов снарядов);
- в) общее наблюдение за стрельбой своей артиллерии и результатами ее.

Надо еще указать на применение наблюдения с самолетов для проверки маскировки своей артиллерии и — как средства артиллерийской разведки местности.

Таким образом, на самолет возлагаются здесь задачи артиллерийского разведчика и наблюдательного пункта.

Вблизи от места старшего артиллерийского начальника обслуживаемой артиллерийской группы устраивается площадка для спуска самолетов. Радиостанция устанавливается в расстоянии трех—шести км от передовой линии; при ней должна быть площадка для выкладывания сигнальных полотнищ. Начальник арт-группы, которому оперативно подчинены работающие с группой авиосредства, должен иметь связь по телефону с радиостанцией и аэродромом авиа части; командиры стреляющих батарей — с радиостанцией. Связь самолета с землей, кроме радио, являющегося способом основным, может осуществляться при помощи дымовых сигналов или сбрасывания донесений (применились и звуковые способы).

При артиллерийской воздушной разведке должна быть широко используема аэрофотосъемка. Указание цели производится или указанием номера цели (по установленной заранее нумерации), или указанием по карте координат. Указание мест разрывов снарядов выполняется, при неизвестном наблюдателю местонахождении батарей или при трудной определимости направления „батарея — цель“ — показанием отклонений по странам света; при возможности же определить направление „батарея — цель“ — показанием отклонений по дальности и направлению.

При наряде самолетов на корректирование, следует избегать поручать летчикам наблюдателям пристрелку более 3—4 целей (новых) за один полет. На работу с артиллерией следует назначать авиа части лишь при наличии в них натренированных в данной работе наблюдателей (или при наличии таковых в артчастях) и при полной исправности их радиооборудования. Район, обслуживаемый авиацией, должен быть разделен на

участки в 5—10 км с распределением их между отдельными воздушными наблюдателями.

6. Самолеты конницы. Обслуживание авиацией конницы не имеет, пока, того боевого опыта, которым обладает служба самолетов пехоты и артиллерии.

Случай работы авиации с конницей до сих пор большую частью выливались в формы не „непосредственного обслуживания“ самолетами кавалерийских частей, а работы по заданиям старших кавалерийских начальников.

Работа авиации с конницей вообще может заключаться в следующем:

а) борьба с воздушным противником с целью предотвратить нападения с воздуха на конницу и помешать обслуживанию неприятельских войск, действующих против конницы авиацией;

б) активные выступления авиации „с воздуха“, совместные с боевыми выступлениями конницы или отдельно от них, предпринимаемые в условиях способствования успеху действий конницы;

в) обслуживание конницы и артиллерии, ей приданной.

Из задач обслуживания наиболее важной является обычно установление связи конницы со штабами высших воинских начальников, в некоторых же случаях — помочь коннице воздушной разведкой.

Задачи „непосредственного обслуживания“ самолетами конницы, выполняемые приемами, аналогичными таковым при службе самолетов пехоты, — следующие:

1) связь между частями и кавалерийским командованием в бою;

2) связь штаба кавалерийского командования с разведывательными эскадронами и разъездами;

3) связь охранения и сторожевых разъездов со штабами;

4) связь охраняющих частей с главными силами на походе;

5) связь между отдельно следующими колоннами;

6) связь начальника отряда с частями, выделяемыми для самостоятельных действий;

7) связь спешенных частей с коноводами.

Организация службы авиации при коннице, брошенной в расположение противника, требует наличия при коннице летучей авиабазы с несколькими (5—10) повозками, на которых везется горючее и инвентарь для устройства при коннице передового аэродрома.

Наряд авиации выражается здесь приблизительно в придании эскадрильи кавалерийскому корпусу. Для „непосредственного обслуживания“ требуется два, три самолета на кавалерийскую дивизию. Если авиации на приздание коннице в нужном размере не хватает, лучше все отказаться от использования ее для нужд конницы или ограничиться указанными выше задачами связи, преимущественно на большие дистанции, и особенно важными — разведывательными.

7. Боевые действия самолетов „с воздуха“. Объединяют собой использование „с воздуха“ таких приемов:

а) обстрел из пулеметов и орудий;

б) сбрасывание бомб, зажигательных приборов, стрел и пуль;

в) сбрасывание самодвижущихся мин;

г) установка мин заграждения.

Объектами действий являются войска, сооружения военного значения, суда — надводные и подводные, а также сооружения и некоторые другие объекты не-военного значения.

Нападения на войска противника имеют целью нанести им потери, произвести на них моральное воздействие, заставить их терять столь ценное в бою время (на применение приемов маскировки,

на рассеивание и укрытие от атак с воздуха) и, вообще,—создать для неприятельских войск менее выгодные условия обстановки, что в совокупности, понижая боеспособность противника и связывая его инициативу, повышает активность своих войск.

Действия против сооружений военного значения имеют целью уничтожение или ослабление значения их и истребление инвентаря и запасов.

Действия против сооружений и некоторых других объектов невоенного значения имеют целью, путем причинения им повреждений и морального воздействия на население, ослабить благосостояние неприятельской страны и способность ее к ведению войны, а также заставить ее привлечь для охраны указанных объектов средства противовоздушной обороны, ослабляя себя по части этих средств на фронте.

Действия против судов, надводных и подводных, имеют целью, путем уничтожения или ослабления боеспособности военных судов, уменьшить сопротивляемость морского флота противника нападениям своих судов, защитить последние, а также свои берега, от нападений с моря и, в некоторых случаях, путем нападений на суда невоенные—ослабить морскую торговлю противника и иное использование им вездных путей.

Атака войск с обстрелом их из пулеметов должна выполняться с наилучшим использованием принципа внезапности, для чего важна скрытность подхода самолетов. С момента обнаружения атакующих самолетов земным противником применение средств скрытности и стремление к скрытности подхода уступают место применению средств, обеспечивающих наилучший обстрел и безопасность от поражения огнем с земли. Общее правило—остремиться к обстрелу с малой высоты; применение его дает максимум морального воздействия на атакуемого, упрощает срельбу (возможность пренебречь поправками) и приносит наибольшее количество попада-

ний. Пулеметный обстрел с высот, больших 800—1000 м, дает обычно ничтожные результаты, моральное впечатление, производимое им, утрачивает свое значение по мере того, как войска привыкают к малой результативности его. Сказанное не касается атак живой силы с применением бросания бомб, если последнее носит характер не вспомогательного, а главного приема поражения.

Бомбардирование сооружений земных и судов, обязательно выполняемое с применением приемов прицеливания при помощи специальных приборов и, если возможно, пристрелки,—может быть ночным и дневным.

Ночные бомбардировки хороши, так как позволяют сбрасывать бомбы с малых высот с достаточной гарантией от противодействия воздушного противника, что допускает вести бомбардирование меньшими силами, с худшими аппаратами и менее заботиться о согласованности действий аппаратов группы. Они требуют зато большей самостоятельности действий каждого отдельного самолета.

Дневные бомбардировки заставляют тщательно учитывать противодействие воздушного противника, а также обстрел с земли. Первостепенное значение здесь приобретает натренированность авиачастей в групповых действиях.

Бомбардировочные выступления против сооружений (а, по возможности, и атаки с воздуха войск) требуют подготовки их предварительной разведывательной работы. Выполнение вылета с аэродрома и марш-маневра к пункту „боя с воздуха“ должно сопровождаться принятием мер, обеспечивающих отправляемую в полет группу от нападений воздушного врага.

Бой с воздуха разделяется как при атаке войск, так и при нападении на сооружения, на три периода:

1) выход на позицию, с которой ведутся обстрел или сбрасывание бомб;

2) полет в положении для обстрела или сбрасывания;

3) уход с позиции, с которой велись обстрел или сбрасывание бомб.

Маневр первого периода при бомбардировании сооружений имеет целью обеспечить наилучшие условия сбрасывания бомб, но может потребовать, как и при атаке войск, обеспечения скрытности подхода. Маневр второго периода соответствует принятому способу бомбардирования. Маневр третьего периода является быстрым переходом из строя, при котором велись обстрел или бомбардирование, в походный, иногда, в зависимости от обстановки, с уходом по ветру, на высоту, за облака и т. п.

В расчёте наряда самолетов на атаку войск, при возможности удовлетвориться лишь моральным воздействием на врага, следует давать все же не менее одного самолета на пол километра длины атакуемых колонн или ширину по фронту атакуемых позиций. При намерении нанести ощущительные потери нужно в 10—15 раз больше самолетов (Это—расчет на разведчиков с двумя, тремя пулеметами; истребителей одноместных нужно раза в полтора больше; специальных „боевиков“ с большим количеством пулеметов — соответственно меньше).

Расчет наряда на бомбардирование сооружений выражается в расчете поднимаемого груза бомб, при-



Рис. 6. Дымовая маска самолета.

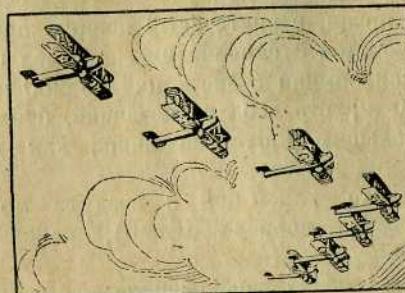


Рис. 7. Боевое построение эскадрильи из семи самолетов.

чем необходимо учитывать потребность определенного разрушительного эффекта и возможный процент попадания, зависящий от величины и рода цели, а также от характера нападения (ночью с малой высоты или днем с большой и т. п.).

Боевые действия в воздухе, каковые являются борьба с воздушным противником, обнимают собой использование таких приемов:

- обстрел из пулеметов и орудий;
- выпускание зажигательных приборов;
- сбрасывание бомб.

Последнее применяется редко; почти исключительно — при нападениях самолетов на аэростаты. Следует еще упомянуть о таранении, имеющем такие precedents в Мировую войну, как, напр., сбитие неприятельских аппаратов летчиками П. Нестеровым и А. Казаковым.

Боевые действия в воздухе имеют основную целью достижение господства в воздухе, необходимого для обеспечения действий своего воздушного флота и ослабления или прекращения действий воздушного флота противника.

Основной прием, единственный широко применяемый в борьбе самолетов с самолетами,—обстрел из пулеметов, ведущийся обычно с дистанций до 200 м редко—до 300 и 500 м; стрельба с дистанций, близких к последней и больших, допустима лишь, как демонстративная.

Бой в воздухе, как и бой с воздуха может быть разделен на три периода (фазы), каковыми здесь являются:

- 1) борьба за обладание позицией;
- 2) выполнение обстрела противника с занятой позиции;
- 3) эксплоатация успеха (в случае удачи, которую надо довести до конца) или выход из боя (в случае, например, получения повреждений или при необходимости занять новую позицию).

Способы ведения воздушного боя для аппаратов различных типов и вооружения различны.

Одноместный истребитель должен маневрировать так, чтобы поймать противника на обстрел вперед по своей оси, стараясь быть в этот момент в мертвом пространстве противника, который, естественно, стремится выйти из последнего положения. Такой истребитель плохо обеспечен сзади; летчик должен все время оглядываться назад, чтобы не быть атакованным новым противником.

При атаке противника, выполняемой личным истребителем, носовые пулеметы продолжают играть главную роль; роль заднего пулемета—отражать неожиданные удары, и благодаря наличию этого пулемета, опасения захода противника сзади здесь менее существенны.

При обороне, ведущейся двухместным самолетом, роль заднего пулемета становится первостепенной; передний же играет роль угрозы контр атакой противнику и может быть при подходящем случае для таковой использован.

Атака, выполняемая звеном из двух одноместных истребителей, заключается в том, что один из них является атакующим, другой—поддерживающим и в то же время обеспечивающим тыл первого от внезапной атаки нового врага.

Атака тремя такими истребителями состоит в атаке, выполняемой одним при поддержке другого, с обеспечением тыла третьим.

При атаке неприятельской группы группой истребителей, надо первую сперва рассеять, что можно сделать, например, атакой в лоб или ударами по хвостовым аппаратам.

Атака, выполняемая двумя и более личными истребителями, в общем сходна с атакой одноместными; в некоторых случаях выгодно атаковать строем.

При атаке противника группой более пяти, шести самолетов, надо сосредотачивать удар не на одном, а на нескольких аппаратах противника, причем часть аппаратов атакует, другая поддерживает и обеспечивает.

Способы борьбы с воздушным противником, применяемые истребительной авиацией, таковы:

- а) выполнение полетов группами, звенями и отдельными аппаратами со специальной целью найти воздушного противника и разбить его;
- б) несение охраны дежурствами в воздухе или с нахождением самолетов на земле;
- в) устройство воздушной завесы (барраж);
- г) сопровождение своих самолетов с целью охраны их при полетах разного назначения.

Устройство завесы редко дает положительный результат и может применяться лишь в небольшом масштабе. Сопровождение своих самолетов истребителями тоже применяется лишь в случаях крайней необходимости и большей частью—при входе разведчиков и бомбардировщиков в расположение противника. Несение охраны для полной продуктивности ее требует

сети постов наблюдения за воздухом и хорошей связи последних с истребителями. К способам борьбы с авиацией противника следует еще отнести нападения бомбардировочных самолетов на неприятельские аэродромы; последний способ особенно рекомендуется применять в ночь перед боем или в момент боя.

Атаки самолетами привязных аэростатов выполняются с применением зажигательных ракет или стрельбы зажигательными пулями. При атаке аэростата, выход на позицию для выпуска ракет производится пикированием до высоты 300—400 м над аэростатом, после чего летчик ведет аппарат против ветра, нацеливаясь, при очень слабом ветре, в середину оболочки аэростата, а при ветре 1—2 м в сек.—делает „вынос“ вперед величиной в один метр на каждый метр скорости ветра.

На ряд самолетов на выполнение боевых действий в воздухе определяется, в зависимости от поставленных задач и силы вероятного воздушного врага, причем должна быть точно учитываема возможность свое временной поддержки наряжаемых аппаратов другими своими воздушными силами, вблизи — на земле или в воздухе находящимися.

Массированное истребительной авиации должно быть основным правилом при расчете наряда и истребительных аппаратов; этому принципу надлежит следовать и при расчетах группировки истребительных авиасил на фронте.

Расчет наряда на охрану районов должен исходить из того, что один патруль может успешно действовать на фронте в 12 км или в круге радиусом до пяти км.

Действия авиации в период мобилизации и сосредоточения следующие:

а) глубокая разведка, обследующая жизненные центры и пути сообщения в неприятельском тылу и выясняющая мероприятия противника по инженерному оборудованию;

- б) боевые действия с воздуха в глубоком тылу противника с целью затруднить мобилизацию и перевозки к районам сосредоточения;
- в) борьба с воздушным противником вообще и с бомбардировочной и разведывательной деятельностью его в частности;
- г) содействие коннице, роль которой в этот момент весьма важна;
- д) нападения на конницу противника;
- е) агитационная служба в глубоком тылу противника;
- ж) установление связи с агентами, партизанами и политическими организациями в тылу противника и высадка там подрывников.

К моментам развертывания армий действия авиации начинают переноситься частично из глубокого тыла противника к районам развертывания.

С началом маршей-маневров работа воздушной разведки становится особо ответственной, но вместе с тем и благодарной, вследствие удобства обнаружения войск на походе. Интенсивно ведется охрана маршей своих войск истребителями. Применяются атаки с воздуха войск противника в тех случаях, когда надо задержать их. Усиливается работа по установлению авиосвязи на дальние дистанции.

При сближении с противником на один — два перехода ведется усиленно ближняя разведка, роль которой становится особо значительной при подходе к полю сражения. В этот же момент начинается работа авиосвязи на ближних дистанциях.

Действия авиации в бою обнимают, главным образом, выполнение следующих задач:

- а) разведка ближняя — поля сражения и своего расположения;
- б) служба самолетов командования;
- в) служба самолетов пехоты;

- г) служба самолетов артиллерии;
- д) боевые действия против войск;
- е) борьба с воздушным противником.

В бою встречном первостепенное значение имеет воздушная разведка в моменты завязки боя. Удары с воздуха надо применять для задержки частей противника, могущих помешать войскам развернуться, и тогда, когда боевой порядок встретит сопротивление противника. Истребители обеспечивают работу своих боевиков и разведчиков и препятствуют выступлениям боевиков противника и других аппаратов его.

В наступательном бою разведка стремится найти резервы противника. Боевики действуют на направлении главного удара и по резервам. Истребители действуют так же, как и во встречном бою, обращая часть ударов своих на аэростаты. Самолеты пехоты начинают работу с момента открытия противником заградительного огня.

В оборонительном бою разведка стремится выяснить направление главного удара противника. Боевики нападают на атакующие неприятельские части. Истребители препятствуют работе авиации противника по подготовке наступления; по обнаружении направления главного удара они стараются лишить здесь противника содействия авиации. Самолеты пехоты вылетают с началом артиллерийской подготовки противника.

В войне позиционной характерными особенностями являются—удобства оборудования аэродромов, установление связи с войсками и возможности идеального изучения районов работы летсоставом, что весьма благоприятствует развитию всех видов непосредственного обслуживания "авиацией войск", имеющего здесь особо важное значение. Первостепенная роль выпадает на долю аэрофотосъемки, как средства дающего возможность отлично изучить неприятельские укрепленные позиции и ближний тыл.

Как в войне позиционной, так и в войне маневренной особо значительным становится использование авиасил в моменты достижения и эксплуатации успеха какой-либо стороной. И при преследованиях, и при отступлениях, и при необходимости ликвидации прорывов, рельефно выступает роль истребителей, боевиков и бомбардировочных авиа частей, как резерва старшего начальника. Роль этого резерва двояка: как резерва для действий в воздухе и резерва для действий с воздуха там, где ощущается недостаток сил на земле.

Действия авиации в частных случаях обстановки, т.е. в условиях, определяемых характером местности, имеют сравнительно мало индивидуальных особенностей, ибо местность влияет на работу авиации мало, по сравнению с тем, как она влияет на работу войск.

При действиях в степях, на безлесных равнинах—явно улучшаются аэродромные условия, дальность дистанций воздушного наблюдения увеличивается и облегчаются действия с воздуха против войск, но затрудняется маскировка.

При действиях в лесах аэродромные условия ухудшаются, понижаются качества воздушной разведки и затрудняются нападения авиации с воздуха на войска. Правильной здесь будет некоторая перемена ролей авиации и наземных войск, а именно: возложение на авиацию задач передачи сообщений от передовых наземных частей в тыл своего расположения, содействие войсковой наземной разведки для направления ударов авиации и т. п.

При действиях в горах ухудшаются не только атмосферные, но и аэродромные условия работы. Аппараты должны применяться хорошо берущие высоту. Разведка трудна из-за эффектов светотени. Вместе с тем приобретают большое значение действия боевых и бомбардировочной авиации по пунктам, трудно доступным войскам.

В особых условиях местности изменяется и образ действия наземных войск, и важно учесть эти особенности тактической обстановки на земле и согласовать с ними работу авиации в воздухе.

Действия авиации в частных случаях обстановки чисто воздушной более специфичны. Так, характерными различиями будут обладать действия ее в периоды сплошной низкой облачности, при сильном превосходстве воздушного противника или при слабости его, или, наконец, при полном отсутствии его. Все такие особенности обстановки сильно влияют как на возможности, об'ем и методы различных отдельных применений авиации, так и на общий масштаб работы ее. Сильное превосходство врага в воздухе может свести до минимума действия авиации на важнейших направлениях; отсутствие воздушного противника освобождает от борьбы в воздухе и позволяет всю авиацию (включая и истребительную) обратить на обслуживание своих войск и действия по войскам противника с воздуха и т. п.

Агитационная служба авиации имеет

9. Агитационная служба. целью внушение определенных идей войскам противника или населению в неприятельском расположении, а иногда и населению в своем расположении или своим войскам,— путем сбрасывания с аппаратов прокламаций, воззваний, приказов, газет и т. п. с таким расчетом, чтобы эта литература падала на землю в соответствующих пунктах и районах и попадала в руки тех войск и населения, для которых она предназначена. Этот вид применения авиации сыграл, по мнению многих видных авторитетов, большую роль в Мировой войне. Велико было значение его и в наших гражданских войнах, в процессе которых мы имели случаи перехода целых частей противника на нашу сторону под влиянием агитлистовок, сбрасываемых с самолетов.

Сброшенная с аппарата агитлитература может иногда

возмущенными течениями относиться на значительные расстояния (до нескольких десятков километров) и сильно рассеиваться. Скорость падения листовки, зависящая, главным образом, от веса и размера ее, для небольших листков (размером в 17×25 см) не превышает 1 м в сек. (для очень легких — $\frac{1}{2}$ м в сек.), что дает, при сбрасывании с высоты 1500—2000 м и скорости ветра 4—10 м в сек. (средняя из скоростей на разных высотах), относ листов ветром от пункта, над которым они сброшены, более, чем на 6—20 км. При высоте в 3000 м и средней скорости ветра в 15—18 м в сек. (случай возможный) относ листков может быть на 50 км и более.

С целью наилучшего попадания агитлитературы в намеченные пункты иногда применяют специальные приборы, дающие рассыпание листков над самой землей, а, при отсутствии таких приборов, стараются сбрасывать листки во время наличия слабых воздушных течений и, делая расчет на снос течениями, сбрасывают литературу с малой высоты; иногда — свертывают листки трубками, что дает большую скорость падения их и меньший снос.

Распространение агитлитературы обычно соответствует интересам (оперативным и политическим) определенного момента, что необходимо учитывать, указывая в задании авиаочальникам срочность выполнения задач по агитслужбе. Сбрасывание агитлитературы может выполняться при всяком полете постольку, поскольку оно не мешает выполнению основной задачи полета. Ясно, однако, что совмещать иногда сбрасывание агитлитературы с бомбардированием или иными действиями «с воздуха» не следует. Лозунги агитлитературы должны соответствовать до известной степени действиям самолетов.

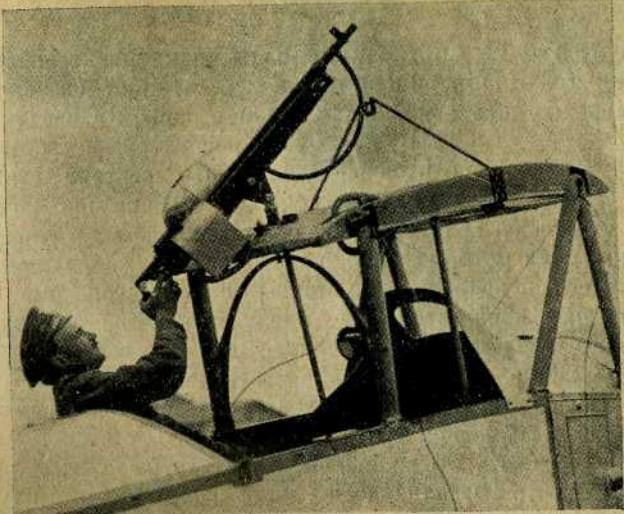
При полетах не специально «агитационного» назначения рекомендуется в среднем брать на самолет не

более 8 кг агитлитературы. Примерный вес 1000 штук листовок плотной бумаги (17×25 см) около 2,5 кг; толщина пачки в 1000 штук — 10 см. Приемы сбрасывания должны быть такими, чтобы листки не попадали к рулям самолета, а при аппаратах с толкающим винтом — и в винт.



Н. КУРБАТОВ.

ВООРУЖЕНИЕ ВОЗДУШНОГО ФЛОТА.



1.

Развитие вооружения.

Периоды развития. Историю развития вооружения воздушного флота за время недолгого его существования можно разделить на три периода: первый, с момента возникновения воздушного флота до начала Мировой войны—характеризуется попытками учесть возможность действия с воздуха и столкновения в воздухе, а также—почти полной теоретичностью вопросов вооружения; второй—с начала войны до конца ее—является, с одной стороны, временем практического осуществления сделанных ранее выводов, а с другой,—и главным образом,—создания наспех совершенно новых приемов и методов, вызываемых крайней необходимостью военного времени; наконец, третий период—уже настоящего

времени—можно характеризовать, как момент подведения итогов богатой практики и выработки на основании ее твердых положений вооружения и борьбы в воздухе.

В первый из рассматриваемых периодов воздушный флот состоял, главно^{ми} образом, из аппаратов легче воздуха—аэростатов (свободных, привязных и управляемых), из которых лишь некоторые (дирижабли) имели бомбометное вооружение, остальные же (свободные и привязные аэростаты)—не имели никакого, так как первые предназначались только для исключительных положений, а вторые, как действующие в зоне своего расположения—в области, недоступной для нападения—не нуждались в нем вовсе.

Возможность столкновения в воздухе была настолько мала, что считали вполне достаточным на этот случай располагать на управляемых аэростатах незначительным количеством обычного земного огнестрельного оружия—винтовками и пулеметами.

Появление аппаратов тяжелее воздуха—самолетов, обладающих значительной скоростью передвижения и крайне компактных в сравнении с аэростатами, изменило положение дела и выдвинуло вопрос о вооружении аэростатов для защиты, а самолетов—для нападения.

Воздушную борьбу предполагали осуществлять путем сбрасывания с самолетов на аэростаты небольших бомб и стрельбы по ним зажигательными пулями, могущими взорвать образующуюся при выходе из пробоины оболочки смесь водорода с воздухом (греческий газ).

В этой плоскости и производились опыты.

Аэростатам для их обороны были приданы легкие земные пулеметы, а при конструировании дирижаблей стали вводить требование установки пулеметов на верхние части для отражения возможного нападения сверху.

Все эти попытки разрешить вопрос вооружения имели больше теоретический характер, ввиду отсутствия опытов по применению их в действительной боевой обстановке.

Меньше всего думалось о возможности столкновения самолета с самолетом и о средствах для выполнения и предупреждения этого.

Вспыхнувшая в 1914 году Мировая война. Второй период—война, заставившая воздушный флот почти

совсем неподготовленным, резко и вполне определенно поставила и разрешила вопрос о борьбе в воздухе: для успеха на земле необходимо господство в воздухе, которое достигается успешной борьбой самолета с самолетом; управляемые аэростаты и борьба с ними отошли на второй план.

Помимо личного момента (соревнование летчиков воюющих армий и стремление к уничтожению противника при встрече с ним в воздухе), необходимость воздушной борьбы диктовалась соображениями чисто-военного характера.

Возможность быстро узнать, что делается в тылу противника, дала такие блестящие результаты, что заставила принять все необходимые предохранительные меры.

Приемы маскировки были разработаны слишком слабо, да и не всегда могли быть применены; артиллерийский огонь по самолету, быстро перемещающемуся в трех измерениях, был мало действителен,—поэтому защита против самолета была возложена на самолет же.

От попыток таранить самолет противника, имевших место в начале войны, пришлось скоро отказаться, ввиду их очевидной нецелесообразности, и летчики стали брать с собою сначала винтовки—обыкновенные и автоматические, а затем и пулеметы.

Сначала вооружались таким образом лишь двухместные самолеты, которые, обладая незначительной

скоростью, не могли догнать более быстроходные—одноместные,—и надо было дожидаться исключительного положения, чтобы вступить в воздушный бой.

Необходимость вооружения одноместного самолета вызвала создание особой пулеметной установки, разрешившей задачу одновременного управления самолетом и оружием: пулемет закрепляется неподвижно, имея линию прицеливания расположенной параллельно оси самолета; направляя самолет на цель, летчик тем самым, наводит на нее пулемет, и остается только нажать спусковую скобу, чтобы открыть огонь.

Вооруженные таким образом самолеты создали особый тип истребительной авиации, предназначенный исключительно для борьбы в воздухе.

Так как на самолетах этих мотор и винт были расположены спереди, то пришлось пулеметную установку вынести вверх, чтобы пули проходили над винтом.

Появление истребителя принудило вооружить все разведывательные самолеты, которые, хотя и обладали меньшей маневренностью, но зато имели больший район обстрела и больший запас патронов. Последнее обстоятельство заставило заменить на истребителях легкий пулемет с обоймой над винтом — тяжелым с лентой, вмещающей до 1000 патронов. Установить такой пулемет вверху уже было невозможно, и тогда появилась установка для стрельбы сквозь винт, при которой один или два пулемета помещались у самого мотора.

Усиление огневого действия истребителей заставило усилить такое же других типов путем установки второго пулемета также для стрельбы сквозь винт — для уничтожения мертвого пространства спереди самолета и использования наилучшим образом кратких моментов воздушного боя. Создание все более быстроходных типов машин, увеличивающее трудность борьбы с ними, особенно, ввиду ея кратковременности, вызвало попытку

поставить на самолет пушку, чтобы иметь возможность открыть огонь с дальних дистанций.

Однако, практического применения попытка эта не имела, главным образом, ввиду отсутствия специального авиационного орудия и невозможности применения наиболее легких из существовавших земных, так как значительная отдача и сложность обслуживания последних сильно мешали их использованию.

Помимо борьбы в воздухе, для воздушного флота открылось еще новое поприще — борьба с земными войсками.

Подавляющее моральное действие на войска идущего к земле самолета, быстрота его передвижения и переброски, а также громадный радиус действия — были использованы для атаки земных целей. Полученные блестящие результаты этого применения дали толчок к созданию специального типа самолета — боевика, вооруженного целой батареей пулеметов для стрельбы по земле и защищенным броней от ружейного и пулеметного огня.

Параллельно с развитием стрелкового вооружения шло такое же бомбометное. Возможность причинить разрушение в глубоком и близком тылу противника, защищенном дальностью от поражения артиллерийским огнем, быстрота и внезапность действия, связанная с паникой среди населения, заставили с самого начала войны применять сбрасывание бомб с самолета при каждом удобном случае.

Вес бомбы от двух кг в начале войны вырос до 410 кг в конце ее, и сбрасывание „на глаз“ перешло в точное определение и учет по оптическим приборам всех элементов бомбометания.

Был создан особый тип самолета — бомбовоз, с громадной грузоподъемностью, могущий поднять и сбросить десятки пудов бомб на военный стратегический

или экономический пункт, расположенный в сотнях верст в тылу противника.

Наличие истребителей заставило бомбовоз, обладающий меньшей скоростью и маневренностью, вооружить целым рядом пулеметов, дающих сферический обстрел,— исходя из соображения, что часто приходится вести бой с несколькими самолетами сразу.

Все вопросы вооружения, возникавшие в этот период, требовали почти немедленного разрешения,— поэтому принималось все, что могло хоть сколько-нибудь пригодиться. К концу войны в каждом государстве можно было наблюдать наличие самых разнообразных средств вооружения—от автоматического пистолета до пушки—в области стрельбы и от стрел до 400 кг бомб—в области бомбометания.

Таким образом, в третий период—
третий период — по настоящего времени — мы имеем богатый материал по вооружению и методам его применения, систематизируя который можно сделать вывод о том, каково должно быть вооружение воздушного флота теперь, и — наметить пути к развитию его в дальнейшем.

Выполнение этой работы уже началось, и вопрос о том, как должен быть вооружен самолет, можно считать почти разрешенным.

Борьба за господство в воздухе является основным лозунгом настоящего и будущего периода развития военного воздушного флота, и потому каждый аппарат, для какой бы цели он не предназначался, должен иметь вооружение или для защиты себя, или для атаки другого, или для того и другого вместе.

Легкие истребительные самолеты, назначение которых — атака противника, должны иметь максимум огневого действия вперед, что достигается установкой на них не менее двух неподвижных пулеметов, стреляющих сквозь винт. Защита само-

летов заключается в их маневренности, в бронировке передней части машины в добавлении второго стрелка (на двухместных) с подвижным пулеметом и, наконец,— в замене передних пулеметов пушкой, увеличивающей дальность атаки и уменьшающей вероятность поражения неприятельским огнем.

Разведывательные самолеты, могущие атаковать подобные же противников и вынужденные в то же время защищаться от нападения истребителей, должны иметь не менее одного пулемета для стрельбы вперед в целях атаки и — двух с круговым обстрелом в целях защиты. Кроме того, возможность атаки их издали истребителями, вооруженными пушкой, вызывает необходимость замены турельных пулеметов орудием, дающим большую дальность действия.

Бомбардировочные самолеты для выполнения своего назначения — бомбардировки — имеют вооружение в виде бомб различных калибров, допускаемых конструкцией аппарата, и — для отражения атак должны иметь такое количество пулеметов, которое будет обеспечивать им сферический обстрел. Часть пулеметов может быть заменена одной или несколькими пушками, по возможности, с круговым обстрелом.

Боевые, имеющие назначением атаку земных целей, вооружаются одной или несколькими батареями и пулеметами, расположенных так, чтобы давать равномерный обстрел земной площади; для защиты от земного огня они снабжаются броней снизу и спереди, а от воздушных атак — вооружением, аналогичным разведывательным самолетам.

Все самолеты вспомогательного назначения: пехотные, артиллерийские, связи и т. п. снабжаются не менее, чем одним пулеметом для отражения воздушных атак, которым они могут быть подвержены даже при работе в глубоком тылу.

Все вышеперечисленные виды вооружения проводятся в настоящее время в жизнь в степени, зависящей от развития авиационной и артиллерийской техники каждого государства, причем все это делается в большинстве случаев под секретом, почему судить о достигнутых в этой области результатах почти не представляется возможным.

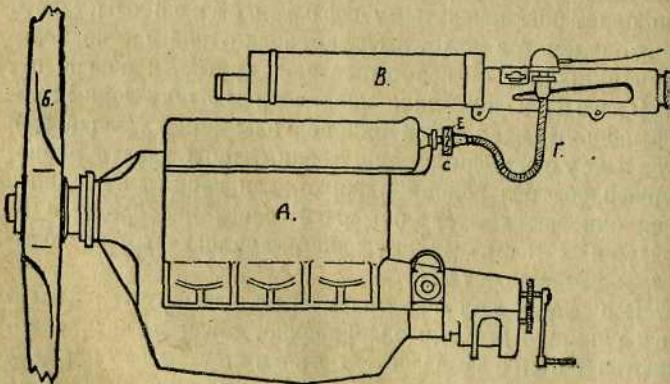
II.

Стрелковое оружие воздушного флота.

Стрелковое оружие воздушного флота состоит из пулеметов и пушек.

Пулеметы приняты почти всюду обычных земных образцов. Водяное охлаждение в них заменено воздушным—путем устройства в кожухе вырезов для циркуляции (при быстром движении самолета) воздуха, охлаждающего ствол пулемета, что, при коротких очередях стрельбы и постоянном притоке свежего воздуха, является вполне достаточным.

Для стрельбы сквозь винт применяются, главным

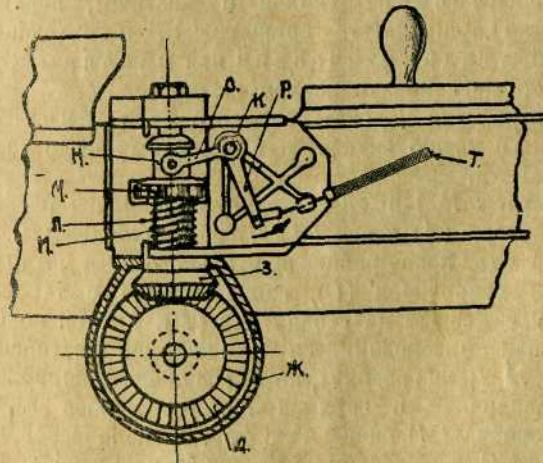


Черт. 1. Гибкий механизм (общий вид мотора).

образом, пулеметы тяжелого типа с металлической лентой, дающей возможность ведения стрельбы в течение всего времени полета без перезаряжения. Для стрельбы с рассеиванием (с круговым обстрелом) употребляются легкие ружья-автоматы с обоймой, которые сменяются стрелком по мере израсходования патронов.

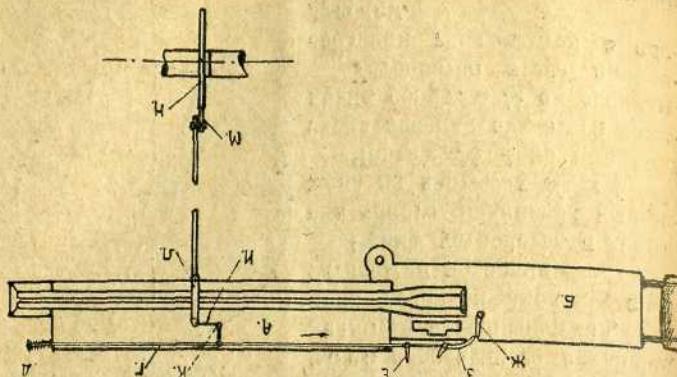
Для стрельбы сквозь винт, установка пулемета как уже говорилось выше, пулемет для стрельбы сквозь винт укрепляется неподвижно вблизи летчика, над мотором или сбоку его, с

таким расчетом, чтобы линия прицеливания была параллельна оси самолета; наводка пулемета в воздухе производится летчиком путем поворота самолета вправо или влево и наклонения его вверх или вниз, т.-е. подъемный и поворотный механизм земного пулемета заменен здесь рулями направления и высоты, благодаря чему летчик имеет свободной одну руку (другая занята управлением),



Черт. 2. Гибкий механизм (вид сверху).

Хартията съдържа съвети и препоръки за използване на пакети и
пакети със засилени външни стени. Във външните стени са вградени
твърди пластмасови прегради, които предпазват пакета от удар и
разбиране. Пакетът е създаден със задача да съхранява храна и
да я поддържа при температура от 0 до +10 градуса. Той е
изработен от специална пластмаса, която не се разтопя при температура
от +100 градуса. Пакетът е създаден със задача да съхранява храна и
да я поддържа при температура от 0 до +10 градуса. Той е
изработен от специална пластмаса, която не се разтопя при температура
от +100 градуса.



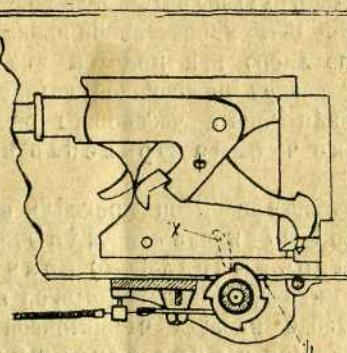
BOOPYKEENE BO37YMHOTO FJOTA. 195

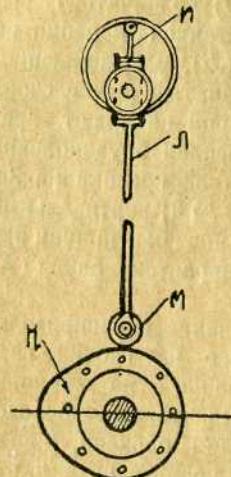
Ha ogran rohne paeudjezjurnalevno rojna Motopa haie-
baletci xpaudjorner (σ), eñeujszomimis e tarkomu ke-
 (E) , haekkenhui ha linoekin Basa (T). Ulypron rohne rno-
koro Basja unjcoemhnerca k rohneekon meccrefene (π).
yeptr. M 2, Basj Grepdy, nomeiajuemeica k rogofke (X),
umpirkpuehnen k repxhen pmaime rogoea ujtemera.
Ullcecpeneva (π) eñeujszomimis e ñyprion rohneekon meccre-
pekoñ (S), haekkenhui ha bryjike (H): na atap ke bryjike
ojet ha mnohe xpaudjorner (M) e myfjorion (H), rotopyo

None 1-3. Hyperk. N-1-n hyperelectrified ordinary runs pacemakers.

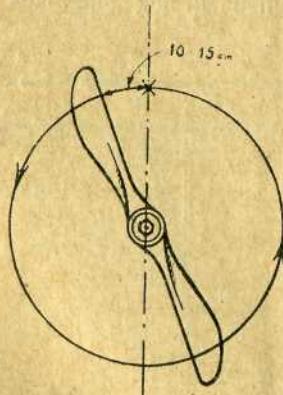
Допомога репресіярів та монокерні.

Hapt. 3. Theokin Mechanism.





Черт. 5. Жесткий механизм (вид спереди).



Черт. 6. Регулировка момента выстрела.

пружины оттянут в сторону (на черт. № 2 вверх) от средины крышки пулемета, а, следовательно, и от спуска. В момент, когда надо открыть стрельбу, летчик тянет трос, который поворачивает коленчатый рычаг в сторону, показанную стрелкой. Вилка рычага, охватывающая вращающуюся втулку, надавливает на храповичек и передвигает его на средину крышки, где его зубья начинают нажимать на спуск, производя выстрелы. При отпусканье троса храповичек под нажатием пружины отходит в сторону, зубья его перестают сцепляться со спуском, и стрельба прекращается.

Простейшим типом жесткого передающего механизма является приспособление, применявшееся на самолетах с ротативными моторами.

Схема устройства и действия такого механизма изображена на чертежах №№ 4 и 5.

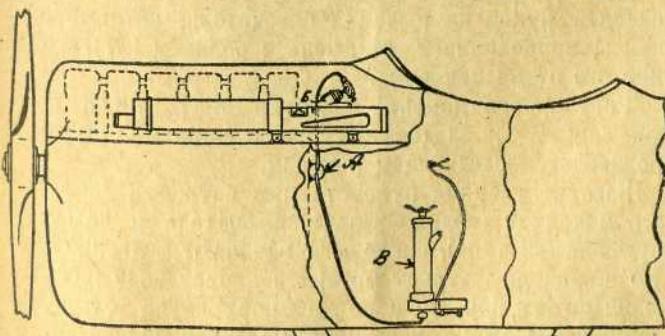
Чертеж № 4 представляет схематический вид этого механизма сбоку, а № 5 — спереди.

Устройство этого приспособления заключается в следующем.

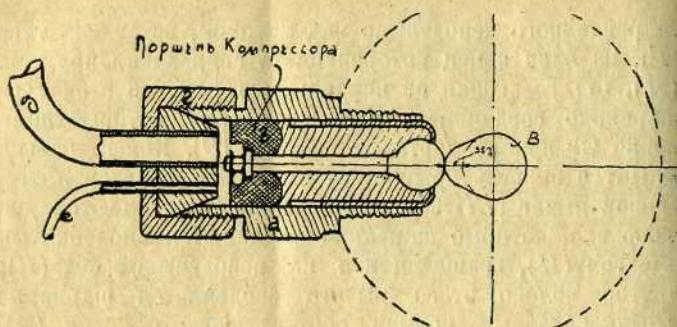
Внутри верхней части кожуха (A) пулемета (B),

закрепленного неподвижно над мотором, вставлена тяга (Г), на один конец которой одета спиральная пружина (Д), оттягивающая ее вправо; другой конец этой тяги шарниро соединяется с толкачом (Е), который шарниро же прикрепляется к пальцу (З). Конец пальца входит в прорезь крышки пулемета и упирается в спусковой рычаг (Ж) замка. Посредине тяги имеются две цапфочки, которые шарниро соединяются с коленчатым рычагом (И), вращающимся на неподвижной оси (К); другое колено этого рычага соединяется шарниро с вилкообразным концом вертикального стержня (А). Нижний конец этого стержня имеет ролик (М. Черт. № 5), соприкасающийся с эксцентриком (Н), надетым на ось мотора.

При вращении мотора эксцентрик, вращаясь вместе с его валом, надавливает своим выступом на ролик стержня и подает его вверх. Вилка стержня давит на коленчатый рычаг и заставляет его поворачиваться, причем другое колено, нажимая на тягу, побуждает двигаться ее влево. Конец тяги передает движение толкачу, а последний — спусковому пальцу, который, надавливая на спусковой рычажок замка, производит выстрел,



Черт. 7. Масляный передающий механизм.



Черт. 8. Компрессор масляного механизма.

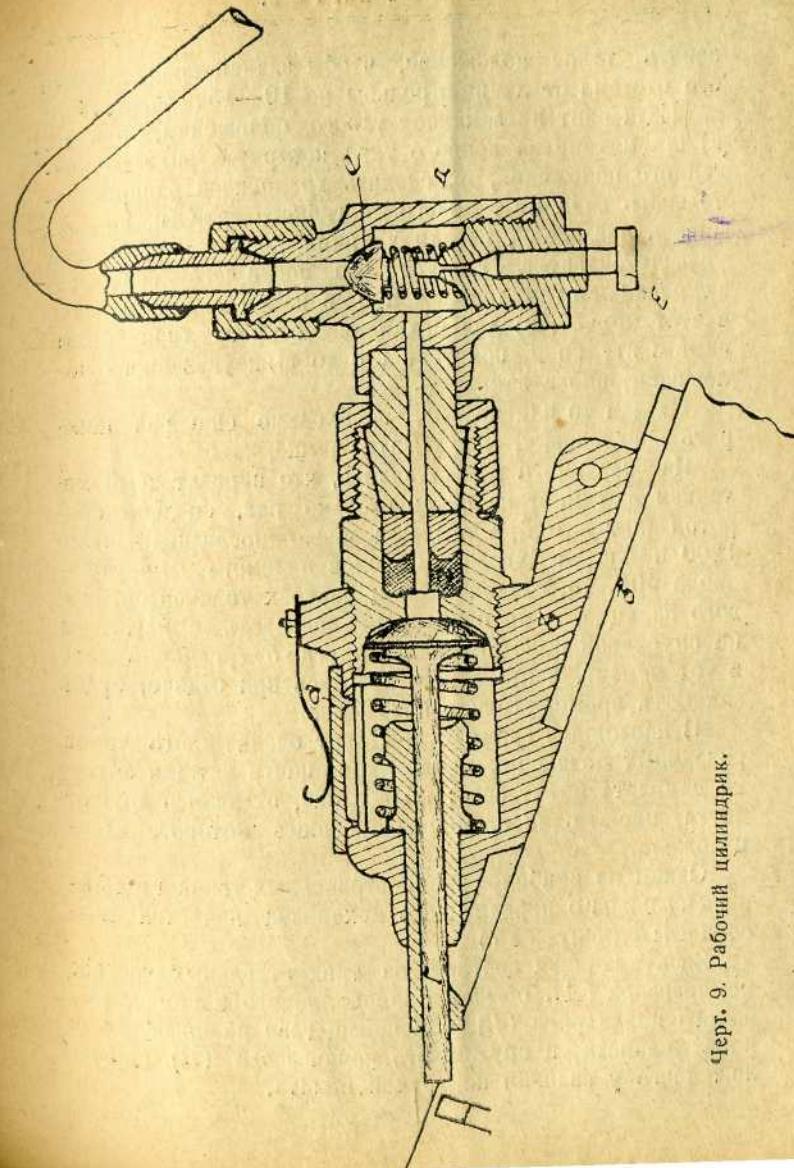
после чего все части под давлением спиральной пружины тяги возвращаются на свое место. При следующем обороте мотора происходит то же и т. д.

Прекращение стрельбы производится помошью боуденовского троса, при отпускании которого спиральная пружина (Δ) оттягивает другой конец спускового рычажка вправо и тем выводит его из соприкосновения со спуском замка.

Для прекращения движения всего механизма надо надавить рукой на рычаг-выключатель, который, спускаясь, приподнимает стержень с роликом (L) и отделяет его от эксцентрика.

Регулировка момента нажатия на спусковой рычажок замка, а, следовательно,— и момента выстрела, производится следующим образом.

Взводят ударник пулемета (без патрона), включают весь механизм (подняв рычаг-выключатель и нажав на боуденовский трос), после чего начинают медленно вручную поворачивать винт мотора в направлении его движения до тех пор, пока не услышат звука от спуска ударника. В этот момент прекращают вращение, и, при правильно отрегулированном механизме, винт должен



Черт. 9. Рабочий цилиндр.

занять такое положение, чтобы задний край лопасти его отстоял от линии стрельбы на 10—15 м (черт. № 6).

Если винт не занимает такого положения, то надо: а) для механизма первого типа повернуть винт до указанного положения, разединить храповичек распределительного вала от такового же гибкого вала и поворачивать последний, взведя ударник, до тех пор, пока не услышится звука от спуска его, после чего—соединить храповички в таком положении, в каком они находились в этот момент; б) для механизма второго типа—снять винт с втулки и, повернув его до вышеуказанного положения, снова закрепить.

Сделав то или другое, необходимо еще раз проверить регулировку, как указано выше.

Из сказанного можно видеть, что передаточный механизм нажимает на спуск столько раз, сколько оборотов дает мотор, а так как число последних—около 1200 в мин., а число выстрелов пулемета в минуту—около 400, то, следовательно, из трех толчков спускового пальца только один будет совпадать с нажатием на спусковой рычажок, а два другие будут происходить в тот момент, когда замок, двигаясь при отдаче, будет занимать промежуточное положение.

В настоящее время существует очень много типов различных подающих механизмов, почти каждая система самолета имеет свои; но все они, отличаясь друг от друга, имеют один принцип, сущность которого здесь изложена.

Одним из наиболее распространенных типов гидравлического передающего механизма является ма-
сляный (черт. № 7).

Весь механизм состоит из трех отдельных частей: компрессора (*A*), обычно прикрепляемого к помпе, рабочего цилиндра (*B*) помещающегося на крышке короба пулемета, и пружинного компрессора (*C*), расположенного у сидения под рукой пилота.



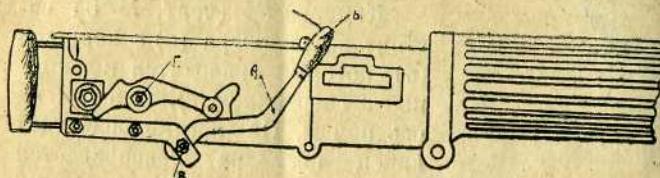
Черт. 10. Пружинный компрессор.

Компрессор (черт. № 8) состоит из цилиндра (*a*) с поршнем (*b*), который приводится в движение эксцентриком (*c*), надетым на ось помпы. На противоположный конец цилиндра навинчивается ниппельная гайка (*d*) с двумя медными трубками (*d* и *e*).

Рабочий цилиндр (*черт. № 9*) состоит из: цилиндра (*a*) с приливом (*b*) для укрепления на крышке короба пулемета (*c*), поршня со штоком (*d*) и спиральной пружиной и—Г-образной пробки (*e*) с клапаном (*f*) и каналами; на один конец этой пробки навинчивается ниппель с медной трубкой, соединяющей цилиндр с компрессором.

Пружинный компрессор (черт. № 10) состоит из: основания (*a*), наружного цилиндра компрессора (*b*) с внутренним цилиндром (*c*), спиральной пружины (*d*) и штока (*e*) с поршнем (*f*) и горизонтального цилиндра (*ж*) с регулятором (*з*). Внутри основания—несколько каналов, в одном из которых ходят поршень (*и*) с шариковым клапаном и наклонными каналами. Снизу на основание навинчивается ниппельная

гайка, в которой имеется отверстие для прохода штока. Ниппельная гайка имеет две медные трубки, соединяющие ее с цилиндром.



Черт. 11. Приспособление при стрельбе сквозь винт.

гайка (*и*) с медной трубкой, соединяющейся с масляным компрессором.

Действие механизма заключается в следующем: в цилиндр пружинного компрессора наливают масло через пробку (*м*) и перекачивают его поршнем во внутренний цилиндр компрессора; оттуда масло подается в трубопроводы, масляный компрессор и рабочий цилиндр, пока оно не потечет через открытую его пробку, после чего последнюю закрывают.

В таком виде механизм готов к действию.

При работе мотора эксцентрик, надетый на вал помпы, толкает поршень масляного компрессора; толчки эти передаются жидкостью по трубкам поршня рабочего цилиндра и через каналы пружинного компрессора маслу, налитому в него. Так как масло в последнем находится не под давлением, а на поршень рабочего цилиндра давит пружина, то он и остается неподвижным.

Для открытия стрельбы нажимают боуденовским тро-сом регулятор, в результате чего происходит следующее.

Регулятор пружинного компрессора нажимает на поршень (*х*) и продвигает его влево, благодаря чему закрывается доступ масла в цилиндр пружинного компрессора и открывается ход маслу во внутренний его цилиндр, где оно находится под давлением спиральной пружины. Толчки поршня в масляном компрессоре передаются теперь опять на шток поршня в рабочем

цилиндре и на поршень в пружинном компрессоре; так как давление пружины последнего сильнее первого, то шток под толчками масла двигается и нажимает на спуск пулемета, вследствие чего и происходит выстрел.

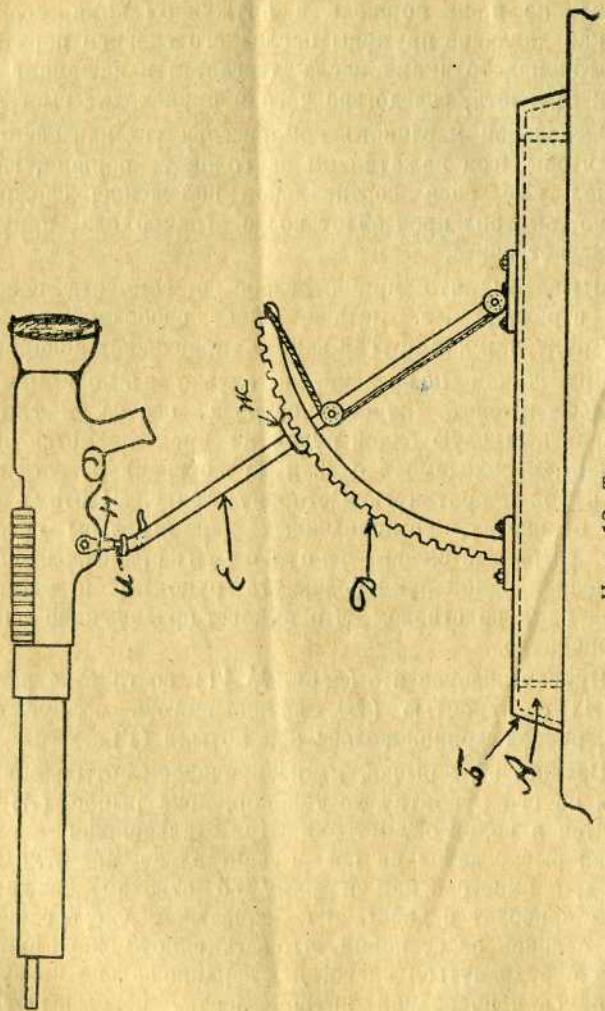
Эксцентрик масляного компрессора устанавливается так, чтобы, при нажатии им на головку поршня, винт прошел уже свое вертикальное положение; следовательно, выстрел произойдет после его прохода, и пуля не заденет винта.

Мы знаем, что при стрельбе с самолета сквозь винт стрелок, т.-е. летчик, имеет свободной только одну руку, так как другая занята управлением аппарата.

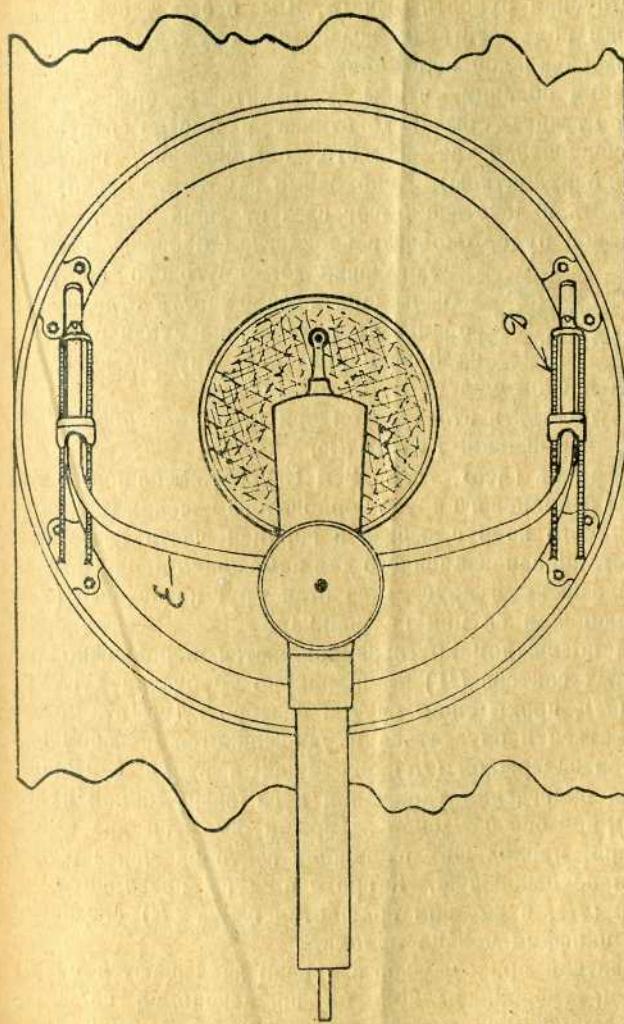
При таком положении, в случае задержки в стрельбе пулемета (перекос патрона, осечка и т. п.), устремить таковую одной рукой не представляется возможным: необходимо в одно и то же время отвести назад замок и протянуть в сторону ленту. Поэтому на всех пулеметах, установленных для стрельбы сквозь винт, устраивается приспособление, позволяющее движением одной руки повернуть рукоятку и отвести назад раму со стволовом, что вызовет продвижение ленты в приемнике.

Приспособление это (черт. № 11) состоит из рычага (*А*) с рукоятью (*Б*), вращающегося вокруг оси (*В*), расположенной вблизи оси мотыля (*Г*).

Вращая этот рычаг, мы поворачиваем мотыль давлением на его рукоятку до тех пор, пока рычаг (*А*) не упрется в ролик оси мотыля. При дальнейшем движении рычаг давит на ось и заставляет ее отходить назад, а вместе с ней и раму со стволовом. Движение рамы приводит в действие коленчатый рычаг, соединенный с левой ее станиной, что заставляет ползун приемника передвинуться влево. Два верхние пальца ползуна, упираясь в очередной патрон ленты, передвигают ее влево, заменяя таким образом протягивание ее рукой.



Черт. 12. Турель.



Черт. 13. Турель.

Отпуская рукоять рычага, мы освобождаем раму, которая под действием возвратной пружины переходит в первоначальное положение.

Таким образом, чтобы устранить задержку, надо рукой оттянуть рычаг до отказа и быстро отпустить его (совершенно так, как это, обыкновенно, проделывается с рукояткою). Необходимо заметить только, что приводить в действие рычаг следует лишь после того, как замок будет окончательно догнан к обрезу ствола.

Установка пулемета для кругового обстрела должны давать возможность стрелку поворачивать пулемет, не сходя с места, на 360° и придавать ему углы возвышения и снижения от $+90^{\circ}$ до -90° .

Осуществить это удается при помощи особой установки, называемой турелью.

Турель (черт. №№ 12 и 13) состоит из неподвижного алюминиевого круга коробчатого сечения (*A*), прикрепляемого вокруг выреза в верхней части фюзеляжа самолета, предназначенного для помещения наблюдателя. На неподвижный круг надевается круг подвижный (*B*), вращающийся на нем на роликах.

На подвижном круге закрепляются неподвижно два зубчатых сектора (*D*) и—шарнирно трубчатая дуга турели (*E*), проходящая внутри секторов. Дуга эта может подниматься и опускаться и удерживается в любом положении задержкой (*X*), входящей в зубья секторов.

Для облегчения удержания дуги (загруженной пулеметом), при освобождении задержки, имеются два амортизатора, проходящих от концов секторов через ролик дуги к ее основанию. К средине дуги приварен стаканчик (*H*), в котором вращается вилка (*N*), соединенная с цапфами колыца пулемета.

Действия при стрельбе с турели заключаются в следующем: стрелок, сидящий на вращающемся сидении, или стоящий, поворачивает рукой верхний круг так,

чтобы средина дуги была обращена в желаемое направление; затем оттягивает задержку из зубьев секторов и опускает дугу до удобного для стрельбы положения; при отпускании задержка засекакивает в соответствующие зубья и закрепляет дугу неподвижно в этом положении; после этого остается только, поворачивая за ручки пулемет вправо или влево, вверх или вниз, привести уже точную наводку.

Имеется много различных типов турелей, и вышеописанный является одним из наиболее распространенных.

Установки пулеметов на многоместных машинах для обстрела определенных секторов, так же как и установки для обстрела земных целей, бывают самые разнообразные и, в большинстве случаев, зависят от конструкции самолетов. Типовых установок для этой цели пока не имеется.

III.

Стрельба из пулемета.

Действительность стрельбы поражение тех целей, по которым она ведется.

Чтобы выполнить эту задачу, необходимо прежде всего добросить снаряд до цели, т.-е. требуется достаточная дальность огня.

Выпущенные при одинаковых условиях снаряды не описывают одной и той же траектории, а более или менее рассеиваются около какой-то средней точки, и чем ближе эта точка к цели, и чем гуще летят снаряды, тем больше пуль попадет в цель, т.-е. для достижения большей поражаемости необходима меткость стрельбы.

Вместе с тем, при данной меткости и ограниченности времени, число попаданий тем больше, чем больше выпущено пуль, т.-е. требуется скорострельность.

Наконец, долетевший снаряд должен разрушить цель, и чем сильней будет разрушение, тем больше будет действительность стрельбы, т.-е. требуется разрушительное действие.

Таким образом, действительность стрельбы будет в зависимости от:

- дальности огня;
- меткости его;
- скорострельности оружия;
- разрушительного действия снаряда.

Все эти элементы, в свою очередь, зависят, с одной стороны, от случайных причин, а с другой—от искусства стрельбы, заключающегося: в рациональном пользовании свойствами оружия, в точном применения законов и правил, выработанных теорией, и в целесообразном использовании методов, дающихся практикой.

Дальность огня. Быстрота движения в воздухе стрелка и цели, кратковременность, вследствие этого, моментов воздушного боя и необходимость обслуживания оружия одним человеком, по техническим условиям самолета, не дают возможности успеть, хотя бы грубо, определить дистанцию до цели, установить прицел, произвести пристрелку и перейти на поражение.

Стрельбу, поэтому, приходится вести на дистанцию прямого выстрела при постоянном прицеле.

Из приводимой ниже таблицы № 1 можно видеть, что воздушные цели имеют высоту от одного до 25 метров, а земные—от 0,5 до двух метров; таблица же № 2 показывает, что траектория полета пути при прицеле, установленном на 400 метров, поднимается от линии прицеливания не более, чем на 0,5 метра, и опускается ниже ее на ту же величину только на расстоянии в 600 метров.

Следовательно, на каком бы расстоянии от стрелка в этих пределах не находилась цель высотой в один метр, она всегда будет поражена, при условии прохождения линии прицеливания через ее средину.

Таким образом, расстояние в 600 метров можно считать дистанцией прямого выстрела из пулемета при стрельбе по минимальным воздушным целям и, аналогично подобному же рассуждению,—400 метров при стрельбе по земным целям.

Таблица № 1.

Размеры целей и скоростей их передвижения в м/сек.

Ц е л ь .	Р а з м е р ы .		Скорость передвижения.
	Линейные.	Площадь.	
Самолет.	2 × 1	2	40—70
Дирижабль.	25 × 100	2500	30—40
Змейков, аэростат.	75 × 25	1875	—
Войска.	1,5 × 0,5	0,75	0—4
Танки.	2 × 4	8	0—4

Таблица № 2.

Превышение и понижение средней траектории относительно линии прицеливания (в сантиметрах).

Высота прицела в метрах.	Расстояние от стрелка в метрах.							
	100	200	300	400	500	600	700	800
400	42	49	44	0	40	50	56	70

Так как стрельба по аэростатам будет случайной, а по земным целям настолько траектория значительно увеличится, вследствие увеличения скорости полета пули,—то можно за постоянный прицел взять, ввиду невозможности его изменения, прицел на 400 м., при котором дальность прямого выстрела будет равна 600 м.

Метность. При стрельбе по воздушным целям и цель, и стрелок находятся в беспрерывном движении (исключение составляет привязной аэростат, который для обобщения выводов будем считать также движущимся со скоростью, равной 0).

Снаряд, выпущенный из самолета (*A*. Черт. № 14) по самолету (*B*), идущему ему наперерез под прямым углом, не попадет в последний, так как за время его полета (*T*) цель переместится из (*B*) в (*B'*) на расстояние — $v T$ (v — скорость самолета *B*).

Перемещение будет пропорционально времени полета пули, которое с увеличением дистанции также увеличится, но—быстрее последней, как это видно из таблицы № 3, а, следовательно, и отклонение точки попадания с дистанцией увеличится значительно быстрее, на что указывает таблица № 4.

Таблица № 3.

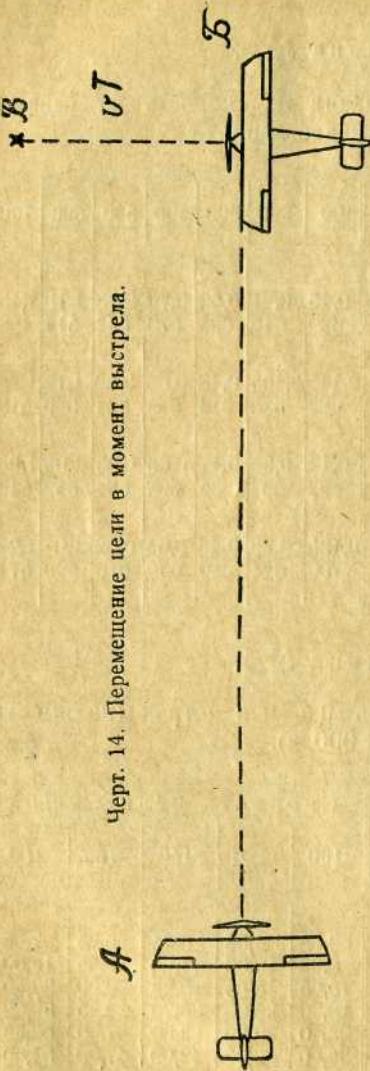
Время полета пуль и средняя их скорость на разных высотах и дистанциях.

Дистанция.	100	200	300	400	500	600	700
Высота—0.							
Продолж. полета	0,15	0,31	0,50	0,70	0,93	1,18	1,45
Средн. скорость м/сек.	680	640	605	570	542	514	488
Высота—1500.							
Продолж. полета сек.	0,145	0,305	0,48	0,68	0,89	1,12	1,36
Средн. скорость м/сек.	682	648	614	588	564	540	518
Высота—3000.							
Продолж. полета сек.	0,14	0,30	0,47	0,66	0,85	1,08	1,30
Средн. скорость м/сек.	692	662	635	608	584	562	542
Высота—4500.							
Продолж. полета	0,135	0,29	0,46	0,64	0,82	1,01	1,22
Средн. скорость м/сек.	700	674	650	630	610	590	574

Таблица № 4.

Поправки на скорость цели в метрах (на высоте в 3 000 м).

Дистанция в метрах.	Скорость цели в км/ч.				
	100	120	140	160	180
100	3,88	4,66	5,45	6,25	7,00
200	8,32	10,00	11,65	13,35	15,00
300	13,05	15,65	18,25	20,90	28,50
400	18,30	22,00	25,70	29,35	33,00
500	23,0	28,30	33,00	37,80	42,50
600	30,00	36,00	42,00	47,00	54,00



Черт. 14. Перемещение цели в момент выстрела.

По рассмотрении приведенных таблиц станет ясно, что для того, чтобы попасть в точку (*B*) (черт. № 15), надо целить не в нее, а в (*B*), лежащую на расстоянии = vT на продолжении ее полета.

При изменении взаимного направления полета будет меняться и положение точки прицеливания, как это видно на том же чертеже (I, II, III, IV), и только при стрельбе в затылок (полож. IV) — точкой прицеливания будет самый самолет.

По причинам, аналогичным невозможности введения переменного прицела, возникает необходимость создания на прицеле постоянного приспособления, дающего возможность учесть поправку на скорость самолета при различных направлениях его движения, каковое может быть не только

в плоскости чертежа, но и перпендикулярно и наклонно к нему.

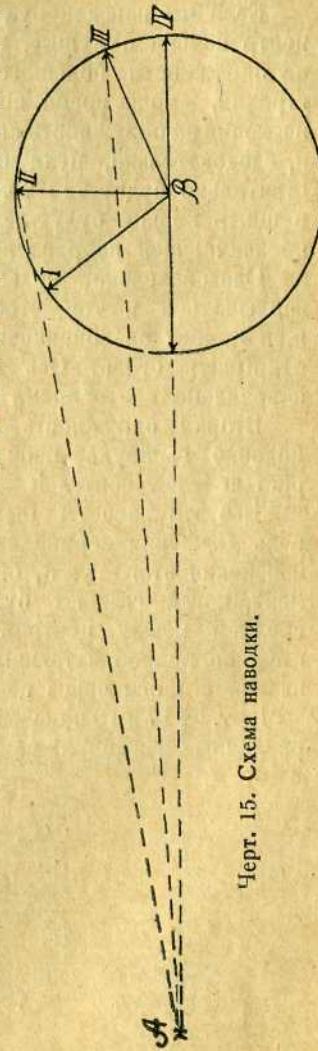
Осуществить это до известной степени удастся с помощью так называемого кольцевого прицела илею устройства которого можно уяснить из следующего.

Прицел состоит из двух концентрических колец, помещаемых на стойке в определенном расстоянии от глаза стрелка. За прицелом, помещается мушка с таким расчетом, чтобы линия, проходящая через центр колец и мушки, была параллельна линии прицеливания пулемета при прицеле, установленном на 400 метров.

Радиус кольца рассчитан таким образом, чтобы отношение его к расстоянию до глаза стрелка равнялось отношению

$$\frac{BB'}{AB} \quad (\text{черт. № 14}).$$

На малых дистанциях последнее отношение можно приблизительно считать постоянным так как AB' будет, в свою очередь, равняться почти постоянной скорости полета пули V на время T и равным vT . Отсюда, радиус наружного кольца будет равен расстоянию $OM \times \frac{v}{V}$.



Черт. 15. Схема наводки.

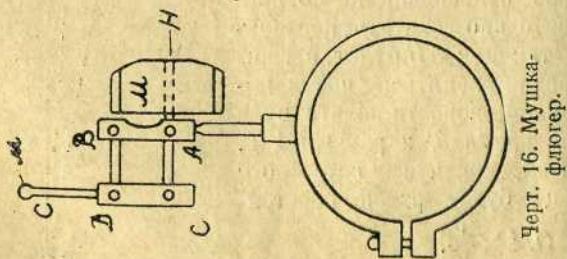
Если мы наведем пулемет так, чтобы, смотря через центр кольца и мушку, видеть неприятельский самолет на окружности большого кольца, и в этот момент выстрелим, — то за время полета пули до цели (Γ) самолет из точки на окружности кольца переместится в его центр, и, следовательно, пуля попадает в цель. Но это действительно будет так только в том случае, если мушка и центр кольца будут лежать параллельно оси самолета, обозначающей направление его движения.

Следовательно, пользование этим прицелом будет заключаться в том, чтобы подводить самолет к цели и, в момент ее соприкосновения с наружным кольцом, открывать огонь. Ось самолета — цели должна быть направлена в это время в центр кольца.

Вторая окружность назначается и расчитывается, подобно вышеуказанному, для целей с большей скоростью — истребителей.

Все эти расчеты были сделаны при условии, что цель движения перпендикулярна линии стрельбы. При изменении этого угла, огонь надо открывать в тот момент, когда самолет будет находиться в положении, среднем между центром и кольцом, определяемом на глаз, но при обязательном условии прохождения направления его оси через центр кольца.

Черт. № 17 и 18 показывают моменты открытия огня при различных движениях самолета — на стрелка или от него.



Ветер при стрельбе в воздухе значения не имеет, так как он действует на малых расстояниях в одну сторону — на стрелка, снаряд и цель.

Описанный прицел, будучи очень грубым, тем не менее, на дистанции прямого выстрела, при известном навыке, дает вполне удовлетворительные результаты но только — при стрельбе по направлению полета стреляющего самолета.

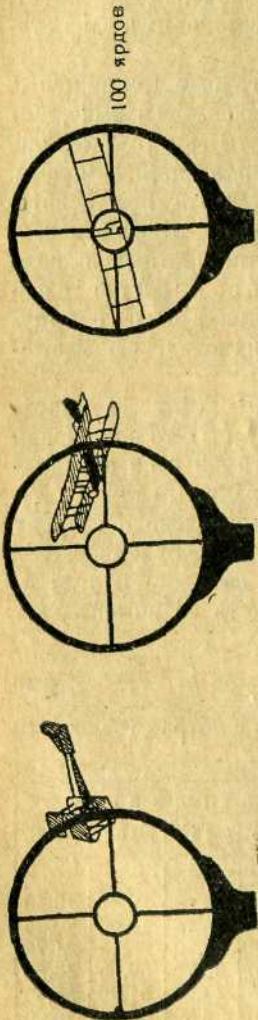
При стрельбе из подвижного пулемета под некоторым углом к направлению линии полета, к вышеуказанной поправке на скорость самолета противника надо ввести еще поправку на собственную скорость, влияние которой заключается в сносе выпущенной пули, в силу инерции, по направлению движения своего самолета.

Если наш аппарат (черт. № 19) летит по направлению (AB), а мы стреляем в точку (B), то по инерции пуля будет сноситься параллельно самой себе в направлении (AB) и попадет не в (B), а в какую-то точку (D), причем отклонение ее (DB) будет направлено в сторону движения самолета, а величина отклонения будет зависеть от расстояния до цели, от скорости самолета и угла α .

Величину отклонения можно видеть из нижеследующей таблицы, при угле $\alpha = 90^\circ$.

Таблица № 5.
Поправки на скорость стрелка в метрах (на высоте
в 2.000 м.).

Дистанция в метрах.	Скорость стрелка в км/ч.				
	100	120	140	160	180
100	5,25	6,30	7,36	8,40	9,46
200	11,25	13,50	15,75	18,00	20,25
300	17,60	21,15	24,70	28,25	31,75
400	24,75	29,70	34,70	39,05	44,60
500	31,85	38,25	44,70	51,00	57,40
600	40,50	48,60	56,80	65,00	73,00



Как видно из таблицы, ошибки эти настолько значительны, что пренебрегать ими нельзя, и надо иметь какой-то прибор, дающий автоматически необходимую поправку в прицеливании в сторону, обратную движению своего самолета.

Одним из таких приборов является мушка-флюгер (черт № 16), укрепляемая вместо обычной мушки на ее месте.

Мушка-флюгер состоит из стержня, на котором прикреплены шарниро два рычага (*AB*) и (*CD*). К концу рычага (*D*) присоединен стержень самой мушки (*CD*) с шариком (*M*) на конце. К другому концу рычага (*AB*) прикреплены два вертикальных (*M*) и один горизонтальный (*H*) стабилизаторы, которые, попадая в струю воздуха, поднимают и опускают мушку; сам стержень, закрепленный шарниро, вращается под влиянием стабилизатора вправо и влево.

Действие мушки-флюгера следующее.

Вследствие движения самолета (горизонтального и вертикального), стабилизатор принимает направление этого сложного движения, отклоняя мушку в

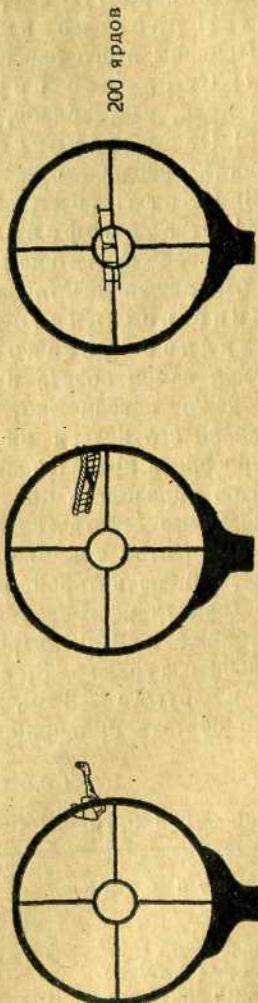
противоположное ему направление. Размеры рычагов мушки расчитаны так, что это отклонение соответствует величине относа под влиянием инерции выпущенной пули, а так как мушка отклоняется в сторону движения самолета, то ствол отклоняется в противоположную.

Прибор этот очень примитивен, но на малых дистанциях дает удовлетворительные результаты.

Для поправки на скорость цели употребляется вышеописанный кольцевой прицел, который находится уже не через неподвижную мушку, а через мушку-флюгер.

Рассмотрим, если бы вание, представилось возможным, отклонение траектории от линии прицеливания по причине скорости своей и цели и наведя пулемет именно в ту точку, куда теоретически должна была бы попасть пуля и дойти к этому времени цель, — мы, выпустив пелый ряд пуль при одних и тех же условиях, получим не одну точку попадания, а целую

200 ярдов



Черт. 18. Открытие огня при различных движениях самолета (200 ярдов).

площадь, покрытую ими, которая будет называться площадью рассеивания.

Причины этого рассеивания зависят от следующего:

- 1) От самого оружия (разнообразие углов вылета пуль, вес зарядов, качество пороха).
- 2) От установки его (различная жесткость, слабость крепления).
- 3) От стрелка (неточность прицеливания).
- 4) От атмосферных условий и т. п.

Влияние первой и последней из этих причин, как это можно видеть из таблицы пулеметной стрельбы, крайне незначительно и измеряется вершками.

Влияние установки и стрелка определить в самом полете практически очень трудно, даже невозможно, так как при беспрерывном движении его нельзя ни установить точно расстояния, ни проверить правильность прицеливания, а потому приходится определять приблизительно, создавая условия, аналогичные действительности.

Результатом такого определения может служить таблица № 6, из которой видно, что при стрельбе сквозь винт диаметр рассеивания, при автоматическом огне на расстоянии в 400 метров, равняется 4 метрам, при стрельбе с турели — 8, а при одиночной стрельбе для того и другого — 2 м, причем рассеивание это можно считать пропорциональным дистанции.

Таблица № 6.

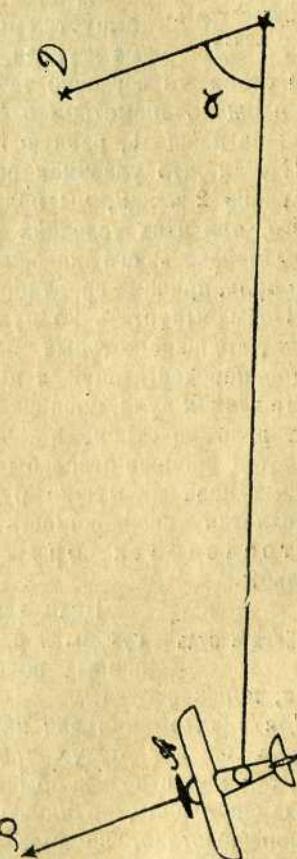
Рассеивание траектории пулемета (от установки).

Установка.	Дистанция.						
	100	200	300	400	500	600	700
Сквозь винт (автомат.) .	1	2	3	4	5	6	7
Турель (автомат.)	2	4	6	8	10	12	14
Сквозь винт и турель (одиночн.)	1½	1	1½	20	21½	3	3½

Подобная величина рассеивания с избытком покрывает такое же от всех других причин, которые поэтому могут совершенно не приниматься в расчет.

При пользовании вышеупомянутыми прицелами мы все время исходили из условия, что поправка пропорциональна дистанции; на самом же деле она изменяется, правда, незначительно, вместе с расстоянием, и только на той дальности, на которую рассчитан данный прицел, она будет совпадать с истинной.

Отсюда следует, что если бы рассеивания совсем не было, то, даже при самой точной стрельбе, только на одной дистанции было бы попадание в цель, а на всех других были бы промахи. Наличие рассеивания покрывает эту ошибку и потому является для нас положительным качеством, но, конечно, в



Черт. 19. Снос выпущенной пули.

известных пределах, определяемых скорострельностью и меткостью оружия.

Скорострельность. Если мы с дистанции в 400 метров выпустим из пулемета, установленного на турели, 10 выстрелов автоматическим огнем, то согласно таблицы № 6, попадания займут площадь диаметром в 8 м., причем одна пуля придется на площадь, равную 5 кв. м.

Считая, что уязвимая поверхность самолета в среднем равна 2 кв. м., мы получим вероятность попадания в него при этих условиях равную 0,4. Следовательно, чтобы поразить его наверняка, надо выпустить не 10, а 25 пуль, причем вероятность попадания будет равна 1.

Чтобы выпустить 25 пуль, потребуется время около 3 сек., в течение которых мы все время должны держать быстро передвигающуюся цель на мушке.

Не всякая пуля, попавшая в эти два кв. метра, выведет цель из строя, но, чтобы попали две пули, потребуется времени стрельбы в 6 сек., держать в течение которых цель на мушке будет крайне трудно, почему и является необходимость в увеличении скорострельности оружия, сокращающем время стрельбы.

Действие пуль. Цели для стрельбы с самолета могут быть различны: самолет, аэростат, земные войска, броневые автомобили, танки, морские суда.

Для уничтожения или максимального поражения некоторых из них будут требоваться специальные пули, так как стрельба обычными может, даже при попадании в цель, причинить слишком малое разрушительное действие, не выводящее ее из строя; между тем, при ограниченности количества патронов на самолете, большом рассеивании и кратковременности воздушного боя, надо стремиться к тому, чтобы каждая попавшая пуля выводила цель из строя.

Жизненные части самолета (летчик, мотор, баки с горючим и органы управления) представляют цель размером в общем в 1×2 метра. Цель эта, слишком малая сама по себе, кроме того, не является уязвимой на всем протяжении, так как между указанными предметами имеются промежутки, попадания в которые обычными пулями или не причинят никакого вреда, или — слишком малый.

Ввиду этого возникает необходимость в пользовании такой пулей, попадание которой даже вблизи жизненной цели делается опасным для последней.

Таким снарядом является разрывная пуля, которая производит значительное разрушение в месте попадания, причем осколки могут поражать близ лежащие цели.

Значение разрывных пуль при стрельбе по самолету увеличивается еще тем, что попадание в плоскости, стойки, фюзеляж может причинить настолько сильное разрушение, что выведет самолет из строя.

Появление истребительной авиации вызвало развитие огневого действия самолета, и тотчас же появилось стремление противодействия ему, что практически привело к мысли защитить, если не весь аппарат, то, по крайней мере, наиболее жизненные части его — стальной броней.

В Мировую войну уже были случаи применения подобной брони, но — для защиты от земного огня; в настоящее же время строятся истребители, имеющие броню спереди, что позволяет им почти безнаказанно подойти к атакуемому самолету и расстреливать его в упор.

Единственным средством защиты при подобном положении является стрельба бронебойными пулями, так как закрытие уязвимых частей самолета броней со всех сторон при современной технике не представляется возможным.

Другим видом применения бронебойных пуль является стрельба по бронированным автомобилям и

танкам, которые, будучи расчитаны для защиты от настильного земного огня, имеют верхнюю броню, легко пробиваемую бронебойной пулей с самолета.

Однако, стрельба такими пулями по аэростатам, даже при условии максимальной меткости ее, не причинит им особенного вреда, так как потеря газа через образующиеся пробоины будет настолько незначительна, сравнительно с об'емом аэростатов, что они в состоянии будут еще долго после этого продолжать свою работу.

С другой стороны, наличие воспламеняющегося газа дает возможность полного уничтожения аэростата путем воспламенения его.

Последнее обстоятельство было учтено еще до начала войны, и были разработаны различные типы зажигательных пуль, применение которых во время войны дало блестящие результаты: несколько таких пуль, попавших в цель, зажигали выходящий из пробоины газ, что вызывало взрыв и полное уничтожение аэростата.

Насколько успешным является действие подобных пуль можно видеть как из числа сбитых самолетами аэростатов, так и — тактики последних при атаке их, заключающейся: для дирижаблей в развитии максимального огневого действия, не дающего самолету возможности приблизиться к ним, а для привязных — в быстром притягивании аэростата к земле и защите посредством земного огня.

Применение любого типа пуль требует, в первую очередь, необходимости попасть в цель, осуществление чего, как мы уже говорили выше, является крайне трудным, особенно, с дальних дистанций.

Невозможность наблюдения в воздухе результатов попадания пуль, а, следовательно, и пристрелки заставляла и заставляет еще до сих пор придумывать средства для устранения этой невозможности. Пока это привело лишь к созданию так называемых трассировочных пуль.

Если нельзя видеть (как это бывает на земле или воде), куда ложатся пули, то надо сделать так, чтобы видно было, как они летят.

Когда ряд выпущенных пуль оставляет в воздухе дымовой или световой след, мы видим траекторию их полета и, изменяя положение пулемета, направляем их на цель.

Дымовой след, идущий за пулей, осуществляется путем горения запрессованного в ней дымового состава.

Чтобы сделать след этот заметным на большом протяжении, необходим большой расход этого состава, а, следовательно, и значительная потеря в весе пули, что уже будет менять ее баллистические свойства.

Кроме того, уменьшение веса уменьшает также живую силу, а, следовательно, — и разрушительное действие пули.

В общем, на малые дистанции, до пределов прямого выстрела, необходимости в видимости траектории нет, конечно, — для стрелка опытного; на большом же расстоянии, при стрельбе одними только трассировочными пульами, получается слишком малое разрушительное действие, а при стрельбе вперемежку с другими пульами их траектория не будет совпадать с траекторией дымовой, а потому будет мала меткость.

Таким образом, стрельба этими пульами едва ли увеличит ее успешность и будет иметь, скорей, только моральное значение как для стрелка, так и для противника.

Пули светящиеся в этом отношении будут более действительны, так как имеют слишком малое количество светящегося состава, почему баллистические их качества мало чем будут отличаться от обыкновенных. Зато они обладают другим неудобством, а именно — малой видимостью, что затрудняет их применение на больших дистанциях.

В общем, вопрос о применении трассировочных пуль до сего времени остается открытым, а пока можно

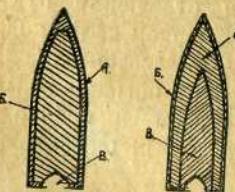
признать, как общее правило, необходимость вкладывания в ленту или обойму воздушного пулемета патронов с пулями обыкновенными, бронебойными, зажигательными и трассировочными вперемежку, причем число последних берется в среднем около $\frac{1}{3}$ всех остальных, а каждый из трех первых типов — в количестве, зависящем от предполагаемых действий: борьба с земным противником, с самолетом, или аэростатом.

Рассмотрим теперь составные части указанных типов пуль и принципы их непосредственного действия.

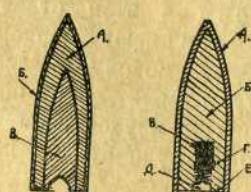
Обыкновенная пуля (черт. № 20) состоит из мельхиоровой оболочки (*A*) и сердечника (*B*) — из сплава свинца с сурьмой. Для лучшего расширения пули, а, следовательно, и для лучшего врезания в нарезы канала ствола — в задней части ее сделано коническое углубление (*B*).

Разрывная пуля (черт. № 22) состоит из мельхиоровой оболочки (*A*) и свинцового сердечника (*B*). В задней части последнего сделана камера, на две которой помещается запрессованный взрывчатый заряд (*B*) с капсюлем (*G*). На выступе этой камеры имеется ударник (*D*) с жалом, а между ним и капсюлем помещается предохранительная спиральная пружина. Ударник удерживается от выпадения донцем (*E*), которое, в свою очередь, укрепляется загибом концов оболочки.

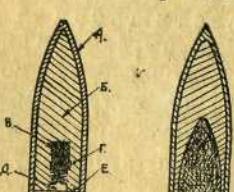
При ударе ударник по инерции движется вперед сжимает пружину, и жало его пробивает капсюль,



Черт. 20.



Черт. 21.



Черт. 22.



Черт. 23.



Черт. 24.

который, взрываясь, воспламеняет заряд и разрывает пулю.

Составными частями бронебойной пули (черт. № 14) является: стальная оболочка (*A*), медная рубашка (*B*), назначение которой заключается в ослаблении действия на головку пули в первый момент удара, и — сердечник (*B*) такого же состава, как и у обыкновенной пули.

Зажигательная пуля (черт. № 23) устроена подобно обыкновенной, с той только разницей, что углубление в задней части ее — значительно большего размера и заполнено специальным горючим составом, который загорается от пороховых газов в канале ствола. Во время полета пули состав этот продолжает гореть и, при попадании в оболочку аэростата, воспламеняет выходящий из пробоины газ.

Трассировочные пули (черт. № 24) изготавливаются по тому же принципу, что и зажигательные, причем состав, помещаемый в них, при горении дает — или большое количество дыма, и пуля оставляет за собой при полете дымовой след, созидаая видимую даже со стороны траектории, — или яркий свет, заметный только для стрелка.

Горящие составы зажигательных и трассировочных пуль бывают крайне разнообразны, и до сего времени вопрос о наилучших из них остается пока открытым.

IV.

Стрельба из пушек.

Борьба в воздухе, начавшаяся с применения пулемета, неизбежно должна была привести к употреблению пушек.

Если это не вылилось в определенную форму до сих пор, то исключительно только в силу несовершенства авиационной техники и отсутствия специального типа орудия.

Появление пулемета на истребителе вызвало появление его и на других самолетах, что заставило, с одной стороны, увеличить дальность огня, а с другой — защиту в виде брони.

Огонь пулемета имеет определенные границы, за пределами которых уже требуется орудие. Бронировка цели уменьшает еще более его границы.

Это мы видим на земле, то же можно наблюдать и в воздухе.

Но если на земле границы эти почти определяются дальностью полета пули, то в воздухе они суживаются до дальности прямого выстрела.

Таким образом, первым характерным моментом стрельбы из пушки является дальность ее огня и вторым — разрушительность действия.

Большая скорость перемещения воздушной цели не дает возможности на малых расстояниях пользоваться какими-либо приборами как для определения дистанции, так и — времени полета снаряда. За промежуток времени, потребный для расчета и для придания соответствующего положения оружию, все полученные данные настолько сильно изменяются, что их надо будет определять снова — и т. д.

Таким образом, стрельба из пулемета на дистанции, большей прямой, с пользованием какими-либо приборами является невозможной.

Стрельба из пушек, допускающих ведение огня до 5—8 километров, при которых угловые перемещения цели будут сравнительно небольшими, вполне возможна, и необходимо только наличие соответствующих приборов. Стрельба гранатой на дистанциях прямого выстрела мало чем отличается от пулеметной; правда, увеличивается почти вдвое дистанция прямого выстрела и — в несколько раз разрушительность действия, но зато чуть ли не в пять раз уменьшается скорострельность, что, при значительном рассеивании, компенсирует одно другое, и результаты стрельбы, пожалуй, будут одни и те же.

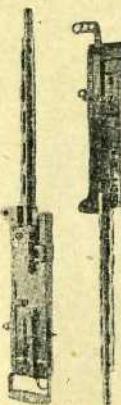
С другой стороны, значительный, мертвый для самолета, вес патронов явится уже отрицательным свойством стрельбы из пушки.

Стрельба на этих дистанциях шрапнелью является невозможной совсем, ввиду сложности изменения трубы при стрельбе автоматической, которая только и может дать положительные результаты.

Таким образом, можно считать, что стрельба из пушки с самолета будет производиться: шрапнелью короткими очередями на больших расстояниях по специальным приборам, определяющим дистанцию и упреждение, и — на малых (прямого выстрела) — гранатой автоматическим огнем по прицелам, подобно пулеметному.

В настоящее время вопрос о применении пушек находится в стадии разработки. Во всех государствах, имеющих воздушный флот, производят в этом

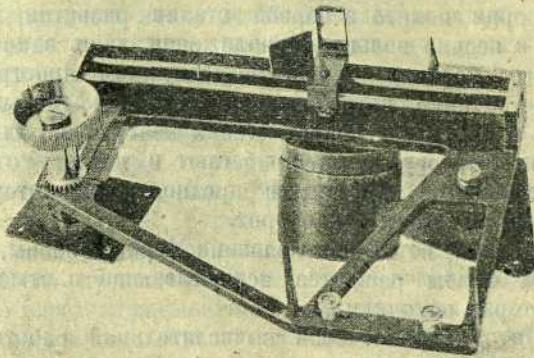
направлении опыты, во под большим секретом, и по имеющимся случайным отрывочным сведениям можно судить, что вопрос пока еще не решен в достаточной степени, хотя многое уже сделано.



А. ЖУРАВЧЕНКО.

**ПРИНЦИПЫ
И ПРИЦЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ
БОМБОМЕТАНИЯ.**

ДОКУМЕНТЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ ПОЛЕТОВ САМОЛЕТОВ



I.

Развитие бомбометания.

Зарождение идеи метания с воздуха относится к началу Мировой войны.

Задача метания весьма близка артиллерийской задаче стрельбы из орудий и выдвигает для решения те же, по существу, основные вопросы:

- 1) теория полета тела, брошенного с самолета без добавочной скорости;
- 2) теория метания и конструкция соответственных прицельных приборов;
- 3) разработка боевого комплекта, в соответствии с боевыми потребностями;
- 4) разработка бомбосбрасывателей;
- 5) разработка вспомогательного оборудования самолетов и обслуживающих органов.

Настоящий труд посвящается лишь первым двум пунктам.

Теория полета в первой стадии развития использует, в весьма вольном приближении, лишь законы свободного падения тел в безвоздушном пространстве; вскоре, однако, потребность в уточнении данных приводит к учету сил сопротивления воздуха, но для упрощения интегрирования прибегают к расчету отдельно вертикального движения в предположении отсутствия горизонтального и — наоборот.

Наконец, во второй половине Мировой войны, задача полета бомбы решается исчерпывающе с отысканием траектории по очкам.

В итоге кропотливой вычислительной работы были получены баллистические таблицы для различных типов бомб и условий метания. Таблицы либо применялись непосредственно, либо давались графически, либо вводились в прицельные приборы через посредство различного рода шкал и графиков.

У нас имеются таблицы проф. Ботезата, Центральной Аэронавигационной станции, и в настоящее время осуществляются расширенные таблицы, вычисляемые под руководством проф. Фридмана.

Прицельные приборы имеют прообразом две шпильки, закрепляемые сбоку фюзеляжа снаружи (или — визирную трубку с перекрестьем), устанавливаемые под требуемым углом. Эти элементарные приспособления начала Мировой войны послужили первым звеном непрерывной цепи развития прицельных приборов в течение войны и по настоящее время.

Существование в России воздушных кораблей („Муромцы“) сравнительно большой грузоподъемности побуждало особенно развивать дело метания.

Принципы метания, оформившиеся в „Эскадре воздушных кораблей“ к 1916 г., до сих пор еще не устарели и являются основой бомбометания не только

у нас, но и за границей, где метание времен войны значительно отставало от постановки его в России, ввиду запоздания в появлении тяжелой авиации.

Развитие прицельных приборов шло по руслу двух основных принципов метания:

по времени и

по углу сбрасывания.

Представителями первого метода являются приборы: немецкий *Boekow*, французский *Michelin St-Aé*, американский *JAIC*; русские — *Лебеденко*, *Толмачева*.

Основной недостаток — необходимость длинного прямолинейного пути точного ведения самолета непосредственно перед сбрасыванием — уменьшается введением синхронного метода определения земных скоростей (относительно земли). В типе Д-1 время предварительной работы доводится до 22 сек.

Представителями второго метода являются, из числа более современных, приборы: английский „Wimperis“ и русские: *Гарфа*, *Иванова*, „Воздушного корабля V“. Последние три прибора — в связи с „Ветроучетом“ Журавченко.

Прибор „Wimperis“ является ничем иным, как совокупностью приборов Иванова с „Ветроучетом“.

Углы сбрасывания и углы для определения земных скоростей отмечались либо установкой визиров по специальным таблицам (прибор Иванова), либо графиками и шкалами в самом приборе (прибор Гарфа), либо вспышками в поле зрения оптических приборов (прибор „Воздушного корабля V“).

Развитие приборов шло по следующим путям.

А) Переход от метания в плоскости ветра к метанию по любому курсу.

Выразителями этого направления являются: прибор „Ветроучет“, учитывающий соответственные явления и дающий поправки для прицельных приборов; прибор „Wimperis“, куда „Ветроучет“ входит, как составная часть.

Последний прибор — новейшего из образцов, привыкших к нам — не учитывает весьма важных поправок на отставания, достигающих 200 метров, которые еще в 1916 г. определялись прибором „Ветрочет“.

В Германии лишь к концу войны появляется такого типа прибор, однако, — далеко несовершенной конструкции.

Прибор Д-1 представляет интересный образец сочетания принципа метания по времени с учетом бокового ветра.

Б) Уточнение работы метания введением в конструкции так назыв. устойчивой вертикали.

Осуществление последней достигалось методом маятника или жироскопа.

Маятник для скорейшего затухания колебаний снабжался успокоителями, обычно — воздушными демпферами (приборы: JAIC, Иванова, Гарфа, Zeiss'a, „Воздушного корабля V“ и друг.).

Англичане до последнего времени придерживались приборов, связанных нагло с самолетом, предоставляя летчаку поддерживать верное направление вертикали прибора и устанавливая последний в „данном“ положении самолета помощью уровней.

Таков прибор „Wimperis“. По новейшим данным, англичане совершенствуют его введением устойчивой вертикали. Те же сведения имеются и о приборе Д-1.

В) Уточнение метания введением шкал и графиков для разного типа бомб.

Это касается приборов, в конструкцию которых вводятся шкалы и графики, заменяющие баллистические таблицы. К последнему типу относятся обычно приборы, построенные по принципу времени.

Приспособлены к разным бомбам приборы Гарфа и Д-1.

Прибор Д-1 позволяет вести работу по вспомогательной точке.

Прибор „Wimperis“ имеет шкалу лишь для бомбы с прелельной скоростью падения 900 ft/sec.

Г) В германской авиации были весьма распространены оптические прицелы фирмы Zeiss'a и Goerz'a с большим полем зрения оптических систем и малым увеличением (прибор Zeiss'a — до 37°).

Из числа оптических — приборы типа перископов имели целью расширить поле зрения летчика, зачастую весьма ограниченное конструкцией самолета.

Необходимость следить за целью непрерывным движением визирной трубы, либо помощью периодического, но частого ее смещения привела к остроумному способу обеспечения устойчивости вертикали: в тех целях, чтобы при перестановке трубы не сбивать вертикали, труба устанавливалась в нагло — закрепленном в самолете основании; для сохранения же устойчивости вертикали в оптическую систему вводилась подвижная часть на карданном подвесе, связанная с маятником и обеспечивающая верное положение вертикали.

К числу таких приборов относятся: один из приборов Zeiss'a и прибор „Воздушного корабля V“.

Д) Связь прицельного прибора с бомбосбрасывателем по электрической схеме осуществляет автоматическое сбрасывание бомбы в нужный момент и этим устраивает одну из причин ошибок — запаздывание в освобождении бомбы от несовершенства личной работы наблюдателя (приборы: Лебеденко, Толмачева, „Воздушного корабля V“ и друг.).

Е) Простота прибора, разумея, главным образом, простоту операций, а не простоту конструкции. Приборы типа „Wimperis“ можно уже рассматривать, как полуавтоматические.

Ж) Как дополнение к прицельным приборам, устраиваются специальные указатели летчику для ведения самолета на цель, что особенно необходимо

в операциях с боковым ветром (новейшие приборы: „Wimperis“, Д-1, прибор „Воздушного корабля V“).

3) В морском деле, ввиду отсутствия земных ориентиров, по которым ведется самолет на цель, в приспособленные приборы вводится компас (прибор „Wimperis“ морского типа).

И) Приборы, приспособленные для метания с боковым ветром, осуществляют обычно методы определения в полете величины и направления ветра.

II.

Принципы бомбометания.

1. Режимы, применяемые при бомбометании. Попадание в цель обеспечивается правильным учетом элементов траектории сбрасываемого снаряда, методом

ведения самолета на цель и точным определением момента сбрасывания.

Начальными параметрами, определяющими характер траектории, являются данные того летного режима, которым самолет идет на цель.

Режим, избираемый для полета на метание, должен обладать следующими свойствами:

А) Его летные характеристики должны быть возможно простыми и легко, точно определяемыми соответственными приборами.

Б) Эти характеристики должны сохранять свое значение в течение всего периода подхода к цели.

Ввиду этого приходится категорически отказаться от следующих видов полета.

а) Вираж.

Неприемлем, ибо, с одной стороны, нет приборов, точно характеризующих его кривизну, с другой стороны, этот маневр сложен и меняет свои характеристики на разных курсах, в зависимости от ветра.

б) Подъем, спуск.

Недопустимы, ибо меняют одну из важнейших характеристик — высоту.

Режимом, наиболее отвечающим поставленным требованиям, является режим горизонтального прямолинейного полета без скольжения и притом — по курсу вдоль ветра, т.-е. либо по ветру, либо против ветра.

Термин „без скольжения“ ставит условием симметричность движения, т.-е. совмещение скорости относительно воздуха с плоскостью симметрии самолета.

Необходимость из тактических соображений дать возможность метания на любом курсе приводит к расширению рассматриваемых в бомбометании движений самолета полетами с боковым ветром. С некоторым усложнением вопроса практика довольно легко справилась, и приспособленные для метания с боковым ветром находят в настоящее время всеобщее мировое применение.

Как известно из „Динамики самолета“, для данной машины, определено нагруженной, для данной высоты полета, при данной мощности двигателя прямолинейные режимы без скольжения в диапазоне подъемов и спусков, безразлично, при наличии ветра или в безветрии, — определяются одним независимым параметром; все прочие данные будут его функциями.

Параметром, которым летчик фактически устанавливает тот или иной режим, является положение, вообще говоря, горизонтального оперения (при неподвижном стабилизаторе руля высоты). Каждому положению оперения отвечает определенный режим с определенным углом атаки, углом подъема и относительной или технической скоростью (в движении относительно воздуха).

Неправильные и, относительно, весьма резкие колебания руля около положения режима в качку не позволяют принять его нормальное положение за ха-

ктеристику режима, в связи с чем на аппаратах не имеется приборов, указывающих это положение.

Наиболее удобным указателем режима является относительная скорость, отмечаемая прекрасно разработанными приборами, так назыв. индикаторами скорости.

Горизонтальному прямолинейному полету, намеченному для бомбометания, как одному из режимов, будет отвечать вполне определенная относительная скорость по индикатору скоростей, как характеристика режима. Определяя эту скорость по индикатору и осуществляя ее на деле действием рулей, летчики будут устанавливать режим, идя на бомбометание.

Для данного аппарата в определенной, полной боевой нагрузке характеристика по индикатору скорости будет меняться лишь с высотой и мощностью двигателя.

Для сохранения во всех случаях постоянства условий за счет несущественного в бомбометании небольшого уменьшения скорости, ввиду недостаточной надежности иметь всегда „полное“ число оборотов мотора,— следует для бомбометного маневра раз-навсегда принять несколько уменьшенное, но определенное число оборотов; тогда характеристика по индикатору „режимов для бомбометания“ будет меняться лишь с высотой..

Несколько, во всяком случае, обязательных предварительных полетов, горизонтальных, в полной нагрузке с принятым для бомбометного маневра числом оборотов, на высотах через каждые 1000 м., позволяют найти соответственные характеристики: горизонтальность полета легко устанавливается помощью альтиметра, а еще лучше—барографа и твердо фиксируется полетом в течение 3—5 мин. в условиях неподвижности стрелки альтиметра и строгой горизонтальности соответственного участка барограммы.

Отвечающее установленному режиму показание индикатора скорости дает исключую характеристику или, что то же,—техническую скорость.

Таким образом, для бомбометного маневра в его последней стадии прямолинейного подхода к цели, в горизонтальном полете, для данного самолета, в полной нагрузке, для принятого к бомбометанию числа оборотов мотора, для данной высоты,—можно считать раз-навсегда определенной и потому заранее известной относительную скорость самолета, как характеристику определенного, раз-навсегда принятого для бомбометания режима данного самолета.

Относительную скорость самолета иногда называют технической, собственной; будем обозначать ее через V_0 .

Индикаторы или указатели скорости существуют самых разнообразных типов: трубы *Питто*, индикаторы *Мореля*, *Саф* и пр.

Ошибки трубок *Питто* по английским опытам доходят до 2% при отклонениях в направлении потока до $\pm 10^\circ$.

2. Влияние ветра Из „Динамики самолета“ известно, что, при равномерном ветре в установленном на полет самолета. движении самолета движении самолета остаются неизменными в „относительном“ движении, т.-е. в движении самолета относительно воздуха.

Поэтому, считая в первом приближении ветер горизонтальным и равномерным, все, сказанное в предыдущем параграфе о режимах, можно оставить неизменным и считать скорость относительную V_0 в движении относительно воздуха той же, что и в безветрии как по величине, так и по направлению, и—лежащей в плоскости симметрии по условию отсутствия „скольжения“.

Переносное движение самолета вместе с ветром сообщает ему дополнительную скорость W ветра.

Абсолютное движение самолета, взятое относительно земли в его установившейся форме, получит скорость V , так назыв., „земную“, как геометрическую сумму скоростей собственной V_0 и ветра W (см. фиг. 1).

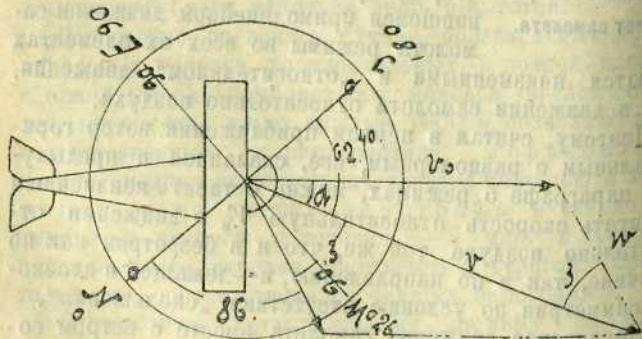
Явление выхода земной скорости самолета из его плоскости симметрии при боковом ветре называется „сносом“, а угол α углом „сноса“.

Треугольник WW_0V называется „треугольником скоростей“ и является основанием, на котором строится весь вопрос учета ветра в авиации (в аэронавигации, бомбометании и пр.).

Этот треугольник вводится в том или ином виде в конструкцию прицельных приборов, предназначенных для метания с боковым ветром, как-то „Ветрочет“, прибор „Wimperis“ и др.

Помощью треугольника скоростей можно решать любые задачи, задаваясь теми или иными тремя элементами треугольника и отыскивая прочие три.

Так как обычно интересны направления сторон треугольника относительно меридиана, то приходится еще фиксировать положение треугольника относительно стран



Фиг. 1.

света, что можно сделать, задав компасное направление одной „любой“ из сторон.

Таким образом, в приложениях намечается задание четырех величин.

Две основные задачи по треугольнику компасный курс и земную скорость нину скоростей. Самолета.

а) Основные аэронавигационные данные для ведения самолета по компасу. Для ведения самолета вне видимости земли или, вообще, не по земным ориентирам, а лишь по компасу—необходимо знать: во-первых, курс, который лётчик должен держать по шкале компаса для сохранения верного направления полета; во-вторых, направление и величину земной скорости самолета, которая позволяет определить в любой момент положение самолета на карте и тот момент, когда самолет будет у цели полета.

Предположим устройство компаса с неподвижным чертой-указателем и с подвижной шкалой—либо по странам света и секторам от 0° до 90° , либо в градусах от 0° до 360° по направлению N, E, S, W (фиг. 1); обычно черту-указатель при установке компаса располагают точно на оси самолета, или, что то же, в плоскости симметрии, направление которых в отношении стран света и указывается компасом.

Так как в рассматриваемых в аэронавигации симметричных летных режимах относительная скорость V_0 лежит в плоскости симметрии, то ее направление и дается компасом.

Между тем, верное направление полета заключается в том, чтобы земная скорость V отвечала направлению „точка вылета — цель“, обычно берущемуся в перелетах с карты.

Оба направления скоростей — V и V_0 находятся под углом сноса α (фиг. 1). Чтобы летать по направлению V , надо по компасу держать направление V_0 , которое

получим, исправив курс V , взятый с карты, на угол сноса α .

Направление скорости V_0 , которое читается по компасу, будем называть „компасным курсом“; направление полета или земной скорости V — „курсом полета“.

В принятых обозначениях, в данных фиг. 1 — компасный курс выразится через $S 40 W$ или 220 , курс полета через $S 62 W$ или 242 .

Зная направление полета, легко определить положение самолета в данный момент, найдя величину пути, пройденного от точки вылета до данного момента, который равен произведению Vt ,

где: t — время полета;

V — земная скорость.

б) *Задание ветра.* Ветер задается величиной скорости W и ее направлением на разных высотах. Ищется скорость методом шаров-пилотов. Данные собираются в метеорологические бюллетени, в которых указываются пределы слоев атмосферы и соответственные средние величины скоростей W ветра и их направлений.

Обычно указывается направление, откуда дует ветер.

в) *Решение задачи.* (Случай — фиг. 1).

Задание. Скорость ветра W ; направление $N 86 W$; курс „полета“ $S 62 W$; V_0 всегда известно, — всего четыре величины.

Ход решения. По данным курса полета и направления ветра найдем угол β . По трем элементам V_0 , W и β , решая треугольник, найдем V и угол сноса α ; по углу α и курсу полета найдем компасный курс, который вместе с величиной V представляет искомые задачи.

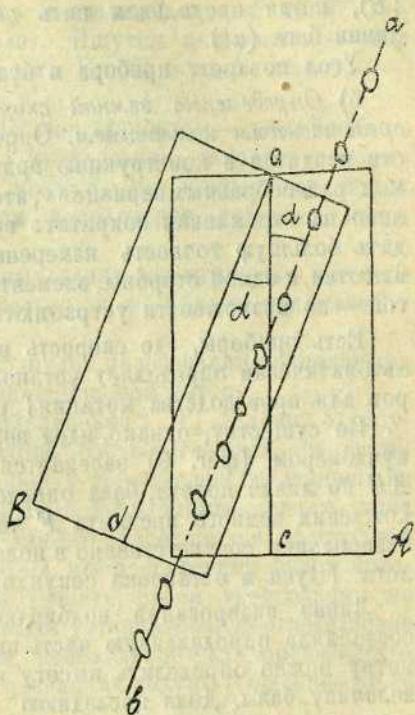
Эта задача является основной как в аэронавигации, так и в бомбометании.

2-я задача. Найти в полете величину и направление ветра на высоте полета.

а) *Определение угла сноса в полете непосредственным измерением.* Глаз, наблюдающий землю через визир, направленный вниз, видит в поле визира (фиг. 2) относительное движение (бег) земных предметов в направлении, обратном земной скорости V ; если визир в нулевом положении расположена продольной нитью OC по оси самолета, то относительная скорость V_0 направлена по OC , а земная скорость V при боковом вете расположится к ней под углом сноса α . Бег земных предметов будет наблюдаться в направлении, обратном V , под тем же углом α к линии OC .

Это явление, наблюдаемое на всех высотах, качественно очень ясно, но определить количественно угол α непосредственно невозможно; весьма точно, при самом малом сносе, можно лишь отметить факт, что предметы пересекают линию OC , а не следуют ей параллельно, как то было бы при отсутствии сноса ($\alpha = 0$).

Если визир обладает вращением около вертикальной оси, то, поворачивая его, мы можем достичь положения



Фиг. 2.

(B), когда продольная нить *od* станет параллельной линии бега (*ab*).

Угол поворота прибора и будет углом сноса α .

б) *Определение земной скорости в полете непосредственным измерением*. Определение земной скорости вводится в конструкцию прицельных приборов в самых разнообразных вариациях; это разнообразие строится либо на стремлении сократить время операции, либо — дать большую точность измерений, для чего осуществляются, с одной стороны, элементы автоматизма, а с другой — по возможности устраиваются личные операции.

Есть приборы, где скорость не находится явно, но автоматически определяет установку прицельных приборов для производства метания («реверсивные» приборы).

По существу, однако, идея везде одна и та же: секундомером (фиг. 3) засекается время пролета базы *AB* по линии полета; база определяется моментами прохождения земного предмета *F* через 1-ю и 2-ю линии визирования соответственно в положениях *A* и *B* самолета. (Пуск и остановка секундомера).

Линии визирования подбираются так, чтобы база составляла определенную часть высоты; тогда по альтиметру можно определить высоту полета, а, значит, и величину базы. Деля последнюю на время, отмеченное секундомером, получим земную скорость.

Деление производится по вспомогательным табличкам, графикам и специальным указателям (См. Баллистические таблицы проф. Ботезата).

Обычно линии визирования в приборах располагаются в плоскостях через продольную нить либо — ей параллельных, а потому необходимо, чтобы земные предметы бежали в поле зрения параллельно этим нитям, т.-е. прибор следует повернуть на угол сноса, направив продольную нить по скорости *V*.

в) *Решение задачи*. (Случай — фиг. 1).

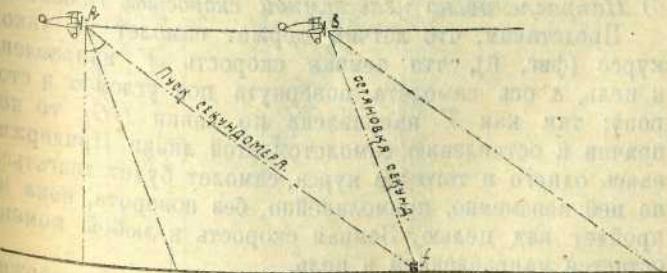
Задание. Задается компасный курс *S 40 W*, которого держится самолет. Ищутся измерением — угол сноса α и земная скорость *V*; *V₀* всегда известно, — всего четыре величины.

Ход решения. Потрем элементам — угол сноса α , скорости *V*, *V₀* — решая треугольник, находят величину скорости ветра *W* и угол β ; по компасному курсу и углам α и β ищется направление скорости ветра (вектор *W*).

Решение поставленных задач аналитически или графически сложно, длительно и в полете практически невозможно.

Осуществляется оно путем пользования прицельными приборами, учитывающими боковой ветер.

Представим себе три линейки *V*, *V₀*, *W* (фиг. 4), осуществляющие три вектора соответственных скоростей и связанные между собой в треугольник с вершинами *A*, *B*, *C*. Присоединив сюда необходимые шкалы углов треугольника *E*, *F* и — для его ориентировки по странам света — компасный лимб *D*, мы в состоянии будем интересующие нас задачи решить, строя треугольник по 3-м любым его элементам и устанавливая соответственно компасный лимб; время, необходимое для производства операций, измеряется единицами секунд. (Описание этого



Фиг. 3.

прибора, носящего название „Ветрочет“ и др., см. со стр. 269 и далее).

Представляются два метода ведения

. 4. Ведение самолета на цель.

а) *Направление на цель осью самолета.*

В этом случае (фиг. 5), вследствие бокового ветра, движение самолета относительно земли не симметрично, и его земная скорость V направится под углом сноса α в стороны от направления на цель; с другой стороны, при движении без поворота (рули нейтральные) ось самолета будет сходить с направления OD .

Поддержать наводку в цель D летчик может, лишь совершив некоторый поворот, плавный, но непрерывный в сторону цели.

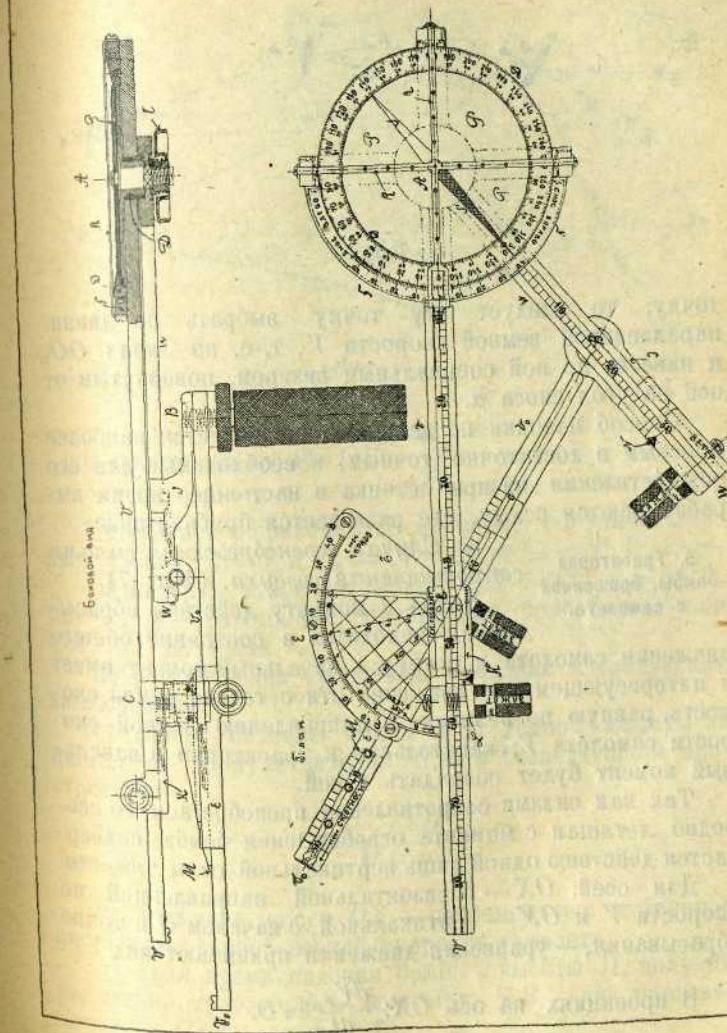
В результате таких операций приходят к полету во кривом $OO' O''$, и в момент метания, положим, точка O'' , земная скорость V будет направлена не в цель, а в точку B под углом сноса α в сторону.

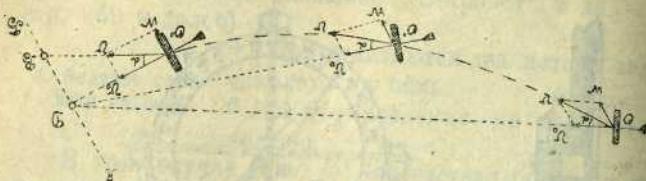
Значение этого явления рассмотрено ниже, а пока заметим, что согласно предыдущему, указанный метод ведения самолета на цель для бомбометания является непреимущественным, ввиду наличия поворота или, как говорят, виража.

б) *Направление на цель земной скоростью самолета.*

Представим, что летчик держит самолет на таком курсе (фиг. 6), что земная скорость V направлена в цель, а ось самолета повернута под углом α в сторону; так как V направлена по линии OO_3 , то нет причин к оставлению самолетом этой линии. Придерживаясь одного и того же курса, самолет будет двигаться по ней неизменно, прямолинейно, без поворота, пока не пройдет над целью. Земная скорость в любой момент остается направленной в цель.

При этом методе подхода, если летчик хочет удерживать курс не помощью компаса, а наводкой в далекую





Фиг. 5.

точку, то следует эту точку выбрать по линии, параллельной земной скорости V , т.е. по линии OO_3 и навести по ней специальным визиром, повернутым от оси на угол сноса α .

Способ наводки по данной точке является наиболее простым и достаточно точным, и необходимые для его осуществления визирь летчика в настоящее времярабатываются всюду, где развивается бомбометание.

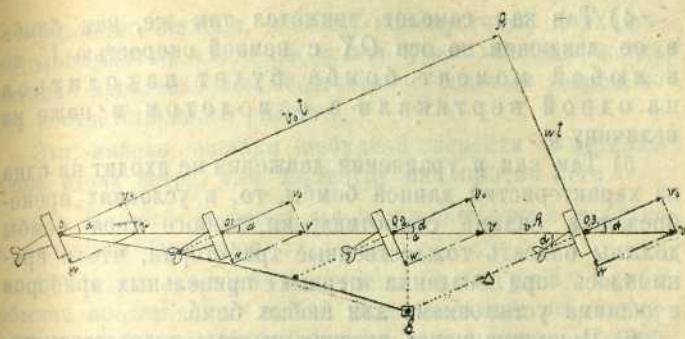
5. Траектория бомбы, брошенной сопротивления воздуха. (Фиг. 7). с самолета.

Бомба к моменту действия сбрасывателя находится в состоянии общего движения самолета и потому в начальный момент имеет в интересующем нас движении относительно земли скорость, равную по величине и направлению земной скорости самолета V ; касательная к траектории в начальный момент будет совпадать с ней.

Так как силами сопротивления пренебрегаем, то свободно летящая с момента освобождения бомба подвергается действию одной лишь вертикальной силы тяжести.

Для осей: OX — горизонтальной, направленной по скорости V и OY — вертикальной, с началом O в точке сбрасывания, — уравнения движения принимают вид:

В проекциях на ось OX : $\frac{dV_x}{dt} = 0$.



Фиг. 6.

$$\text{В проекциях на ось } OY: \frac{dV_y}{dt} = g.$$

Интегрируя и принимая во внимание, что для начальных условий $V_x = V$ и $V_y = 0$, получим $V_x = V$; $V_y = gt$.

Интегрируя вторично, находим: $x = Vt$; $y = gt^2$, где x , y — расстояния, пройденные бомбой по осям OX , OY за время t .

Из рассмотрения уравнения, приходим к следующим заключениям.

1) Время падения бомбы t с данной высоты H ищется по формуле падения тела в безвоздушном пространстве—

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g}}.$$

2) Движение по оси OX — равномерное с постоянной скоростью, равной земной скорости самолета.

3) Зная время падения бомбы с высоты H , получим задолжение траектории — величину AB , как произведение Vt (OO_3 — на фиг. 6).

4) Так как самолет движется так же, как бомба в ее движении по оси OX с земной скоростью V , то в любой момент бомба будет находиться на одной вертикали с самолетом и ниже на величину y .

5) Так как в уравнения движения не входит ни одна из характеристик данной бомбы, то, в условиях пренебрежения силами сопротивления, любого типа бомбы должны описать тождественные траектории, что и принималось при создании первых прицельных приборов с общими установками для любых бомб.

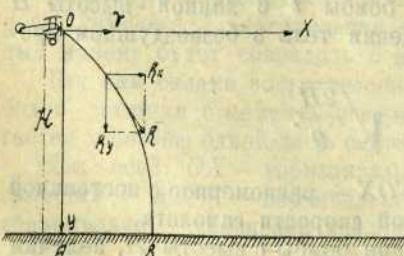
6) Применяя метод ведения на цель посредством на-водки в последнюю осью самолета (фиг. 5) и, в первом приближении пренебрегая силами сопротивления, мы получим полет бомбы, опущенной в точке O'' , не в направлении цели, а в направлении $O''B$ в вертикальной плоскости, проходящей через земную скорость самолета.

Расчитаем в этих условиях ошибку, происходящую при игнорировании ветра.

Пренебрегая углом сноса, мы считали бы земную скорость равной V_0 и направленной по оси самолета. Время падения с высоты $H = 3.000$ м, положим, для фугасной бомбы в 16 кг равняется 29.3 сек. Заложение траектории $O''B = Vt$; разложим его на две составляющие: $O''D$, направленное по V_0 и DB , направленное параллельно W .

$$O''D = V_0 t; DB = Wt.$$

$V_0 t$ составит заложение траектории в безветрии, нами учтенное; Wt представляет ошибку от ветра; при ветре $W = 20$ м/сек. $Wt = 586$ метров.



Фиг. 7.

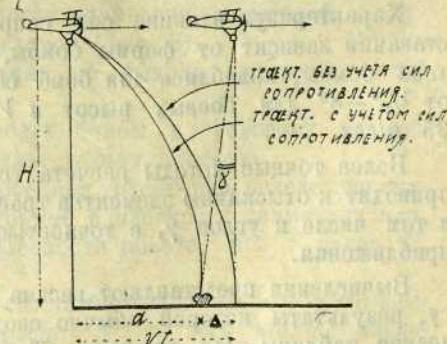
Подобные ошибки, вообще, недопустимы, но их приходилось весьма часто наблюдать в начале войны, когда метание производилось безотчетно с боковым ветром, но без соответственного расчета.

Эти, именно, ошибки побудили перейти к метанию лишь вдоль ветра, т.-е. по ветру или против него.

б) Случай учета сил сопротивления воздуха и полета в безветрие.

1) Силы сопротивления воздуха. Бомбы обычно представляют собой тела, имеющие ось симметрии и снабженные стабилизирующими оперением, стремящимся совместить эту ось со скоростью бомбы относительно воздуха V_0 .

Если в момент сбрасывания ось симметрии совпадает с направлением скорости V_0 , то бомба, не подвергаясь в первый момент действию резко выраженных боковых сил, будет плавно следить за траекторией. Так как V_0 — горизонтально, то для осуществления этих условий необходимо выбрасывание бомбы совершать в горизонтальном положении. При опускании бомбы в вертикальном положении между V_0 и осью образуется угол в 90° , вызывающий появление восстанавливавшего момента, стремящегося совместить V_0 и ось. В результате, движение бомбы сопровождается затухающими колебаниями, увеличивающими средние силы сопротивления на некоторую неопределенную величину.



Фиг. 9.

Так как ось бомбы, либо ее среднее положение, при колебаниях совпадает с относительной скоростью — и вследствие симметрии бомбы, — силы сопротивления в любой момент должны быть направлены вдоль этой скорости и иметь составляющими: горизонтальную проекцию R_x и вертикальную R_y (фиг. 7).

2) Проекции траектории на вертикальную плоскость полета и горизонтальную плоскость. Так как составляющие R_x , R_y направлены обратно движению бомбы, то их влияние проявится в уменьшении скоростей движения соответственно в проекциях на OY и на OX . Время падения несколько увеличится.

В совокупном действии обоих явлений траектория в воздухе несколько отходит назад в сравнении с траекторией, рассчитанной по формулам безвоздушного пространства.

Бомба в своем полете уже не может находиться под самолетом, как в случае (1), а несколько от него отстает; соответствующий угол γ (фиг. 8) называется углом "отставания".

Характеризуя влияние сил сопротивления, угол отставания зависит от формы бомбы, веса, вообще, — от типа бомбы, колебляясь для бомб образца Орановского от $1\frac{1}{2}^{\circ}$ — 8° для боевых высот и V° от 29 м/сек. до 35 м/сек.

Более точные методы расчета траектории по точкам приводят к отысканию элементов траектории и движения, в том числе и углов γ , с точностью в любой степени приближения.

Вычисления представляют весьма кропотливую работу, результаты которой обычно сводятся в баллистические таблицы или графики. (Таблицы проф. Ботевата, проф. Фридмана и др.).

Из баллистических таблиц легко находится угол отставания в виде

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{V_0 t - a}{H},$$

где H — высота полета;

a — истинное заложение траектории;

$V_0 t$ — заложение траектории в условиях пренебрежения силами сопротивления воздуха.

Величину $V_0 t - a = \Delta$ будем называть „отставанием бомбы“.

Для рассматриваемого случая начальная скорость бомбы и силы, действующие на нее, находятся все в вертикальной плоскости симметрии, в которой и будут лежать обе траектории (фиг. 8).

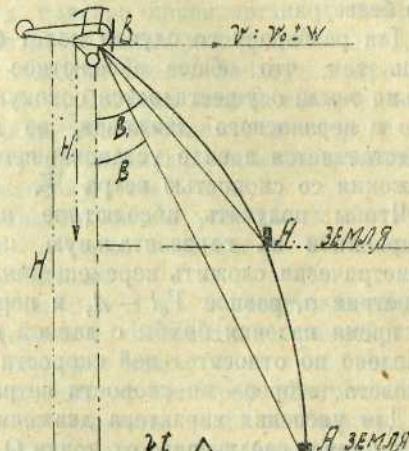
Очевидно отставание не выходит также из этой плоскости.

Таким образом, полет бомбы в условиях случаев 1-го и 2-го представляет задачу плоскую.

Горизонтальная проекция траектории, вследствие сказанного, выразится прямой в плоскости симметрии или, в данном случае, в плоскости полета, ибо V равна U_0 геометрически.

в) Случай учета сил сопротивления и полета в ветер постоянной скорости W во всей толще атмосферы.

Так как и для самолета, для бомбы относительное



Фиг. 9.

движение остается неизменным и вполне отвечает условию безветрия.

Для разбираемого случая полет бомбы усложняется лишь тем, что общее абсолютное движение относительно земли осуществляется совокупностью относительного и переносного движения, из которых последнее представляется в виде установившегося прямолинейного движения со скоростью ветра W .

Чтобы получить абсолютное перемещение бомбы в проекции на горизонтальную плоскость, придется геометрически сложить перемещения: относительное для безветрия a , равное $V_0t - \Delta$, и переносное — Wt , где t — время падения бомбы с данной высоты. Первое направлено по относительной скорости V_0 , т.-е. по оси самолета, второе — по скорости ветра.

Для уяснения характера движения порядок построения примем следующий: от точки О сбрасывания бомбы (фиг. 6) откладываем по оси самолета вперед вектор V_0t , по направлению ветра отложим Wt и, наконец, параллельно оси самолета назад — вектор Δ .

Геометрическая сумма первых двух векторов представляет собой перемещение Vt бомбы в проекциях на горизонтальную плоскость для случая пренебрежения сопротивлением воздуха.

Направление этого перемещения совпадает с земной скоростью самолета и равно перемещению самого самолета в прямолинейном движении на цель (фиг. 6) за время падения. Явление это было учтено выше и приводит к положению, что бомба все время находится под самолетом, а ее траектория — плоская.

Полный учет влияния ветра сводится к дополнительному учету отставания Δ , которое, как мы видели, следует откладывать параллельно оси самолета.

Направив в цель (фиг. 6) самолет так, что через цель пройдет вертикальная плоскость, в которой лежит земная скорость, мы проведем прямо через цель за-

ложение, осуществленное в условиях пренебрежения отставанием. В этом маневре принимается во внимание основное влияние ветра через вектор Wt .

Уточненная решение, следует ввести боковую поправку на величину $ba = \Delta \sin \alpha$, проводя вертикальную плоскость земной скорости соответственно в стороне от цели, и дать поправку продольную, учитывая уменьшение заложения на величину $\Delta \cos \alpha$.

Поправки эти значительны: для угла сноса $\alpha = 30^\circ$, высоты полета 4000 м углов отставания 7° боковая поправка доходит до 230 м.

Обе поправки: $\Delta \sin \alpha$ и $\Delta \cos \alpha$ представляют собой проекции отставания на направление земной скорости V и —перпендикуляр к ней.

Обе поправки учитываются прибором „Ветрочет“; в приборе же „Wimperis“ боковая поправка совсем не учитывается, а продольная учитывается, считая $\cos \alpha = 1$.

Строя треугольники V_0t , Wt , Vt и вектор отставания по точкам для разных моментов падения, получим горизонтальную проекцию траектории в виде кривой ob (фиг. 6); самая же траектория представит собой в пространстве кривую двоякой кривизны.

В общем, сложный вид траектории мог бы воспрепятствовать достаточно точному назначению установок прицеливания во всех случаях.

Выделение из общего вопроса влияний сил сопротивления посредством величины отставания бомбы привело к очень простым решениям вопроса, тем более что угол отставания мало меняется с высотой и в диапазоне высот около 500 м может быть принят постоянным для данных начальных условий, т.-е. типа бомбы и относительной скорости самолета.

Введенная, видимо, впервые в русской литературе изложенная постановка вопроса завоевала в настоящее время всеобщее применение.

III.

Основы прицеливания.

Обращаясь к фиг. 6, замечаем, что линия OO_3 представляет собой проекцию пути самолета, пройденного с момента опускания бомбы над точкой O до ее падения в точке b (цель).

На данном курсе полета с данной высоты, для данного типа бомбы и данных условий погоды величины $V_0 t$, Vt , Wt и Δ являются определенными, и, поэтому, мы в этих условиях можем попасть в цель лишь в том случае, если опустим бомбу не иначе, как в точке, проектирующейся в O .

Для осуществления этого мы должны пройти над точкой O , держась курса полета OO_3 , т.-е. в стороне от цели на величину ba ; это данное обуславливает боковую наводку.

Обеспечить верность подобного маневра можно таким образом.

В прицельном приборе вертикальную плоскость, проходящую через V , повернем около V на угол μ , для которого:

$$\operatorname{tg} \mu = \frac{ba}{H} = \frac{\Delta \sin \alpha}{H}$$

Эта плоскость при полете над OO_3 прочертит на земле линию, параллельную OO_3 и проходящую через точку b .

Принимая эту плоскость за плоскость визирования и маневрируя так, чтобы эта плоскость прошла через цель на данном курсе, мы поведем самолет параллельно линии OO_3 , что и требуется.

Угол μ будет углом боковой наводки.

При метании вдоль ветра, когда V совпадает по направлению с V и угол $\alpha = O$,

$$ba = \Delta \sin \alpha = 0$$

и угол $\mu = O$.

В этом случае плоскость визирования должна быть вертикальна и проходить через V , совпадающее с осью самолета.

Осуществляя указанным способом вертикальную линию полета, необходимо на ней отметить момент прохождения над точкой O , когда следует опустить бомбу.

Подобно предыдущему, возьмем вновь вертикальную плоскость, но теперь уже перпендикулярную V , и повернем ее около горизонтальной линии, перпендикулярной V на угол β , для которого:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{oa}{H} = \frac{Vt - \Delta \cos \alpha}{H}$$

Тогда, в момент нахождения самолета над точкой O эта плоскость пройдет через цель (точку b) и определит момент опускания бомбы. Угол β называется „углом сбрасывания“, а вся операция составляет „продольную наводку бомбометания“.

При метании вдоль ветра $\alpha = O$ и

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{Vt - \Delta}{H}$$

Баллистические таблицы проф. Бомбомета относятся к последнему случаю, определяя улы β для метания вдоль ветра.

Для последнего случая природа угла β и его свойства легко выясняются помощью фиг. 9.

При метании вдоль ветра траектория — плоская, $V = V_0 \pm W$; 2 случая фиг. 9 относятся к разным высотам полета — H и H_1 .

Если мы сбросим бомбу в точке B , мы попадем в цели A и A_1 .

Углы β, β_1 представляют собой углы, отсчитываемые от вертикали, под которыми визируется цель в момент, когда следует опускать бомбу.

Угол β легко получается из графика траектории для разных высот, при предположении цели в разных точках траектории.

Ясно из чертежа, что угол β уменьшается с увеличением высоты полета, в то время как заложение траектории $Vt - A$ растет.

Природа угла μ та же, что и угла β , но относится к боковому направлению.

Продольная наводка, но не боковая, иногда осуществляется определением момента сбрасывания не по углу β , а исходя из расчета времени.

Отсюда—два метода прицельного бомбометания: метод метания по времени и метод метания по углу сбрасывания.

2. Метод метания по времени Большинство прицельных приборов, работающих на принципах метания по ветру по не-расчету времени, относятся к случаю подвижных целей. Более того, работы вдоль ветра. На этом простейшем случае мы и выясним идею метода.

На фиг. 14 изображена схема работы соответственного прицельного прибора. Лучи из точки O представляют собой лучи линии визирования через точки прибора a, b, c, d, e , на цель в ее различных положениях, направление полета—от e к a .

Луч od —вертикаль; угол doe представляет угол отставания, зависящий от высоты полета, типа бомбы и скорости V_o . Линия ea в приборе горизонтальна; eb —берется равным ba .

В момент прохождения цели через направление oa пускается в ход секундомер (положение 1), стрелка которого в момент прохождения цели через ob пока-

жет время, потребное для постоянного углового перемещения цели ab (положение II). Время это зависит от земной скорости V и высоты полета. Прицельные приборы реверсивного типа устроены так, что в положении II стрелка получает обратный ход и в таком случае дойдет снова до положения I, когда цель будет визироваться через e , находясь под углом отставания от вертикали.

Если мы опустим бомбу с таким расчетом времени, что к этому моменту бомба достигнет земли, то попадание произойдет, ибо бомба находится всегда от вертикали под углом отставания, а в данный момент там же находится и цель. Осуществление подобной операции достигается тем, что бомба сбрасывается раньше момента подхода цели к линии визирования oe за время, равное времени падения. С этой целью на секундомере устанавливается указатель t в такой точке, что оставшаяся часть обратного хода tn стрелки секундомера равна этому времени падения. В момент совпадения указателя t со стрелкой следует сбрасывать бомбы (положение III).

Время прохождения целью от линии визирования ob к линии oc представляет запас, необходимый для производства продольной наводки, которая осуществляется также и в период между линий oa и ob .

Интервал времени для ab зависит от высоты и земной скорости V ; интервал для bc —от величины первого и от времени падения. Последнее же представляет в весьма близком приближении функцию только типа бомбы и почти не связано с величиной скоростей V и V_o .

Снабдив стрелку и указатель t электрическим контактом, можно легко получить автоматическое сбрасывание бомбы, либо устроить световые сигналы, определяющие момент сбрасывания.

Достоинство метода: в интервале между положением первым и вторым производится замаскированное измерение земной скорости.

Главный недостаток: необходимость значительного прямолинейного пути перед моментом сбрасывания, благодаря обязательному измерению скорости; этот путь должен быть проведен в точных условиях сбрасывания, т.-е. после производства достаточно длительной предварительной операции продольной наводки.

Общие условия курса режима, осуществляемые в момент сбрасывания, должны быть сохранены в течение всего пути ac ; нарушение их на любом участке аннулирует значение и точность всей операции.

В боевых условиях маневр прямолинейного пути, столь длительный, крайне труден и по своему характеру сильно облегчает действия артиллерии противника.

В новейших приборах „Д-1“ важнейшие улучшения относятся к уменьшению времени маневра.

Сложность работы и самой конструкции прибора с часовым механизмом порождает недостаток гибкости метода и, отсюда,—трудную приспособляемость к разным условиям (метание с боковым ветром, пристрелка, особенно, боковая и пр.).

В других методах отыскание земной скорости может быть произведено заранее не под огнем противника различными способами, в зависимости от создавшейся обстановки, что значительно улучшает чисто боевую характеристику таких методов.

Метод метания „по времени“ в практических приложениях имеет несколько вариаций, не меняющих, однако, существа дела.

а) Случай метания вдоль ветра.

3. Принцип метания В § 1 гл. III было выяснено, что при по неподвижной цели: метании вдоль ветра момент сбрасывания определяется углом сбрасывания.

β , под которым ставится визир; бомба сбрасывается при совпадении визира и цели.

В этом и заключается принцип метания по углу сбрасывания.

Визир составляет основную часть соответственных прицельных приборов.

$$\text{Как было указано, } \operatorname{tg} \beta = \frac{Vt - \Delta}{H},$$

где

$$V = V_0 \pm W$$

Отставание Δ , как результат действий сопротивления среды, зависит от V_0 , от типа бомбы и от высоты полета.

Таким образом, β зависит от следующих четырех элементов: скорости самолета относительно воздуха V_0 , скорости ветра W , высоты полета H и типа бомбы.

В целях скорейшего отыскания углов β по независимым параметрам необходимы таблицы. Оказалось невозможным найти простую функциональную зависимость угла β от остальных величин; поэтому вычисление таблиц ведется по точкам весьма длительным путем.

Типы бомб обычно классифицируются по характерным величинам. В таблицах проф. Ботезата за таковую принято отношение

$$\theta = \frac{KS V_0^2}{P},$$

где K — коэффициент лобового сопротивления бомбы;

S — площадь поперечного сечения самолета в м^2 ;

P — вес бомбы в кг .

Иногда принимается за аэродинамическую характеристику бомбы время падения с определенной высоты.

б) Баллистические таблицы проф. Ботезата.

Таблицы дают: углы сбрасывания для бомб с характеристикой от 0,005 до 0,05; скоростей V_0 (относительно воздуха) от 25 $\text{м}/\text{сек}$. до 40 $\text{м}/\text{сек}$; скоростей ветра $\pm 15 \text{ м}/\text{сек}$. (для V_0 между 25 $\text{м}/\text{сек}$. и 30 $\text{м}/\text{сек}$.) и $\pm 20 \text{ м}/\text{сек}$. (для V_0 между 31 $\text{м}/\text{сек}$. и 40 $\text{м}/\text{сек}$.) и высот H от 600 м до 3000 м .

Таблицы сведены в два сборника: первый — для V_0

от 25 м/сек до 30 м/сек, и второй—для V_0 от 31 м/сек. до 40 м/сек.

Таблицы составлялись, для фугасных бомб Орановского весом от 4-х до 410 кг.

Для этих бомб на первой странице даны общий и круговой указатели для выбора баллистических таблиц, в которых по входным данным — тип бомбы и собственная скорость самолета V_0 — ищут ϱ .

Как известно, осколочные бомбы имеют наружные оболочки соответственных фугасных бомб, но добавление снизу бомбы штыря с тарелкой и снаряжение осколочной массой изменяют как коэффициент бомбы, так и ее вес. Поэтому, характеристику ϱ для осколочных бомб следует искать, предварительно определив коэффициент сопротивления K и вес P .

Каждая таблица сборника характеризуется 2-мя величинами ϱ и V_0 , помещенными соответственно слева и справа вверху таблицы; по ним и отыскивается таковая.

В отдельной таблице входными числами служат — высота полета H и земная скорость V , которая обозначена через W в отличие от принятых в настоящей работе обозначений. Земная скорость ищется, как сумма или разность V_0 и скорости ветра, ибо разбирается вопрос метания вдоль ветра.

По указанным входным числам H и V ищется угол сбрасывания.

Для высот от 600 м при скоростях V_0 самолета до 144 км/час. или 40 м/сек. и ветре до 20 м/сек. угол сбрасывания может доходить до 48°; для встречного ветра, малых V_0 , больших высот, значительных коэффициентов сопротивления и углов отставания — угол сбрасывания может быть отрицательным; тогда сбрасывание придется производить, пройдя цель.

Для каждой отдельной таблицы имеется графа времени падения — общая для таблицы, в виду независимости времени падения от скорости ветра.

С собственной скоростью V_0 времена несколько меняются для прежнего ϱ , но в этом случае переходят и к новой бомбе, ибо для той же бомбы следует с изменением V_0 изменять и ϱ .

Графа времен падения очень полезна для быстрого и удобного определения коэффициентов ϱ нового снаряда: по V_0 N и времени падения отыскивается в сборнике соответственная таблица, и ϱ , к ней относящееся, будет принадлежать испытуемой бомбе.

В конце сборников помещены круговые указатели для определения земной (абсолютной) скорости по найденному времени прохождения базы и ее величине в $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ и 1 от высоты полета H .

Так как в табл. проф. Ботезата пределы собственных скоростей, высоты полета и коэффициентов устарели, то в настоящее время проф. Фридманом предпринято вычисление баллистических таблиц с пределами собственных скоростей самолета от 35 м/сек. до 70 м/сек.; высот — от 600 м до 5000 м. Характеристика бомб взята по времени падения с высоты 2000 м от 21 сек. до 30 сек.

в) Случай метания с боковым ветром. В § 1 гл. III было выяснено, что при метании с боковым ветром необходимо провести линию полета самолета в стороне от цели на величину $\Delta \sin \alpha$ проекции отставания на перпендикуляр к земной скорости V . Это достигается поворотом продольной плоскости визирования на угол μ в боковом направлении. Для продольной наводки надо угол сбрасывания взять несколько иной, чем для метания вдоль ветра, а именно учесть не полное отставание Δ , а лишь его проекцию $\Delta \cos \alpha$ на направление земной скорости V .

Так как в таблицах проф. Ботезата, рассчитанных для метания вдоль ветра, учтена полная величина отставания, то продольная поправка табличного угла

сбрасывания для случая бокового ветра выражается в виде разницы —

$$\Delta(1 - \cos \alpha).$$

В виду относительно малой величины отставания и его проекций на V и \perp к V , сравнительно с общим заложением траектории, простым делением на высоту H полета выражают как отставание, так и поправки в угловой отвлеченной мере, и в таком виде вводят их в установку прицельных приборов.

Обычно берут за угловую единицу 0,01, так называемую в артиллерии — сотку; эта единица удобна тем, что соответствующая ей дуга легко получается простым делением радиуса, т.-е. расстояния или высоты полета на 100; одна сотка в первом приближении равна $0,6^{\circ}$.

Из сказанного в настоящем § и § гл. III видно, что в поле зрения прицельного прибора должны быть, с одной стороны, продольная нить, свинутая в сторону от вертикали в соответствии с боковой поправкой, с другой, — поперечная нить, или указатель, пересекающие продольную нить в некоторой точке, устанавливаемой в соответствии с углом сбрасывания.

Целью продольной наводки является сообщение самолету такого движения, чтобы объект наводки двигался по продольной нити. Совпадение последнего с точкой пересечения нитей фиксирует момент метания.

При бомбометании неизбежны ошибки.

4. Пристrelka. ки. По методам исправления их можно разбить на 2 группы: ошибки случайные и ошибки постоянные.

Так как корректирование ошибок можно вести лишь для последующего отдельного сбрасывания (серии), то классификацию проведем для ошибок, получаемых при переходе от серии к серии. С этой точки зрения случайными назовем ошибки, появление величину знак которых нельзя предвидеть при переходе к новой

серии; постоянными же будут ошибки, сохраняющие свое значение для всех серий данного полета.

Операция учета и исправление ошибок носят название „пристрелки“.

Ошибка случайные, как известно, учитываются методом „теории вероятностей“. Путем анализа результатов многих наблюдений ищется наиболее вероятное назначение соответствующих случаю установок.

В бомбометании недостаток времени и ограниченность боевого комплекта не позволяют проводить подобное корректирование случайных ошибок. Обычно исправляются лишь постоянные ошибки по наблюдению результатов отдельных метаний. Этим пристрелка в бомбометании существенно отличается от пристрелки артиллерийской.

Поправки δ берутся продольные — в направлении земной скорости, и боковые — по перпендикуляру к ней.

На фиг. 10 представлена схема для метания в точке A .

Кривая (от A — к цели) представляет собой траекторию, предполагаемую с углом сбрасывания β , установленным на прицельном приборе; если бы установка была верна, то бомба попала бы в цель.

В действительности разрыв оказался в точке „разрыв“; истинная траектория представляется в виде кривой (от A — к разрыву).

В момент разрыва самолет будет в точке B , и наблюдатель увидит разрыв под углом отставания γ .

Ошибка (цель — разрыв) определяется углом ϑ .

Для попадания в цель следует бомбу бросить в точке C , т.-е. под углом сбрасывания β . Поправкой является угол δ , под которым видна ошибка (цель — разрыв) из точки A .

Принимая $\delta = \vartheta$, сделаем поправку на угол v , под которым видна ошибка (цель — разрыв) из точки B .

Замечаем, что визирную линию надо двигать в направлении от цели к разрыву.

То же получим и в случае недолета.

При боковой ошибке положение самолета над целью в точке A приводит к ошибке (цель — разрыв) (фиг. 11); ошибка видна наблюдателю под углом δ .

Для попадания в цель следует вести самолет через B , наводя в цель визиром, сдвинутым в сторону на угол δ . Сдвиг линии визирования производится, как видим, в направлении от цели к разрыву.

Приходим к следующему общему правилу пристрелки: получив ошибку метания как в продольном, так и в боковом направлении, следует измерить ее в угловой мере и на найденную величину исправить положение визирной линии, передвигая ее всегда в направлении от цели к разрыву.

5. Бомбометание по подвижной цели не-
обходимо учесть перемещение цели за
время падения — t .

Исследование вопроса показывает, что в этом случае можно действовать совершенно так же, как в случае неподвижной цели, лишь придется в совершенно аналогичных операциях (§§ 1 гл. I и 1—3 гл. III) заменить:

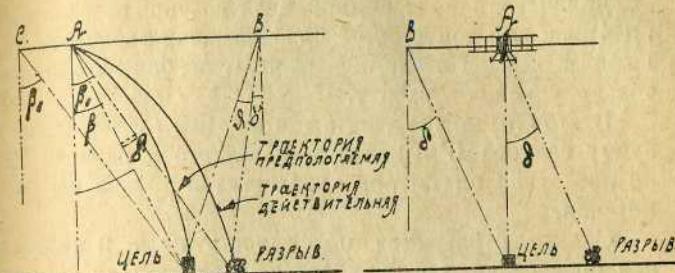
1) вектор скорости W ветра — через вектор (a) , представляющий геометрическую сумму вектора W и вектора, равного и обратного скорости W_k цели (фиг. 13);

2) вектор земной скорости V — через вектор скоп-
рости V_k самолета относительно корабля.

При этом надо помнить, что все измерения должны производиться визированием не по земным предметам, а непосредственно по подвижной цели.

Указанной заменой, вместо движения самолета и среды воздуха относительно земли, вводятся движения самолета и среды относительно цели.

Аналогично описанным в § 1 гл. I методам, ищут V_k и угол сноса в движении относительно цели, а затем,



Фиг. 10.

Фиг. 11.

решая треугольник скоростей, получают величину и направление вектора (a) , подобно отысканию вектора ветра W .

Зная вектор (a) и опираясь с ним, как с вектором ветра, можно решить обратную задачу на треугольнике скоростей, дающую угол сноса (в движении относительно цели) и V_k на любом ином курсе.

По этим же величинам устанавливаются прицельные приборы.

Таким образом, прицельные приборы „Wimperis“, Иванова, и „Ветроchet“ Журавченко остаютсягодными для подвижных целей.

Существенная разница в работе по подвижной и неподвижной цели заключается лишь в том, что в случае неподвижной цели вектор ветра остается неизменным в течение всей операции бомбометания, а вектор (a) изменяется с каждым изменением как курса движения цели, так и величины ее скорости. Поэтому, при каждом таком изменении необходимо вновь определить вектор (a) .

Операция определения вектора (a) не так проста, ибо требует значительного времени и должна быть проведена непременно над целью, а значит, в обстановке возможного воздушного боя и в сфере артиллерийского огня противника.

Для случая неподвижной цели вектор ветра можно практически с допустимым приближением принимать тем, который найден заблаговременно вне боя, что значительно упрощает работу.

Вектор (*a*) можно искать так же, как геометрическую сумму вектора *W* и вектора, обратного и равного *W_k*, но последний опять-таки определяется только на месте метания.

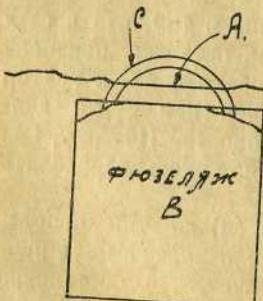
Сильно отражается подвижность цели и на ведении пристрелки, где приходится сталкиваться со следующим обстоятельством: работа по подвижной цели может часто протекать в условиях непрерывной смены курса цели, а значит, и — самолета; найденная на некотором курсе общая пристрелочная поправка заключает в себе элементы, связанные либо с курсом, на котором проводилась пристрелка, либо с осью самолета; первые с изменением курса самолета приводят к изменению продольной и боковой поправки; вторые же в своей части не изменяются.

Представляются значительные практические затруднения в разделении поправок и учете их изменений.

Преобладающей и непреодолимой причиной ошибок

метания в условиях подвижной цели является та свобода изменения своей скорости и курса, которой обладает подвижная цель.

Прибегнувши в момент метания бомбы к подобному изменению, противник за время падения может значительно



Фиг. 12.

уйти в сторону от точки, куда нацелена выпущенная бомба. Единственной мерой понижения ошибки является уменьшение времени падения, чего можно достигнуть сообщением бомбе некоторой начальной скорости вниз.

IV.

Прицельные приборы.

Изложенные методы метания требуют осуществления такой схемы прицельного прибора, которая позволяла бы производить следующие операции.

а) Боковую наводку самолета на цель (продольной нитью) при любом направлении ветра относительно аппарата.

б) Продольную наводку самолета на цель, заключающуюся в определении момента сбрасывания.

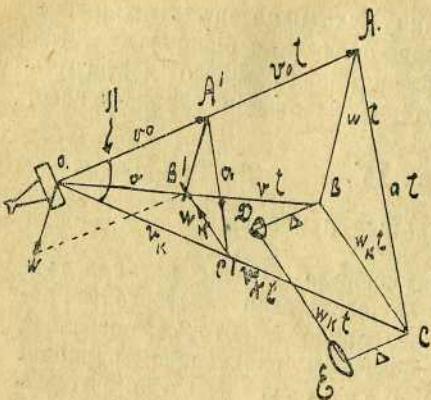
в) Пристрелку, продольную и боковую, с учетом найденных поправок на любом курсе.

г) Определение в полете земной скорости и угла сноса для неподвижной цели; скорости самолета и угла сноса в движении относительно подвижной цели.

д) Определение в полете скорости ветра и скорости цели; обоих — по величине и направлению.

е) Необходимо отметить, что устройство прицельных приборов должно быть таково, чтобы указанные в п.п. а — г операции могли проходить в условиях метания различного типа бомб, различных высот полета, собственных скоростей самолета от 35 м/сек. — 126 км/час. до 70 м/сек. — 252 км/час. и скоростей ветра ± 20 м/сек.

Для решения поставленных задач в конструкции прицельного прибора должны быть осуществлены следующие или заменяющие элементы.



Фиг. 13.

при промере земной скорости.

2) Для установки углов сбрасывания вводится поперечная нить с ходом вперед до 55° и с соответствующей шкалой. Иногда установка достигается помощью подвижных графиков в поле зрения прибора.

3) Для промера земной скорости в приборе должны быть отмечены тем или иным способом углы, фиксирующие пределы одной или нескольких баз.

Может быть устроена автоматическая связь с секундомером для его пуска и остановки в соответственные моменты.

4) Для отыскания углов сноса может служить продольная нить или система параллельных продольных нитей, поворачивающихся около вертикальной оси.

Соответственная шкала должна быть разбита для углов сноса $\pm 45^\circ$.

Портативность прибора и необходимость экономить в размерах визирного люка самолета требуют совмещения оси поворота с вертикальной линией визирования.

5) Для учета продольных и боковых поправок как

1) Для производства боковой наводки в поле зрения прибора располагается продольная нить. Пределы углов визирования вперед и назад через эту нить должны быть возможно большие — вперед желательно до $75^\circ - 85^\circ$ и назад $25^\circ - 30^\circ$, на случай использования этих углов для наводки

пристрелочных, так и прочих, пересечение нитей должно быть подвижным и устанавливаться на соответственных величинах.

6) Для работы с боковым ветром.

а) Продольная нить должна устанавливаться по земной скорости либо помошью шкалы углов сноса (п. г), либо помошью построения треугольника скоростей, связанного с прицельным прибором (прибор „Wimperis“).

б) Продольная и боковая поправка на отставание берутся путем проектирования отставания на направления земной скорости и перпендикуляр к ней, что производится либо на отдельном приборе (Ветрочет Журавченко) и затем вводится в установку, как всякая поправка (п. в), либо проектирование может проводиться в самом прицельном приборе и тогда осуществляется автоматически. (О таких приборах сведений не имеется).

в) При изменении курса переход на новые установки визира в смысле углов сбрасывания и сноса производится либо путем их отыскания помошью „Ветрочата“ и таблиц, либо полуавтоматически, помошью построения треугольника скоростей, связанного с прицельным прибором.

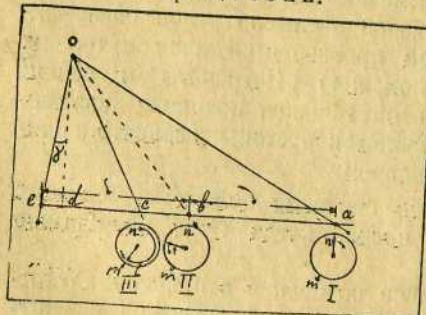
Последнее особенно полезно в условиях подвижных целей, когда курс непрерывно меняется.

Остроумное сочетание в приборе „Wimperis“ прицельного прибора-визира с „Ветрочетом“ дает возможность легко осуществлять подобный переход.

г) Прибор должен давать возможность найденные на некотором курсе пристрелочные поправки постоянного курсового направления (напр., поправки на ветер на высоте полета, на промежуточные ветра) перепроектировать на новые курсы: либо — произведя эту операцию на отдельном приборе (Ветрочет Журавченко), либо — учитывая изменения поправок специальной конструкцией в цельном приборе.

7) В приборе должно быть обеспечено, в мере возможности, верное положение основной линии — вертикали. Это достигается следующим образом.

а) Путем подвешивания прицела на свободном подвесе Кардана, — при этом вертикаль удерживается или по принципу маятника, или жироископом, или же помощью иного метода; при возмущениях в движении самолета точная вертикаль обычно не вполне осуществляется, в первом случае — благодаря инерции прибора при поступательном движении самолета, во втором — вследствие прецессии.



Фиг. 14.

б) Путем точного ведения в полете самолета, с которым прицел скреплен наглухо.

Для определенного режима, на котором всегда идут на бомбометание, горизонт (фиг. 12) виден через козырек самолета на одном

и том же уровне; проведя на этом месте козырька горизонтальную линию A , можно, пользуясь ею, строго держать самолет в одном и том же положении, стремясь совместить с нею всегда линию горизонта. Создается контроль как в продольном направлении, так и в смысле крена.

Когда самолет в полете примет окончательное положение, прицельный прибор подводится путем двух уровней к положению, в котором его основная линия будет вертикальна, после чего ошибки вертикали будут зависеть от тонкости управления летчика.

Пределом этих ошибок можно считать 2° .

В смысле поворота корректируя обычно ведется по дальней точке. Пользоваться обычным компасом не представляется удобным, ввиду недостаточной строгости его показаний, вследствие — либо колебательных движений стрелки, либо запаздывания показаний при наличии сильных успокоителей колебаний и пр.

Ввиду дымки, часто даже в солнечные дни, совершенно закрывающей горизонт, вопрос точного ведения самолета вне видимости горизонта требует разработки.

8) Для случая подвижной цели необходимо ввести в треугольник скоростей еще два вектора, построенных на обычном векторе ветра, как замыкающем, которые в этом случае изображают вектор скорости ветра и скорости, обратной и равной скорости цели. Прибор для определения земной скорости должен быть способлен для определения скорости относительно цели.

9) Для ведения самолета по данному курсу у летчика должно быть осуществлено соответственное приспособление (п. 7).

10) Приборы: прицельный, для определения земной скорости, и приспособление для ведения самолета могут быть соединены автоматической связью.

В последующих описаниях приборов остановимся более детально на прицельном приборе Иванова, составляющем вместе с „Ветрочетом“ Журавченко общую прицельную систему — пока они наиболее полно и непосредственно осуществляют основные принципы метания. Настолько же внимательно отнесемся к прибору „Wimperis“, значительно уступающему прибору Иванова с „Ветрочетом“ по полноте достижений, но представляющему весьма целесообразное и остроумное сочетание последних двух приборов, до известной степени удобное в работе по подвижным целям.

Интересный оптический прибор „Возд. корабля V“, предназначенный для работы с „Ветрочетом“, построенный и погибший с кораблем в работе на фронте, будет представлен в виде лишь идеи его наиболее оригинальной оптической части, осуществляющей вертикаль.

Прибора Гарфа коснемся, как представителя приборов, в которых графики заменяют таблицы *).

Приборы, хотя бы и сложные, но осуществляющие принципы метания в ограниченном объеме, разбираются лишь в общем виде в последующем отделе „Элементарные прицелы“.

2. Элементарные прицелы. Прототипом элементарного прицела являются две иглы, устанавливаемые с боку фюзеляжа для провешивания визирной линии под углом сбрасывания к вертикали, разбиваемой на самолете в его режиме, принятом для метания.

В более широком смысле мы будем разуметь под элементарными прицелами устройство, в котором имеются, как необходимые, следующие элементы:

*). Кроме того, дается описание одного из новейших приборов — Герца. Ред.

а) для продольной наводки — продольная неподвижная нить, расположенная по оси самолета, либо визирная трубка, вращающаяся в плоскости, параллельной плоскости симметрии самолета;

б) для боковой наводки — приспособление, отмечающее угол сбрасывания.

Как возможное устройство, в элементарные прицелы могут входить: приспособления для измерения земной скорости при движении в плоскости ветра, оптические визиры, электрическая система установочных контактов и пр.

Работа протекает так, как вообще в приборах, не подвижно закрепленных в самолете. Точность работы зависит от того, насколько точно летчик будет выдерживать принятое нормальное положение самолета.

Боковая наводка иногда передается летчику, для чего устраивается застекленный люк в дне фюзеляжа с начертанной продольной нитью.

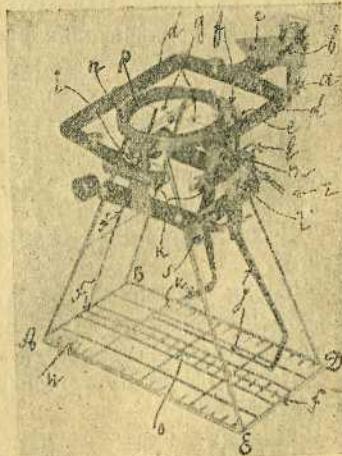
Основными недостатками элементарных прицелов являются:

1) невозможность произвести пристрелку, которая устраняет главнейшие из ошибок (см. отдел „Ошибка бомбометания“);

2) невозможность работы при боковом ветре;

3) отсутствие обеспеченной вертикали;

4) невозможность метания по подвижной цели, где, вообще говоря, необходима работа с боковым ветром.



Фиг. 15.

3. Прибор Иванова на вертикальной стойке a весь (фиг. 15). прибор поворачивается на $\pm 45^\circ$ для измерения углов сноса по шкале с помощью указателя b . На рамке d укрепляется пирамида с основанием $ABDE$ помощью карданного подвеса, устроенного посредством промежуточного кольца n .

Вершина пирамиды образует визирное кольцо r с перекрестием o из нитей g . В карданном подвесе подвижные и неподвижные части связаны посредством регулирующихся демпферов, назначение которых — успокаивать колебания прибора.

Устройство демпферов (два — для двух осей карданного подвеса) следующее.

На подвижной части расположен цилиндр K , в котором ходит поршень, связанный шатуном с неподвижной частью. Поршень хорошо пригнан к цилиндру и поэтому при качке, двигаясь в цилиндре, перегоняет воздух из одной пусготы последнего в другую через соединительной трубки l ; запор m в соединительной трубке, регулируя отверстие для пропуска воздуха, создает любую степень трения воздуха и тем самым регулирует затухание колебаний.

Подвижная поперечная нить i служит для провешивания углов сбрасывания, которые устанавливаются по шкале f указателем j помощью винта r .

Подвижная продольная нить j устанавливается винтом s .

Точки oo представляют вертикаль, обеспеченную маятником, в котором участвуют все части, подвешенные на карданном подвесе.

Нить FFF провешивает вертикальную плоскость наводки

Малые продольные и поперечные деления на основании $ABDE$ пирамиды отвечают $0,05H$, где E — высота полета — и служат для измерения и установки

нитями u, j продольных и боковых пристрелочных поправок.

Чтобы при движении нитей — указателей u, j не нарушалось распределение масс маятника и, отсюда — положение вертикали, устроены противовесы t .

Для контроля вертикали имеется уровень W .

Измерение земной скорости производится помощью базы, равной высоте полета и засекаемой передней кромкой пирамиды AB и задней кромкой DE . Базы в $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$ высоты полета засекаются промежуточными поперечными линиями.

Достоинства прибора следующие.

1) Имеется обеспеченная маятником вертикаль с регулируемым декрементом затуханий естественных колебаний маятника (точность работы 0,01).

2) Есть возможность проводить пристрелку.

3) Имеется полное устройство для метания с боковым ветром.

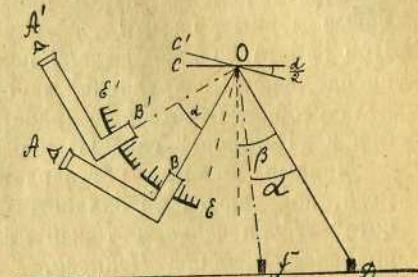
4) Прибор годен для любого типа бомб, любых высот и скоростей.

5) Пристрелку можно производить на любом курсе вне района цели и затем, пользуясь "Ветрочетом" Журравченко, изменять пристрелочные поправки в соответствии с новым курсом метания.

6) Простота, легкость конструкции.

Недостатки:

1) на приборе устанавливаются окончательные данные, полученные вне прибора;



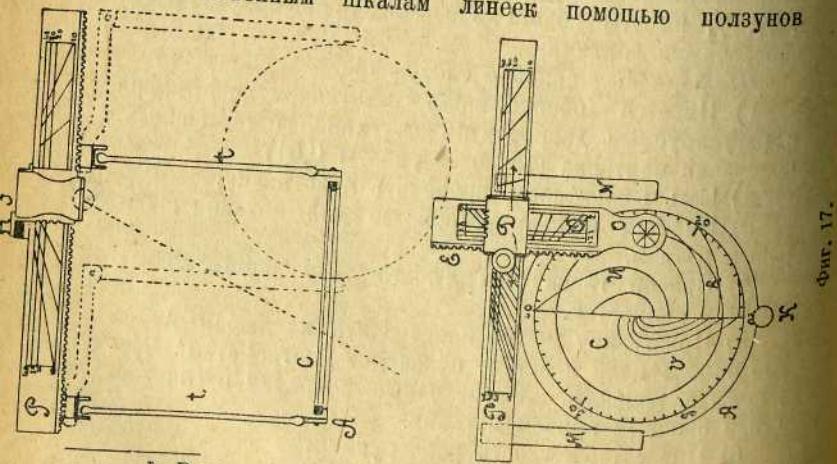
Фиг. 16.

2) с переменой курса приходится отдельно искать новые данные, на что — затрачивать некоторое время. При работе по неподвижной цели это обстоятельство не вносит особых затруднений, но при метании по подвижной цели удобнее работать на приборах, где прицельный прибор и „Ветрочет“ связаны в одно целое („Wimperis“).

Данные, которые устанавливаются на приборе *Иванова*, получаются из баллистических таблиц и „Ветрочeta“ *Журавченко*, который является необходимым дополнением прибора *Иванова*.

4. Ветрочет *Журавченко**. „Ветрочет“ своими тремя линейками из § 3 гл. II треугольник скоростей.

Точки *A*, *B*, *C* — пересечение линеек — являются его вершинами; величины векторов скоростей: V_0 — относительной скорости, V — земной скорости, W — скорости ветра, — составляющих треугольник, откладываются по соответственным шкалам линеек помощью ползунов



* В настоящее время разработаны ветрочеты иные конструкций, не изменяющие, однако, принципиально схемы прибора. А. Ж.

E, *K*, *J* и указателей *L*, *M*, *N* (для удобства чтения малых величин нули шкал и указатели ползунов сдвинуты с вершин *A*, *B*, *C* треугольника).

Ползуны закрепляются на линейках зажимами, направление зажатия которых обозначается елочками, а надпись „зажат“ на лицевой стороне прибора указывает состояние зажима.

Для измерения и установки углов сноса — на ползуне *E* линейки V_0 имеется шкала *ab* с углами $\pm 45^\circ$, по которой ходит указатель *de* линейки V с указывающей черточкой под цифрой *O* указателя (на фиг. 4 дан угол сноса влево 31°). Для удобства чтения цифр указатель *de* и *O* шкалы вынесены в сторону с поворотом на один и тот же угол от соответственных линеек.

Таким образом, направления *C—O* указателя *de* и *C—O* шкалы углов сноса *ab* отвечают своим растворением линейкам V_0 и V .

В § 5 гл. III указано, что отставание всегда направлено по скорости V_0 (оси самолета).

При метании с боковым ветром, для отыскания соответственных поправок, отставание надо проектировать на направление V земной скорости и перпендикулярное к ней. Откладывая определенное в радианах для данной высоты полета V и типа бомбы отставание по *C—O* шкалы *ab* (цифры от 0 до 10), мы, пользуясь сеткой, легко спроектируем эту величину на *C—O* шкалы *de* (направление V) и перпендикулярное к ней; величину проекции на V прочтем по цифрам (0—10), представленным по радиальному ребру указателя *de*, а величину проекции на направление перпендикулярное прочтем по цифрам дуги указателя *de* (цифры в обе стороны от 0 до 8).

Полученные таким образом весьма существенные поправки на отставание при боковом ветре легко устанавливаются на прицельном приборе.

Кроме шкалы *ab* углов сноса, имеется шкала *FF*

ноль которой совпадает с линейкой земной скорости (цифра 0). Направление из центра круга (вершина A) на какую-либо цифру шкалы FF показывает направление V_0 (или оси самолета) по отношению к V , когда самолет идет под соответственным углом сноса.

Компасный лимб DD снабжен шкалой компасной катушки (2 вида) и может свободно вращаться при отпущенном зажиме t , либо наглоухо связывается этим зажимом с линейкой ветра W .

Стрелка SS имеет направление линейки ветра, будучи с ней наглоухо связана.

При построении треугольника скоростей, если дано одно из компасных направлений V_0 , V или W , можно освобожденный компасный лимб повернуть до совпадения цифры данного компасного направления на лимбе с соответствующим указателем: для V_0 — цифра угла сноса, для V — ноль шкалы FF , для ветра — стрелка SS . После этой операции треугольник скоростей будет ориентирован в отношении стран света, изображенных на компасном лимбе, и тогда по лимбу можно прочесть искомое направление из числа указанных — V_0 , V , W .

В задаче I § 3 гл. II мы ориентируем треугольник по W , а прочтем искомый компасный курс (направление — V_0 или — оси самолета) по цифре угла сноса шкалы FF .

В задаче II ориентируем треугольник по V_0 (цифра угла сноса шкале FF), а прочтем искомое направление W ветра по стрелке SS .

Компасный лимб внутри шкалы покрыт целлулоидной пластиинкой, на которой карандашем можно наносить отклонения разрывов от цели, пользуясь координатным перекрестьем RR и делениями в виде точек.

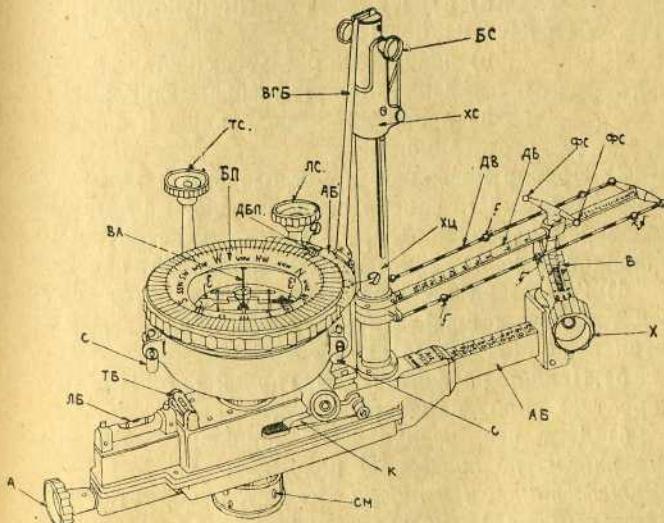
Нить продольная направлена всегда по V земной скорости и соответствует продольной нити прицельного прибора; нить, к ней перпендикулярная,

отвечает попеченным направлениям прицельного прибора.

Центр компасного лимба A или перекрестье соответствует положению цели в момент разрыва.

В отделе „Постоянные ошибки“ выясняется, что пристрелочная ошибка в своей основной части имеет постоянное компасное направление. Отметив разрыв на поле компасного лимба (целлулоидная пластинка), при переходе на новый курс мы оставляем вектор ошибки в прежнем положении на компасном лимбе, а его проекции на новое направление V и перпендикуляр к ней найдем, проектируя вектор ошибки на перекрестья.

Таким путем отыскиваются продольная и боковая пристрелочные поправки для любого курса метания по



Фиг. 18.

имеющимся поправкам для какого-то иного курса пристрелки.

Эта операция весьма существенна, ибо позволяет использовать данные заблаговременной пристрелки, произведенной вне боевого района.

Положительные свойства Ветроочета Журавченко.

1) Прибор является необходимым аэронавигационным инструментом, решающим любые задачи по треугольнику скоростей, а именно: задачу об отыскании времени перелета между заданных по карте точек и курса, которого летчик должен держаться, ведя самолет по компасу; точно так же решают задачу об отыскании в полете скорости ветра по величине и направлению.

2) Прибор дает исходные данные для бомбометания при работе с боковым ветром:

- а) курс и угол сноса, с которым летчик идет на цель;
- б) земную скорость самолета, по которой устанавливается угол сбрасывания;
- в) поправки — продольную и боковую на отставание.

3) Прибор позволяет пристрелочные данные постоянного компасного направления, полученные метанием на некотором курсе, перестраивать для любого курса и тем приводит к возможности заблаговременной пристрелки.

4) Работа на приборе проста, не требует никаких сопутствующих арифметических действий, — всюду имеются вспомогательные надписи.

5) Прибор рассчитан для грубой работы в толстых перчатках, прочен и портативен.

6) Дает все необходимые дополнительные данные для работы по подвижной цели.

Недостатком прибора является то, что, будучи отдельным от прицельного прибора, он не допускает работы метания с непрерывным изменением курса (подвижная цель).

Представляется интересным Ветрочет связать с прицельным прибором, как это сделано в приборе „Wimperis“.

Прибор „Воздушный Корабль V“^{**}) обладает прибором Иванова, представляя оптическую систему, особенно интересно скомпакованную, и был снабжен электрическими указателями — контактами, в нужные моменты освещавшими поле зрения трубы соответственным светом.

Введение оптической визирной трубы в приборы с обеспеченней вертикалью ваталкивается на следующее затруднение: поле зрения трубы не может охватить всей той продольной зоны, которая требуется для проведения маневра метания; в связи с этим приходится трубку постоянно передвигать, желательно непрерывным движением. Если трубка связана с обеспеченней вертикалью и подвешена на карданном подвесе, то, касаясь руками системы, нарушают положение вертикали.

В приборе визирная трубка со всеми принадлежностями крепится к самолету наглухо и участвует в его качке; назначение же оптической системы — уничтожать те колебания панорамы в поле зрения трубы, которые при этом должны появляться и тем самым приводить панораму к положению, отвечающему точному ориентированию вертикали в условиях отсутствия качки. Достигается это следующим устройством (фиг. 16).

A — глаз, *D* — цель, *B* — коленчатая оптическая трубка, устанавливаемая наглухо на самолет; *C* — зеркало, связанное механически с одной стороны с трубкой *B*, а

^{**) Прибор сконструирован и построен по инициативе командира корабля военного лётчика Г. В. Алехновича (разбился), как результат коллективной работы его лично и — из состава корабля: артил. офицера Журавченко, механика Кисселя и вольно-определяющегося Траншиеля. В 1917 г. прибор был на фронте, где погиб с кораблем.}

с другой — с маятником, осуществляющим вертикаль. Связь эта такова, что при повороте трубы B (вместе с самолетом) от неподвижной в пространстве вертикали (маятника) на некоторый угол α , зеркало поворачивается лишь на $\frac{\alpha}{2}$.

Пусть положение B трубы, C зеркала отвечает нормальному положению в штиль, когда трубка B поставлена на угол β (сбрасывания), вертикаль верна и угол β установлен на шкале E ; линия визирования $ABOD$ смотрит в цель (момент метания).

Предположим, что в том же положении цели D и самолета последний качнулся на угол α , маятник остался на месте; тогда трубка повернется в пространстве с самолетом на угол α , перейдя в положение B_1 , а зеркало повернется на угол $\frac{\alpha}{2}$, перейдя в положение C_1 .

Если бы зеркало повернулось вместе с трубкой на угол α , то линия визирная повернулась бы от прежнего направления на цель OD к направлению OF , тоже на угол α . Получилось бы для глаза впечатление качки. На шкале углов сбрасывания стоял бы прежний угол β , а линия визирования смотрела бы к истинной вертикали под углом $\beta - \alpha$.

Получилась бы обычная ошибка приборов, наглоухо закрепленных в самолете.

В приборе „Воздушн. Корабля V“ зеркало поворачивается лишь на $\frac{\alpha}{2}$.

Это равносильно его повороту от только что описанного положения в сторону, обратную качке, также на $\frac{\alpha}{2}$.

Как известно, поворот зеркала уклоняет луч зрения на двойной угол, т.-е. на полный угол α , и, значит, и е-

смотря на уклон самолета, линия визирования снова пройдет через точку D , как будто бы качки не было.

Угол β , установленный на шкале, будет углом визирования от истинной вертикали.

Аналогичные выводы не трудно провести и для по-перечной качки*).

Таким образом, благодаря описанной оптической системе, при наличии маятника или гироскопа, идеально фиксирующего вертикаль, — визирование в трубку дает в качку впечатление, как будто качки нет, и отсчеты углов от истинной вертикали будут верны.

В действительном приборе ошибки обусловливались лишь неточной работой маятника.

Прибор Гарфа является менее совершенным с точки зрения тех максимальных требований, которые указаны в § 1 гл. IV.

Прибор не приспособлен для метания с боковым ветром и потому не приемлем для работы по подвижным целям. Этим он приближается к элементарным прицелам.

В сравнении с последними прибор Гарфа обладает следующими преимуществами.

1) Вертикаль обеспечена по принципу маятника шарнирами тяг t и планок MN . В нулевом положении вертикаль проходит через визир O и падает на круг R .

2) Установка пристрелочных поправок производится движением визира по шкалам Q , D , E .

Более интересной частью прибора являются графики лимба C , заменяющие баллистические таблицы. Лимб представляет прозрачное стекло с нанесенными кривыми семейств U и V .

*) А. Н. Журавченко „Теория аэрометания и прицельных приборов“. Изд. 1925 г.

**) См. „Труды Комиссии по изучению воздушной артиллерии“. Вып. 3-й. А. Ж.

Лимб *C* вращается „кремальерой“ *K* в своей раме. Радиусы лимба отвечают высотам до 4.000 м (цифры 10—40); отвечающий высоте радиус устанавливается под продольной нитью.

Расстояния по радиусу от окружности *R* (вертикаль) до кривой *V* отвечают заложению траектории данной бомбы при данной высоте в безветрие.

Установив радиус высоты под продольной нитью, получают линию визирования через *O* и пересечение взятого радиуса с кривой *V*, отвечающей данной бомбе. Различные кривые *V* отвечают разным бомбам.

При наличии ветра, при метании вдоль его направления к заложению траектории в безветрие надо прибавить или вычесть из него величины Wt , где *t* — время падения, *W* — скорость ветра.

Эта операция производится помощью шкалы *D* или *P*.

Семейство кривых *U* дает по радиусу, отвечающему высоте, углы зрения на базы через 100 метров для соседних кривых; посредством кривых *U* измеряют обычным методом земные скорости.

Графики в поле зрения прибора отвлекают внимание летчика от напряженной работы наводки и могут повести к путанице соседних кривых, поэтому метод график, вообще говоря, не находит последователей.

7. Прибор „Wimperis“ представляет собой со-
перис“ (фиг. 18). Четание прицельного прибора *Паванова*
с Ветроочетом *Журавченко* и компасом.

Части, в полной мере соответствующие таковым Ветроочета,— следующие:

1) *B* — линейка скорости *W* ветра в узлах*). Сна устанавливается винтом *X*.

2) *AB* — линейка собственной скорости *V₀* в узлах; устанавливается винтом *A*.

3) *DB* — линейка земной скорости *V*; *V* выражено числом минут, в течение которых проходится расстояние в 10 узлов.

Оси вращения в пересечении линеек являются вершинами треугольника скоростей.

4) *BA* — стрелка, всегда параллельная линейке скорости ветра (*SS*, фиг. 4).

5) *BP* — компасный лимб (*ДД*; фиг. 4); либо свободно вращается, либо наглоу связывается с линейкой ветра (как и у Ветроочета) зажимом *C*.

6) *D* — шкала углов сноса (*FF*; фиг. 4) с указателем *ДБП* направления *V* (*O* шкалы *FF*; фиг. 4) и указателем *A'B'* направления *V₀* (цифра угла сноса шкалы *FF*; фиг. 4).

Разница с Ветроочетом состоит в том, что Ветроочет не связан в самолете, а треугольник скоростей Wimperis'a закреплен в самолете линейкой *AB* (*V₀*) по оси самолета. Таким образом, треугольник скоростей всегда верно ориентирован относительно самолета.

Кроме того, в Wimperis имеется компас с магнитной стрелкой *E* (*CM* — девиационные магниты).

Если треугольник скоростей помощью одного из указателей *ДБП*, *A'B'* или стрелки ветра *BA* ориентирован относительно компасного лимба *BP*, то мы можем ориентировать его относительно действительных стран света помошью магнитной стрелки *E*, совмещенной *N* компасного лимба с соответственным концом *E'* магнитной стрелки („красное“ *N* — к „красному“ *E'*). Так как самолет связан с линейкой *AB* (*V₀*), то для подобной ориентировки придется поворачивать весь аппарат.

Работа с треугольником скоростей прибора „Wimperis“ та же, что с „Ветроочетом“.

1) В задаче II § 3 гл. II треугольник скоростей строится по *V₀*, *V* и углу сноса (указатели *ДБП* и *A'B'*), а ориентируется в компасном лимбе *BP* установкой компасного

* 1 узел (Knot)=1,85 km. А. Ж.

направления V_0 ; для этого надо лишь совместить „красное“ N с „красным“ E . Стрелка BA (W) даст направление скорости W ветра, а отсчет линейки B — ее величину.

Кроме этого основного способа определения ветра в полете, имеется несколько вариаций второстепенного значения, из которых можно указать на способ определения ветра по двум полетам вдоль ветра и по перпендикуляру к нему с промером V или — способ „ветряной точки“, когда ветер определяется по полетам в двух направлениях с определением в обоих случаях углов сноса и без определения V (земной). Рекомендуется этот способ специально для моря.

В задаче I § 3 гл. II треугольник скоростей строится по величине W (отсчет линейки B), V_0 и направлениям W и V_0 (компасный курс) либо V (курс полета, взятый с карты).

Операция производится таким образом.

По линейке B устанавливается величина скорости ветра; компасный лимб $БП$ устанавливается по стрелке BA (ветра), соответственно направлению последнего, и зажимается.

При задании направления U ворачивают линейку B (ветра) до совмещения указателя $ДБП$ (земной) скорости с соответственным делением компасного лимба $БП$. Треугольник скоростей ориентирован в компасном лимбе, и по указателю $A'Б'$ можно прочесть „компасный курс“, которого должен держаться летчик, чтобы идти по заданному направлению V .

Устанавливая самолет на этот курс, подходит к положению „красное“ N — к „красному“ E ; треугольник ориентируется по отношению земного меридиана, и V направится в требуемую сторону; величина V читается по линейке $ДБ$.

При задании V_0 , т.-е. построении треугольника на данном курсе полета, линейка B вращается до

положения „красное“ N — к „красному“ E . При перемене курса полета для построения нового треугольника надо каждый раз вращать линейку B до нового совмещения „красного“ N с „красным“ E .

Эту операцию можно делать непрерывно и, таким образом, при непрерывном изменении курса иметь все время треугольник правильно построенным.

Части прибора, отвечающие прицельному прибору Иванова, — следующие.

1) Колонка $ХЦ$ с двумя шкалами высот: красная занесена в масштабе расстояний между бусами FF продольных нитей $ДB$ и служит для промера земной скорости, черная — в ином масштабе и служит для установки углов сбрасывания. По колонке ходит ползун $ХС$ с двумя визирными диоптрами BC .

2) Каждому диоптру отвечает одна из двух продольных нитей $ДB$, расположенных вдоль линейки земной скорости. Обе линии визирования могут применяться в равной степени.

3) На продольных нитях отмечены бусами FF базы для определения земной скорости. Каждый участок отвечает в масштабе красной шкалы высот — 1000 фут.; число секунд для прохождения 1000 фут. равно числу минут для прохождения 10 узлов (*Knute*). Земная скорость должна откладываться по линейке $ДB$; для удобства отсчетов последняя калибрована по числу минут, которые тратятся на прохождение 10 узлов.

Таким образом, не прибегая к таблицам, число секунд, полученных отсчетом секундомера, при прохождении земного предмета меж соседних бус можно непосредственно откладывать по линейке скорости.

4) Угол сбрасывания откладывается между направлением колонки $ХЦ$ и линией визирования через

визиры *БС* и шариковые мушки *ФС*. Направление колонки принимается за вертикаль.

По взятии режима бомбометания, который будет поддерживаться летчиком с возможной строгостью в течение всего данного маневра метания, колонка устанавливается вертикально помошью уровней.

Обеспеченной вертикалой в приборе нет.

Как известно (§ 5 гл. III), пренебрегая сопротивлением воздуха, можно считать, что заложение траектории (горизонтальная проекция ее) направлено по *V* земной и равно Vt .

В этом случае линии визирования надо направить в вертикальной плоскости, проходящей через *V* земную и под углом сбрасывания β , которого $\operatorname{tg} \beta = \frac{Vt}{H}$,

(где *H* — высота, *t* — время падения бомбы) или $\operatorname{tg} \beta = \frac{V}{\frac{H}{t}}$,

где $\frac{H}{t}$ есть средняя скорость падения, — величина определенная для данного типа бомбы и высоты.

Располагая визир *БС* по колонке над мушками *ФС* на высоте $\frac{H}{t}$, взятом в масштабе *V*, и визируя через визир *БС* и мушки *ФС*, мы получим верный угол сбрасывания и верное направление визирования в условиях преибрежения сопротивлением воздуха.

Важно то, что при перестроении треугольника скоростей автоматически изменяется *V* по линейке *ДВ*, а, значит, соответственно правильно меняется и угол сбрасывания; это дает возможность вести метание на переменном курсе, что необходимо в работе по подвижным целям.

К сожалению, ценность этого свойства аппарата „Wimperis“ сильно понижается значительными ошибками, порождаемыми явлениями, весьма существенными, не учтенными при конструировании прибора.

Так как время падения, вошедшее в определение масштаба высот, меняется с типом бомбы, то, естественно, должен меняться и самый масштаб шкалы высот. Единство последней для всех бомб скрывает в себе соответственные ошибки.

Сопротивление воздуха учитывается, вообще говоря, отставанием, которое при боковых ветрах (§ 5 гл. III) следует учесть как в продольном, так и в боковом направлениях.

Подсчет шкал Wimperis'a показывает, что отставание учтено, но на шкале высот — соответственным повышением штрихов градуировки; это повышение должно быть различно для разных *V*, виду разных углов наклона линии визирования, а потому единство шкалы и в этом направлении скрывает ошибку.

Отставание зависит от *V₀* и типа бомбы, а продольная его проекция — от угла сноса. Единство шкалы высот и в этом отношении указывает на существование значительных ошибок.

Кроме того, боковые поправки на „отставание“ не введены совсем.

Нормальный маневр метания с прибором „Wimperis“ заключается в следующем.

Найдя, так или иначе, ветер по величине и направлению, устанавливают компасный лимб *БП* по стрелке ветра, а по линейке *W* — скорость ветра. Для данного курса полета (см. выше) движением линейки *В* строят треугольник скоростей и одновременно ориентируют его по странам света, совмещая „красное“ *N* с „красным“ *E*.

Если цель не находится на линии земной скорости (при визировании через *БС* и нити *ДВ*), то поворачивают

самолет в соответствующую сторону. При этом нарушается совпадение „красного“ *N* с „красным“ *E*. Действуя снова линейкой *B*, достигают совпадения, опять визируют, поворачивают самолет и снова совмещают „красное“ *N* с „красным“ *E*.

Операцию можно вести крайне удобно и почти непрерывно до тех пор, пока цель не выйдет на продольную нить. Угол сбрасывания в этой операции, все время автоматически изменяясь, остается верным в пределах указанных выше ошибок.

При прохождении цели через линию визирования опускают бомбу.

При подвижной цели направление на цель может часто меняться, вследствие перемены курса цели, а потому описанное удобное напечивание в условиях непрерывного изменения курса самолета — важно.

Недостатки следующие:

- 1) Отсутствие обеспеченной вертикали.
- 2) Нет приспособлений для установки поправок как продольных, так и боковых.
- 3) Невозможность вести пристрелку.
- 4) Невозможность учесть и исправить ошибки на отставание.

5) Ограничность применения для типа *IA* — высотами в пределах 300 фут. до 2500 фут. и бомбой, имеющей предельную скорость падения 900 фут./сек.

Основным достоинством прибора является сочетание прицельного прибора Ветрочата, компаса и самолета в одном целом, благодаря чему возможно перестраивание и треугольника скоростей, и прицельного прибора одновременно и непрерывно при изменении курса.

Это данное прибора делает его полезным в работе по подвижной цели.

Что касается недостатков, то дальнейшие улучшения конструкции должны их исправить.

8. Прицел Герца
„Герца“, марки „F. I. 110“

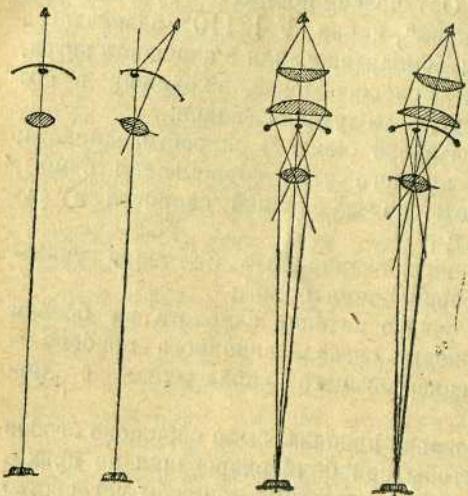
Оптический прицел — труба системы „Герца“, марки „F. I. 110“ назначается для бомбардирования в плоскости ветра. Совокупностью всех приспособлений, входящих в его конструкцию, решаются следующие задачи:

- 1) определение путевой (земной) скорости самолета;
- 2) определение нужного угла сбрасывания бомбы, зависящего от высоты полета, земной скорости и характеристики бомбы;
- 3) фактическое визирование цели и точное указание момента для сбрасывания бомбы;
- 4) облегчение точного ведения самолета на боевом курсе путем применения сигнализационного прибора — курсодержателя, связывающего наблюдателя с летчиком.

При конструировании прицела было обращено особое внимание на то, чтобы при бомбардировании не приходилось делать никаких вычислений, и чтобы устройство прицела позволяло, по возможности, достигнуть точности попаданий, независимо от колебаний самолета. В обычных прицелях, напр., типа „Вимперис“, влияние качки самолета должно парироваться бомбардиром путем установки прицела по уровню, помещаемому вне луча зрения, направляемого по линии прицеливания, проходящей через визиры или диоптры. При этом неизбежно происходит как бы раздвоение внимания бомбардира, и отсутствует гарантия одновременности точного положения пузырька уровня на середине и положения цели на линии визирования. Положение описываемого прицела системы „Герца“ можно изменять, в зависимости от качки, вследствие чего последняя оказывает лишь несущественное влияние на направление визирной линии.

Основания устройства прицела „Герца“ сводятся к следующему.

Вообразим, что на большой высоте над землею расположена линза (фиг. 19); в фокальной плоскости линзы



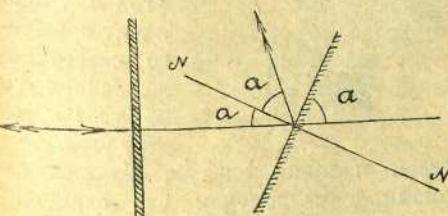
Фиг. 19.

лизы, в ее оптическом центре. Тогда пузырек уровня расположится на вертикали над оптическим центром линзы, и глаз наблюдателя увидит сквозь пузырек уровня земной предмет, лежащий на этой вертикали. Совпадение изображения земного предмета и пузырька уровня не нарушится и в том случае, если вся система трубы будет иметь тот или иной наклон или поворот вокруг оптического центра. В прицеле, между линзой и глазом помещена сложная окулярная система стекол, приводящая в совокупности устройство прицела к астрономической трубе, сохраняющей свойство совпадения пузырька уровня и изображения местного предмета, лежащего на одной вертикали с линзой и при различных наклонах трубы относительно оптического центра линзы, сделавшейся теперь как бы об'ективом. Однако, астрономическая труба неудобна для наблюдения земных

предметов, так как изображение их получается перевернутым. Поэтому, изображенная здесь окулярная система заменяется другой, дающей прямые изображения. Эта последняя система показана на фиг. 20. Внизу, под об'ективной линзой (1) имеется подвижное зеркало (9), принимающее лучи, падающие от зеркала (10). Это зеркало подвижное и может посредством червячного привода (12) и рукоятки с градуированной градусной кольцевой шкалой (14) поворачиваться вокруг своего центра (точки 13). Вращение зеркала (10) позволяет привести изображение любого местного предмета (находящегося в пределах обзора трубы) в совпадение с пузырьком, хотя бы этот предмет и не находился на одной вертикали с центром об'ектива. Если вращаемое зеркало установить параллельно неподвижному, то центральный луч будет идти по вертикали, и в совпадение с пузырьком уровня придет изображение местного предмета, лежащего строго под самолетом.

На фиг. 21

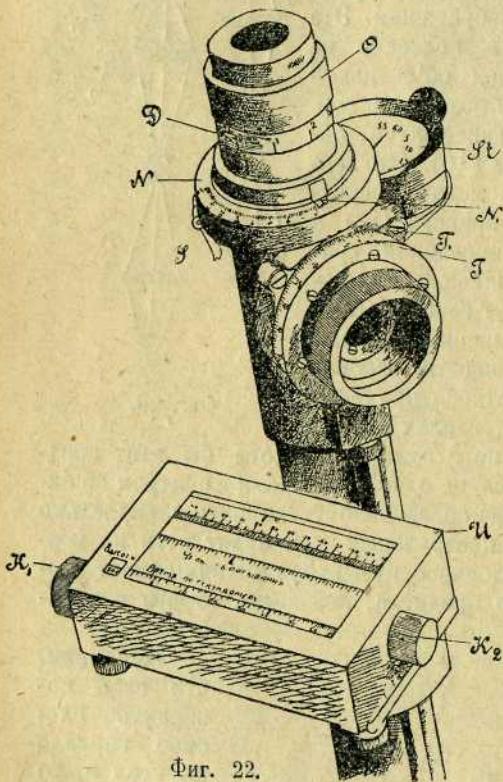
Фиг. 20.



Фиг. 12.

Напомним, что если повернуть плоское зеркало на угол α , то отраженный луч повернется на удвоенный угол -2α . На фиг. 21

показаны зеркало и луч, падающий на него перпендикулярно. Луч, отраженный, при этом пойдет по тому же направлению; рядом изображено то же зеркало, повернутое на угол α . Луч, падающий, сохранил свое направление; для построения отраженного луча в этом случае надо провести нормаль NN к зеркалу в его новом положении и относительно ее провести отраженный луч под углом, равным углу падения. Так как нормаль, вследствие поворота зеркала на угол α , отошла от прежнего своего положения тоже на угол α , то этот угол, сд



Фиг. 22.

лавшийся теперь углом падения, следует отложить по другую сторону нормали, и мы получим, что отраженный луч отклонился на угол 2α . На схеме прицела (фиг. 20) видно, что повороты зеркала (10) могут быт

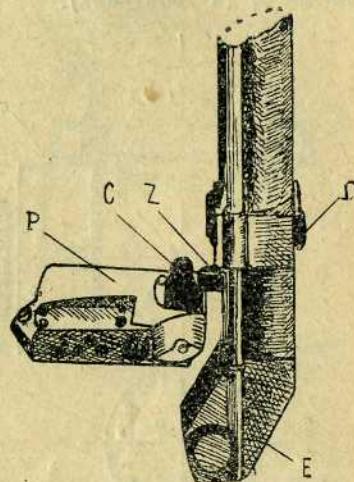
учитываемы градуированным кольцом (14). Пределы вращения зеркала в ту и другую сторону расчитаны так, что через трубу, не наклоняя ее, возможен обзор на 75° и даже до 90° (если пользоваться верхней половиной поля зрения) вперед от вертикали и на 15° назад.

Таким образом, возможно отчислять в градусах по кольцу (14), под каким углом к вертикали усматривается тот земной предмет, на который наведена труба, и изображение которого совпадает с пузырьком уровня.

На фиг. 22 дан общий вид верхней части прицела с роликовой таблицей для бомбардирования.

На фиг. 23—нижняя часть с электрическим указателем направления — курсодержателем. Оптическая часть прицела осуществлена, согласно фиг. 20. Увеличение полутора-кратное, поле зрения — 30° .

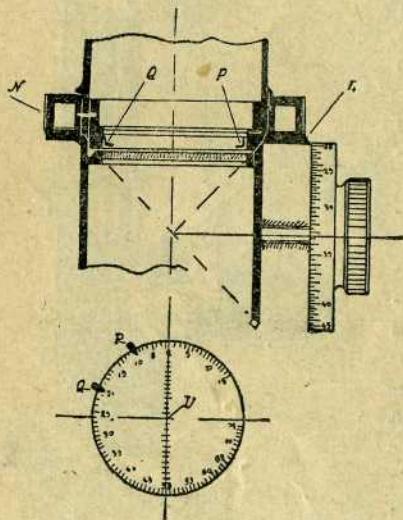
Поворотное зеркало находится в нижнем прилатке E цилиндрической трубы и механически связано с установочной кольцевой шайбой T , находящейся сбоку трубы (фиг. 22). Вращением этой шайбы достигается и фиксируется, путем отсчета по делениям шкалы, тот или иной поворот визирного луча в указанных выше пределах. Отсчет относительно неподвижного указателя T ведется с точностью до $1/4^\circ$, так как цена деления шкалы $1/2^\circ$, и возможно на глаз отсчитывать полуделения.



Фиг. 23.

Разбивка шкал — вперед до 75° , назад от вертикали — до 15° .

При установке нулевого деления шкалы против указателя T визирная линия идет по вертикали. Окуляр трубы O снабжен кольцом, допускающим установку окуляра по глазам на наилучшую резкость изображения. Для отметки подобранной установки по глазу имеется шкала Δ (в диоптриях).



Фиг. 24.

сена градусная шкала делений, служащих для оценки величины перелетов или недолетов относительно цели.

При таком устройстве получается следующее: угол, под которым относительно вертикали направлен визирный луч смотрящего в трубу, может быть отсчитан по шкале кольцевой установочной шайбы T , и в то же время подвижной указатель P на своей шкале указы-

вает тот же угол, то же самое число градусов, которое стоит против метки шкалы установочной шайбы T .

Наблюдателю не нужно отрывать глаз от окуляра, чтобы узнать этот угол; величину его он контролирует по указателю P , не отвлекая внимания от поля зрения.

Вокруг окуляра концентрически расположено установочное кольцо N со шкалой градусных делений от 5° до $+30^{\circ}$. По-

средством сто-

порного рычажка — смыкателя S , это кольцо мо-

жет быть наглухо связано с трубой. Положение кольца относительно трубы отсчиты-

вается по шкале против указателя N_1 . С кольцом N (так же, как и с шайбой T) свя-

зан второй под-
вижной указа-
тель Q , могущий

перемещаться по градуированной градусной шкале, по-
добно указателю P , и позволяющий также контроли-
ровать не отрываясь от поля зрения, установку

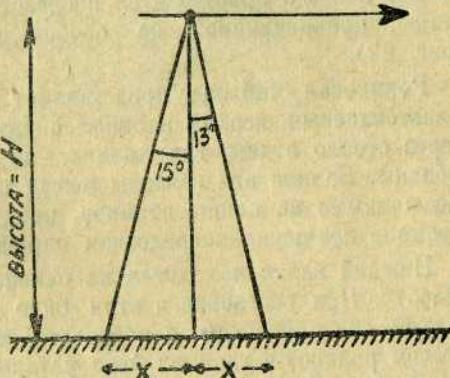
кольца N .

Указатель Q устроен так, что он проходит над шкалою поверх указателя P .

В момент совпадения обоих указателей ясно чув-
ствуется некоторое „заедание“, легко преодолеваемое
вращением барабана, и слышится как бы „взвод курка“.

На шкале установочного кольца N деление 13° отме-
чено красным штрихом.

НАПРАВЛ. ПОЛЕТА



Фиг. 25.

Как было выше упомянуто, прицел сконструирован так, чтобы исключить какую-либо надобность в вычислениях при боевой работе.

Все вышеописанное устройство представляет визирную часть прицела; для того, чтобы установить ее на нужный угол прицеливания, необходимо этот последний определить, в зависимости: от скорости полета относительно земли, от высоты полета и калибра и рода бомбы. Все это производится посредством роликовой таблицы, прикрепляемой на особой консоли к трубе (фиг. 22).

Роликовая таблица представляет снаружи ящичек с застекленным верхом и окном с надписью „высота“. Через стекло видны три валика, на которые надеты таблицы. Валики эти связаны между собой зубчатками, насаженными на концы валиков, приводимых в согласованное вращение посредством барабанка K_2 .

Нижний валик находится на одной линии с окном „высот“. При установке в этом окне должною высоты полета, что производится посредством барабанка K_1 , на нижнем ролике, в главном окне устанавливается шкала времен.

На этой шкале следует, вращая барабанчик K_2 , отметить время прохождения определенной базы, чем определяется скорость самолета относительно земли.

Конструкция визирного прибора и разбивка шкал роликовых таблиц расчитаны на базу, равную половине высоты полета. Угол визирования при пролете базы выбран постоянным, слагающимся из 13° вперед + 15° назад от ветрикали. С этой именно целью выделено 13° деление на вышеописанной шкале установочного кольца N ; шайба T при подходе к делению -15° становится, доходя до отказа.

На фиг. 25 видно, что угол, под которым расходятся лучи первого и второго визирования на земной предмет

при промере скорости, равен сумме $13^\circ + 15^\circ$, а база составляет сумму двух отрезков:
 $X_1 + X_2 = H (\operatorname{tg} 13^\circ + \operatorname{tg} 15^\circ) = H (0,232 + 0,268) = 0,5 H$, т.е.—половине высоты полета, считаемой со шкалы альтиметра.

Два остальных ролика снабжены навернутыми на них таблицами углов прицеливания (сбрасывания).

На верхнем ролике даны углы прицеливания для бомб: 5 пуд. фугас., 3 пуд., 2 пуд., 40 фунт. осколочной (фактическ. вес — 40 фут. корпус 25 ф. фугас.).

На среднем ролике даны углы прицеливания для бомб: 10 фунт. осколочн. (факт. вес, 20 ф. корпус 10 ф.)—1 пуд. фугас., 25 фунт. фугас. и 10 фунт. фугас.

На левой стороне крышки ящика роликовой таблицы, против окон роликов нанесены названия бомб.

Кроме того, между верхним и средним окном роликовой таблицы имеется вырез для подвижного указателя, отмечающего в км/час . путевую скорость самолета, полученную при промере по базе.

Труба прицела своею цапфой Z лежит в развилине C установочной части A и может быть наклоняется в любую сторону; кроме того, развилина C может быть поворачиваема вокруг вертикальной оси влево и вправо, примерно на 15° .

Электрический указатель направления полета (курсодержатель) составляется из совокупности следующих частей:

установочной части A (фиг. 23);

приемника B ;

сигнализаторов C ;

ящика с сухими элементами, реостатами и выключателем.

Посредством этого указателя бомбардиру-иаблюда-телю предоставляется возможность связаться с летчиком и давать сигналы об изменении или сохранении направления полета.

У бомбардира имеется дающий прибор, у летчика — принимающий (фиг. 25).

Дающий прибор в существенном состоит из ящиковобразной установочной алюминевой части *A* с развилиной *C*.

В ящике имеется электрическая проводка по схеме разветвленного тока (мостика) со скользящим контактом, связанным гальванически с развилиной и трубой прицела так, что серединное положение контакта на мостике отвечает направлению луча зрения (оптической оси трубы) в плоскости симметрии самолета. При поворачивании трубы в ту или иную сторону контакт соответственно сдвигается, чем нарушается соотношение сопротивлений сторон мостика. Особые пружинки противодействуют перемещениям контакта и возвращают его в серединное положение или на нуль шкалы, но легко преодолеваются движением трубы прицела вручную.

Приемник состоит из электроизмерительного прибора, стрелка-указатель которого стоит на срелнем делении шкалы, когда по соотношению сопротивлений сторон мостика тока в соединительной цепи нет.

В батарейном ящике находится сухой элемент; к прицелу придается два сигнализатора (контрольных указателя), на черном фоне которых появляется белый крест в том случае, когда выключатель наблюдателя включен, и цепь тока замкнута. В ящике же имеются два реостата, из которых первый служит для регулирования сопротивления, вводимого при монтаже всего устройства на самолет для подведения стрелок приборов на *O* шкалы — без затрагивания цепи у вилки *C*, а другой реостат служит для регулировки нулевого положения при падении напряжения элементов в процессе их работы.

Чтобы достигнуть попадания при бомбардировании, необходимо вести самолет на цель наивозможно точно

против ветра. Для облегчения точного пилотирования служит курсоуказатель.

Если самолет летит строго против ветра, то смотрящему в трубу прицела будет казаться, что земные предметы, видимые в трубу, бегут вдоль курсовой (продольной) черты или параллельно ей. При боковом ветре кажущееся движение этих предметов будет пересекать под большим или меньшим углом курсовую черту.

Бомбардир должен включить ток в цепь курсодержателя и, потом, поворачивая трубу прицела, добиться чтобы избранный им земной предмет казался перемещающимся все время параллельно курсовой черте. У пилота сигнализатор курсодержателя покажет белый крест, означающий, что бомбардир требует изменения курса в желаемом направлении, и в это же время стрелка-указатель принимающего прибора укажет, в какую сторону и насколько нужно изменить направление полета (соответственно углу поворота трубы прицела).

Если выход самолета на курс строго против ветра достигнут, то бомбардир прекращает вращение трубы прицела, и вместе с тем указатель-стрелка принимающего прибора станет снова на *O* своей шкалы. Теперь можно приступить к определению путевой (земной) скорости (фиг. 22).

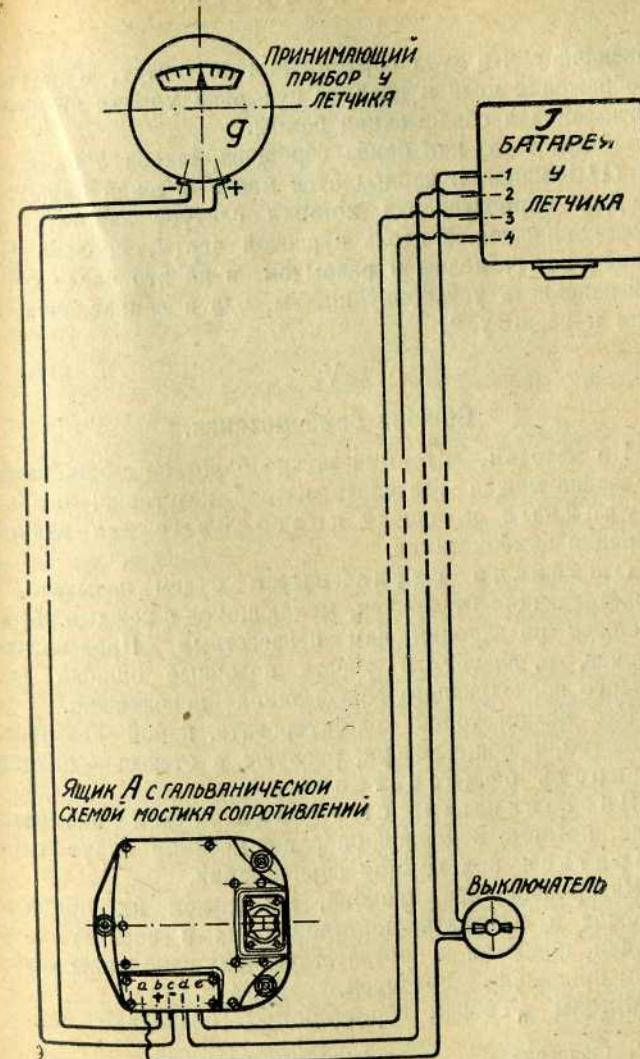
Для этого отсчитанную по альтиметру высоту полета следует, вращая барабаш *K₁*, установить в окне роликовой таблицы; освободив рычажек *S₁* кругового кольца *N*, вращают последнее так, чтобы деление шкалы, отмеченное 13° , совпало с указателем *N₁*. После этого путем вращения шайбы *T* вперед визирная линия прицела уклоняется вперед, и выбирается на местности ясно видимый под углом большим, чем 13° , земной предмет, например, постройка или опушка леса, пересечение дорог и т. п., играющей роль вспомогательной цели.

За вспомогательной целью наблюдатель-бомбардир

следит все время, поворачивая шайбу T в обратном направлении, и старается удержать изображение цели спереди от центра пузырька уровня на $1-2^\circ$.

В поле зрения трубы видна стеклянная пластинка с градусной шкалой по окружности. Указатель Q , связанный с кольцом N , будет на этой шкале фиксирован на делении 13° ; другой же указатель P , связанный с шайбой T и указывающий направление визирного луча в данный момент, будет (при вращении шайбы T во время слежения за целью на полете) перемещаться, приближаясь к указателю Q . В момент их совпадения почувствуется щелк, как бы "взвод курка", и в этот момент вспомогательная цель будет усматриваться под углом $14-15^\circ$ к вертикали. Наблюдатель должен уточнить визирование и в тот последующий момент, когда цель будет в центре пузырька уровня, пустить в ход секундомер, нажимая его кнопку. Далее, продолжая следить за целью, вынеся ее снова за пределы пузырька уровня, наблюдатель сопровождает ее визирным лучем, поворачивая шайбу T до отказа (-15°). В тот момент, когда при этом угле изображение цели вторично попадает в середину пузырька уровня, секундомер останавливается. Отсчитанное время устанавливается путем вращения барабанка K_2 на шкале нижнего окна роликовой таблицы, причем связанные с нижним валиком указатели на шкале для отсчета углов сбрасывания указуют нужные углы. Бомбардир, прочитав тот из углов, который отвечает бомбе данного калибра, этот угол устанавливает на кольце N , после чего, вращая шайбу T , загоняет визирный луч вперед с запасом, и — прицел подготовлен к бомбардировке.

На боевую цель самолет ведется так же, как и на вспомогательную, строго против ветра; наблюдатель следит опять, чтобы изображение цели было не более, чем на 1° вперед пузырька уровня, а также — за обоими указателями P и Q . Момент совпадения обоих указателей



Фиг. 26.

обозначает, что угол сбрасывания достигнут, а подход изображения цели к средине пузырька уровня является сигналом для сбрасывания бомбы.

После того, как бомба сброшена, шайба T ставится на O^0 деление, и наблюдается место падения бомбы.

Для корректировки метания следует заметить на шкале, нанесенной вдоль курсовой черты, сколько делений—между целью и разрывом, и на это число делений исправить установку шкалы, идя в направлении от цели к разрыву.*)

V.

Ошибки бомбометания.

По методам, которыми можно бороться с ошибками, последние можно разделить на две категории: ошибки случайные и ошибки постоянные для данной операции бомбометания.

Ошибками случайными будем называть—проистекающие от причин, меняющихся с каждым сбрасыванием по законам, нам неизвестным. Предсказать заранее, а, значит, и учесть подобные ошибки для каждого последующего сбрасывания—невозможно.

Мы можем лишь констатировать, какой величины ошибками, вообще говоря, рискуют и отсюда—какова меткость бомбометания.

Постоянными ошибками будем называть такие, которые в данной операции метания будут повторяться при каждом сбрасывании.

Измеривши эти ошибки, мы можем их принять в расчет и избежать повторения их в последующем метании, прибегая к соответствующему изменению установок прицельных приборов.

Методы „Теории вероятностей“ позволяют найти

*.) Описание прицела Герца внесено в статью А. Журавченко по предложению НК УВВС. Ред.

наивероятнейшую ошибку или поправку в установке прицельных приборов путем обработки результатов наблюдения многих метаний, что и составляет обычную артиллерийскую пристрелку.

В авиации, вследствие скоротечности операции бомбометания, а иногда—малого запаса бомб, не удается проводить пристрелку нормальным путем. Обычно полную ошибку метания, вмещающую и случайные, и постоянные ошибки, считают как бы постоянной и, беря ее в целом, вводят соответственные поправки в установку приборов.

Сравнительно небольшие величины случайных ошибок в сравнении с постоянными оправдывают указанное приближение.

В дальнейшем будем искать величину ошибок в их предельном, наибольшем значении.

Считая оси эллипса рассеивания в восьми вероятных отклонениях, можно принять последние в четверть предельной ошибки.

Величины ошибок будем давать в угловой отвлеченной мере,—в сотках ($0,01$) или в метрах для боевой высоты полета $H = 3000$ м.

A) *Рассеивание бомб*, происходящее от погрешностей в однообразии ошибки. их изготовления,—весма мало, около

трети, т.-е. для $H = 3000$ м—около 10 м.

B) *Ошибка в моменте сбрасывания* от личной погрешности и—вследствие запаздывания в работе механизмов в $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ сек. для $V_0 = 45$ м/сек., составит 10—35 метров.

B) *Ошибки от неточной наводки*, связанные непосредственно с конструкцией прибора, сводятся к следующему.

a) В приборах с неподвижной вертикалью в самолете появляется ошибка от изменения положения вертикали при качке.

Принимается, что летчик не реагирует на колебания в пределах 2° . Для $H = 3000$ м, это составит около 100 м ошибки в продольном направлении; в боковом направлении эту ошибку можно считать на половину меньше, ибо представляется возможным улавливать некоторое среднее положение.

б) В приборах с обеспеченной вертикалью до настоящего времени полная устойчивость вертикали не достигнута.

Ошибка можно считать около одной сотки в продольном направлении и около пол-сотки — в боковом. Для $H = 3000$ м, это составит 30 м и 15 м.

в) В приборах с визирами не оптическими погрешность в наводке получается, вследствие толщины нити. При толщине в 0,5 мм и расстоянии целика и мушки в 15 см ошибка достигает $\frac{1}{3}$ сотки, что составит при $H = 3000$ м, около 10 м.

Г) Ошибка в измерении земной скорости.

а) При непосредственном измерении ошибка земной скорости происходит от ошибки Δ_H в высоте и ошибки визирования Δ_v (п. п. Б и В).

Δ_v по совокупности ошибок и притом в двух пунктах визирования для средних данных =

1) для приборов с неподвижной вертикалью —

$$\Delta_v = \sqrt{2} \sqrt{(0,5 V_o)^2 + (0,035 H)^2};$$

2) для приборов с обеспеченной вертикалью —

$$\Delta_v = \sqrt{2} \sqrt{(0,5 V_o)^2 + (0,01 H)^2}$$

Δ_H имеет источником: ошибки механизма прибора на давление, температуру и опаздывание, ошибку, происходящую от изменения как градиента температур, так и их величины у земли и, наконец, ошибку на конфи-

грацию поверхности земли. При наличии учета последних явлений Δ_H достигает величины около 5% высоты.

Соответственная ошибка базы в %ах равна $\Delta_H \cdot \frac{l}{H}$, где l — величина базы. Беря базу, равную высоте H , получим ошибку 0,05 H .

Общая ошибка в определении базы при определении скорости представится в виде:

1) для прибора с неподвижной вертикалью —

$$\begin{aligned} &\sqrt{(\Delta_H)^2 + (\Delta_v)^2} = \\ &= \sqrt{2[(0,5 V_o)^2 + (0,035 H)^2] + (0,05 H)^2} = \\ &= \sqrt{0,5 V_o^2 + 0,0047 H^2}; \end{aligned}$$

2) для прибора с обеспеченной вертикалью —

$$\sqrt{0,5 V_o^2 + 0,0027 H^2}.$$

Ошибка земной скорости выразится соответственно через $\sqrt{0,5 \left(\frac{V_o}{H} \right)^2 + 0,0047}$ и

$$\sqrt{0,5 \left(\frac{V_o}{H} \right)^2 + 0,0027}.$$

Для $H = 3000$ м, $V_o = 40$ м/сек., ошибка скорости — около 7%; для приборов с неподвижной вертикалью и с обеспеченной вертикалью — около 5%.

Вообще говоря, ошибка в определении земной скорости относится к постоянным ошибкам и исправляется пристрелочными поправками, но в методе метания „по времени“ при повторном определении скорости остается в виде случайной ошибки часть общей, а именно Δ_v , равная для тех же условий 5% и 2%.

б) При определении земной скорости из Δ -ка скоростей ошибка составится из ошибки в V и в W , которые относятся к постоянным ошибкам, а потому подлежат корректуре путем пристрелки.

Д) *Ошибка от неучтенного сноса.*

а) При определении сноса и успешной корректуре его непосредственным измерением (прибор Иванова) на протяжении $\frac{1}{2}H$ ошибку сноса Δ_c можно принимать: в приборах с неподвижной вертикалью — до двух, в приборах с обеспеченной вертикалью — до одной сотки, что дает ошибку метания в виде произведения

$$\Delta_c a,$$

где Δ_c — ошибка в отвлеченной угловой мере; a — горизонтальная проекция траектории бомбы.

Для $H = 3000$ м угла сбрасывания 20° ($a = 1000$ м), боковая ошибка метания — 10 м и 34 м.

Ввиду ограниченности времени для наводки, возможны случаи более грубых, весьма значительных ошибок.

б) При определении угла сноса по Δ -ку скоростей ошибка зависит от неправильных исходных данных построения и относится к числу постоянных ошибок (работа на приборе Wimperis).

Общая случайная ошибка ищется, как

$$\sqrt{\sum \Delta_i^2},$$

где Δ_i — отдельная из независимых ошибок.

Подсчитывая общую ошибку для случая $H = 3000$ м, $V_0 = 40$ м/сек., угла сбрасывания 20° , $V = 48$ м/сек. бомба с $\rho = 0,35$, получим:

1) для прибора с неподвижной вертикалью:
продольная ошибка — $\sqrt{10^2 + 20^2 + 100^2 + 24^2} = 104$ м;

боковая ошибка — $\sqrt{50^2 + 10^2 + 34^2} = 62$ м;

2) для прибора с обеспеченней вертикалью:
продольная ошибка —

$$-\sqrt{10^2 + 20^2 + 30^2 + 24^2} = 41 \text{ м};$$

боковая ошибка — $\sqrt{15 + 10^2 + 10^2} = 21$ м.

Вероятная ошибка равна четверти предельной. Интересуясь прямоугольником со сторонами величиною по два вероятных отклонения в каждую сторону от центра, а всего с 67% попадания, получим его размеры соответственно 104 м на 62 м и 41 м на 21 м.

Сравнение показывает преимущество приборов с обеспеченней вертикалью, к которым стремится, повидимому, перейти иностранная авиация.

Подсчитанные по имеющемуся весьма ограниченному материалу цифры относятся к случаю умело проведенной и использованной пристрелки, полной утилизации возможной точности приборов, учета возможных предварительных поправок и наилучшего ведения самолета. Для хорошо поставленного опыта эти цифры, вероятно, придется увеличить раза в полтора, а для боевых условий — раза в два.

Постоянные ошибки обусловливаются погрешностями в величине данных, которые не меняются при переходе от метания к метанию в течение всей операции.

Такими данными будут: относительная скорость V_0 , скорость ветра по величине и направлению W , (скорость V земная, угол сноса являются величинами

производными от V_0 и W), высота полета H и промежуточные ветра.

А) Ошибка V_0 для хороших индикаторов определяется в 1% (трубка Пито при скольжении до 5°) и дает ошибку сбрасывания в направлении оси самолета, равную

$$\Delta v_0 t = 0,01 Vt.$$

Для $t = 30$ сек. и $V_0 = 60$ м/сек. ошибка имеет величину 18 м.

Б) Ошибка в высоте ΔH до 5% (см. „Случайные ошибки“ п. Г) приводит к ошибке сбрасывания в направлении оси самолета, приблизительно равной $\Delta H \operatorname{tg} \beta$, где β — угол сбрасывания.

Для $H = 3000$ м и $\beta = 30^\circ$, ошибка метания — около 90 м.

В) Ошибка скорости ветра.

а) При определении шарами-пилотами ошибки V_0 скорости ветра доходит до 3 м/сек. по величине и — до $\Delta v = 15^\circ$ по направлению.

Пределы ошибки можно выразить геометрически кругом радиуса:

$\Delta W = \sqrt{\Delta V^2 + (W \operatorname{tg} \Delta \gamma)^2}$, что
для $W = 10$ м, даст ΔW ок. 4 м;
для $W = 20$ м, — ΔW ок. 6 м/сек;
для безветрия — 3 м/сек.

в) При определении в полете ошибка скорости ветра зависит от ошибки ΔV и $\Delta \gamma$ в определении земной скорости и угла сноса; соответственно она будет представлять собой геометрически вектор, начало которого — в центре, а конец — в пределах круга с радиусом, равным:

$$\Delta W = \sqrt{\Delta V^2 + (V \Delta \gamma)^2}.$$

ΔV определяется в 7% и 5% (см. „Случайные ошибки“; п. Г), $\Delta \gamma$ — в 2° и одну сотку (там же; п. Д).

Для $V = 60$ м/сек. и $W = 20$ м, при следующих измерениях.

По ветру прибор с неподвижной вертикалью — $\Delta W = 6$ м/сек.

По ветру прибор с обеспеченней вертикалью — $\Delta W = 4$ м/сек.

Против ветра прибор с неподвижной вертикалью — $\Delta W = 3$ м/сек.

Против ветра прибор с обеспеченней вертикалью — $\Delta W = 2$ м/сек.

В безветрие прибор с неподвижной вертикалью — $\Delta W = 4,5$ м/сек.

В безветрие прибор с обеспеченней вертикалью — $\Delta W = 3$ м/сек.

Сравнение результатов говорит в пользу прибора с обеспеченней вертикалью, с одной стороны, а с другой — утверждает приблизительную равноценность метеорологических и летных измерений ветра, если пренебречь возможностью изменений ветра с временем и с перелетом в новые места.

Ошибка ветра ΔW дает ошибку сбрасывания, равную $\Delta W t$, где t — время падения; для $t = 30$ сек., ошибка сбрасывания колеблется от 60 м до 180 м.

Ошибка от ветра при изменении курса самолета сохраняет свою величину и направление относительно меридиана.

Г) Ошибка промежуточных ветров происходит, вследствие изменения ветра в промежуточных слоях атмосферы.

Эта ошибка может достигать значительных величин — до 100 м и более.

Ошибка сохраняет приблизительно постоянную величину и направление, независимые от курса самолета.

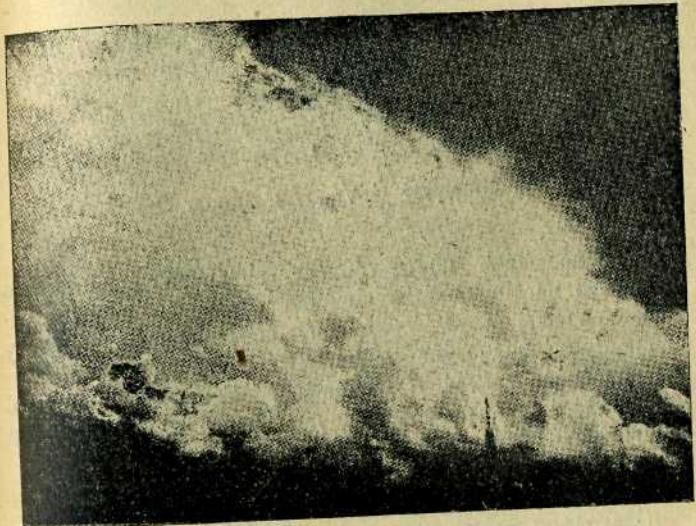
постоянные ошибки значительно превосходят величиной случайные, но зато легко исправляются путем пристрелки. Все пристрелочные поправки сохраняют свое значение при повторном метании на прежнем курсе; при перемене же курса самолета ошибки от ветра на высоте полета и промежуточных ветров сохраняют компасное направление, ошибки же высоты и V_0 (мала) остаются направленными по оси самолета. Ввиду этого, желательно возможно точнее определять высоту, а затем при перемене курса общую пристрелочную поправку, как сохраняющую в главной своей части компасное направление, перепроектировать на новые направления.

Эта операция автоматически производится на лимбе Ветрочета Журавченко.



М. НИКОЛЬСКОЙ.

АВИОБОМБЫ И БОМБОДЕРЖАТЕЛИ.



I.

Авиобомбы.

Авиобомба представляет собой снаряд, наполненный взрывчатым или другим специальным веществом и предназначенный для сбрасывания с воздушных судов с целью поражения глубоких тылов противника и пунктов, недоступных для артиллерийского огня.

Внезапность поражения, меткость и сильное разрушительное действие бомб представляют столь важные качества воздушной артиллерии, что в авиации всего мира она занимает место необходимого рода оружия, создающего сильную угрозу армиям и флотам противника.

Будучи сброшенной с некоторой высоты, бомба летит с постепенно возрастающей скоростью, так, например:

при полете с высоты в 1000 м бомба обладает скоростью около 120 м/сек., а при высоте сбрасывания в 4000 м скорость бомбы у земли достигает 300 м/сек. и более. Конечно, при таких скоростях и при значительном весе, бомба имеет прекрасную пробивную способность, выражаемую $\frac{M}{2} V^2 \text{ кг}/\text{м}$ живою силой или энергией бомбы.

Рассматривая полет бомбы, нетрудно представить себе, что на нее действуют две основные силы: вертикальная сила — тяжести, сообщающая всякому падающему телу ускорение $= 9,81 \text{ м/сек.}^2$ и горизонтальная сила — инерции, стремящаяся сохранить первоначальную горизонтальную скорость, сообщенную бомбе самолетом.

Под действием этих сил бомба описывает кривую, так называемую, траекторию, представляющую собой параболу.

Благодаря этим явлениям, оказывается, что придаание бомбе начальной поступательной вертикальной скорости совершенно не нужно, а гораздо целесообразнее вместо тяжелого метательного орудия иметь сравнительно легкий бомбодержатель.

Оболочка бросаемых из него бомб не испытывает того давления, какое приходится на стеки артиллерийских снарядов в канале орудия; поэтому оболочка бомб может быть сделана менее прочной и более легкой, а за счет экономии в материале увеличивается вес заряда, доходя до 65% от полного веса бомбы.

2. Динамика бомбы. Во время падения бомбы она подвергается действию следующих сил:

А) тяжести;

Б) инерции

В) сопротивления воздуха.

А) Сила тяжести равна весу бомбы и приложена в центре тяжести бомбы.
Сила тяжести — В, будучи постоянной во все время

полета, вызывает постепенное ускорение движения — $g = 9,81 \text{ м/сек.}$, и бомба приобретает равномерно ускоренное движение.

Однако, таким образом, бомба падала бы в безвоздушном пространстве; в воздухе же появляется сила Р, противодействующая силе веса, — сила сопротивления среды.

Сила сопротивления воздуха, действуя на бомбу, сообщает ей также ускорение — А, направленное в обратную сторону ускорения силы тяжести, почему и примем его со знаком (—), а ускорение силы тяжести со знаком (+).

Тогда фактическое ускорение, сообщающееся бомбе, будет $= g - A$ и за все время полета будет заключено в пределах от 9,81 до 0 м/сек.

С того момента, когда ускорение движения бомбы станет равным 0 м/сек., скорость бомбы будет величиной постоянной и притом наибольшей — V_{\max} . Сила сопротивления Р будет равна весу бомбы, а ускорение сопротивления — $A = 9,81 \text{ м/сек.}^2$.

Б) Инерция бомбы, сообщенная скоростью полета самолета, пропорциональна величине $\frac{M}{2} V_0^2$.

Но так как горизонтальное движение будет происходить только под действием инерции, то положительное ускорение по горизонтали будет равняться 0.

Ускорение сопротивления воздуха будет носить другой характер, чем в первом случае. Оно имеет в начале максимум и доходит до 0 при переходе бомбы на вертикальный полет, при $V_0 = 0 \text{ м/сек.}$

Графики первый и четвертый (рис. 1 и 4) показывают, что переход бомбы на вертикальный полет произойдет при падении ее с высот, превосходящих досягаемость со стороны человека, почему практически принимаем траекторию всегда наклонной к вертикали.

Из графика четвертого, составленного по таблицам

проф. Ботезата видно, что бомба весом в пять пудов с высоты $H = 4000$ м, и при $V_0 = 40$ м/сек., теряет из своей горизонтальной скорости всего 12 м/сек., обладая остаточной скоростью в 28 м/сек. При дальнейшем увеличении высоты степень потери горизонтальной скорости будет еще меньше, и до 0 она дойдет только в пределе.

Обе рассмотренные силы действуют одновременно, почему расчету подлежит их равнодействующая, которая в любой момент будет направлена по касательной к траектории.

Горизонтальная скорость V_0 и вызванное ею ускорение сопротивления поддаются довольно точному подсчету, вследствие их малых величин, определяющихся опытным путем при посредстве аэродинамической трубы, благодаря чему можно расчитать остаточную горизонтальную скорость в заданный момент.

Некоторые способы расчетов траекторий основаны на этом и ведутся приемом построения касательных к параболе.

Вообще, вопрос расчета траектории без экспериментальных исследований довольно сложен.

При наличии же опытов эта задача решается несколько проще: ведутся наблюдения за временами падения бомб с различных высот и измеряются относительные бомб по горизонтали. Получив таким путем необходимые величины, можно очень точно расчитать и построить всю траекторию.

Главное затруднение встречается при расчете силы сопротивления и ускорения сопротивления, искажающих траекторию по сравнению с траекторией в безвоздушном пространстве.

В) Сопротивление воздуха представляет сумму сопротивлений трех видов: лобового сопротивления, определяющегося площадью миделя (наибольшего поперечного сечения), сопротивления, создающегося

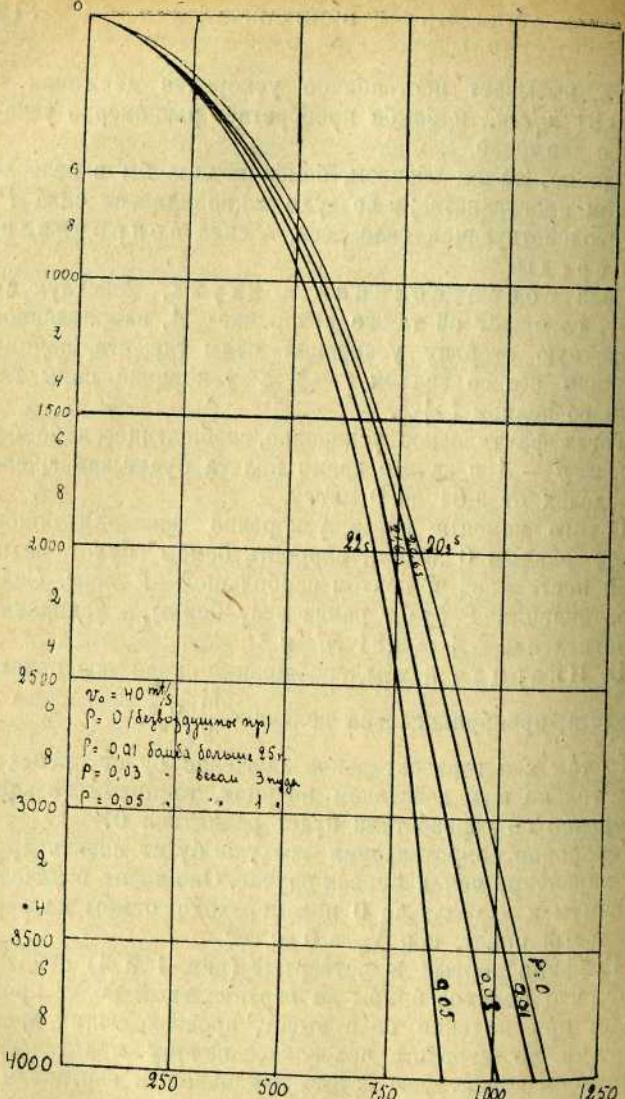


Рис. 1. График I.

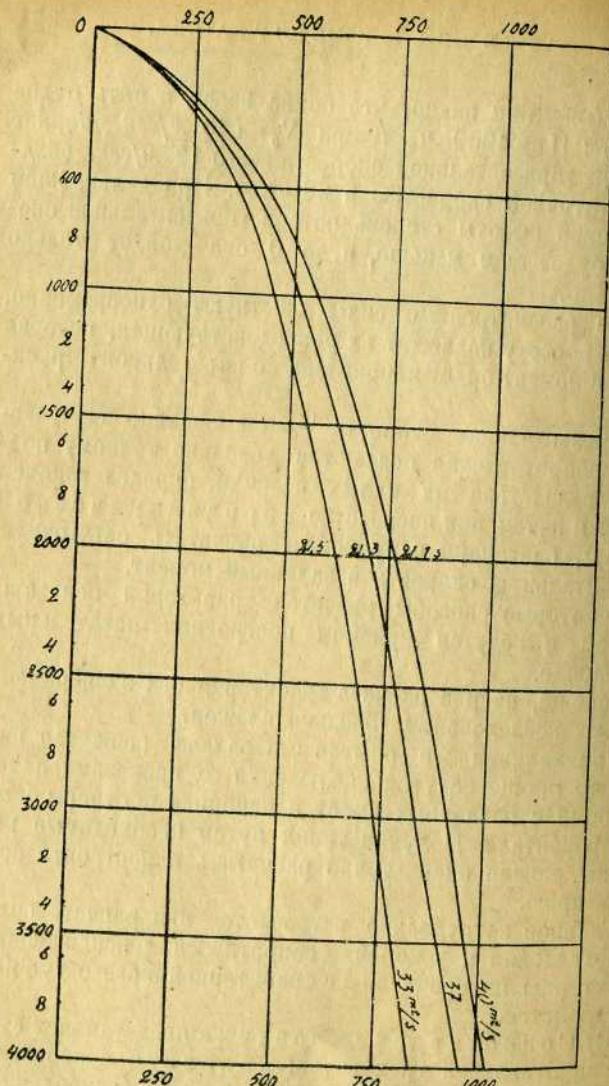


Рис. 2. График II.

вихревыми движениями воздуха, и сопротивления трения, которое настолько мало по сравнению с первым, что в расчет может не приниматься; оно выражается сотыми и тысячными долями лобового сопротивления.

Величина сопротивления воздуха для бомб различной формы является величиной переменной, зависящей от площади поперечного сечения бомбы $S \text{ м}^2$, формы корпуса ее, выраженной коэффициентом K , и скорости ее падения V .

Рассматривая подробно величину сопротивления движению бомбы, мы приходим к следующему выводу.

Сопротивление воздуха $P = KSV^2$; оно прямо пропорционально: 1) аэродинамическому коэффициенту бомбы K ; 2) площади наибольшего поперечного сечения бомбы $S \text{ м}^2$ (площадь проекции корпуса бомбы на плоскость, перпендикулярную направлению движения) и 3) квадрату скорости падения V^2 , создавая ускорение сопротивления

$$A = \frac{KSV^2g}{B} = \frac{KV^2g}{C},$$

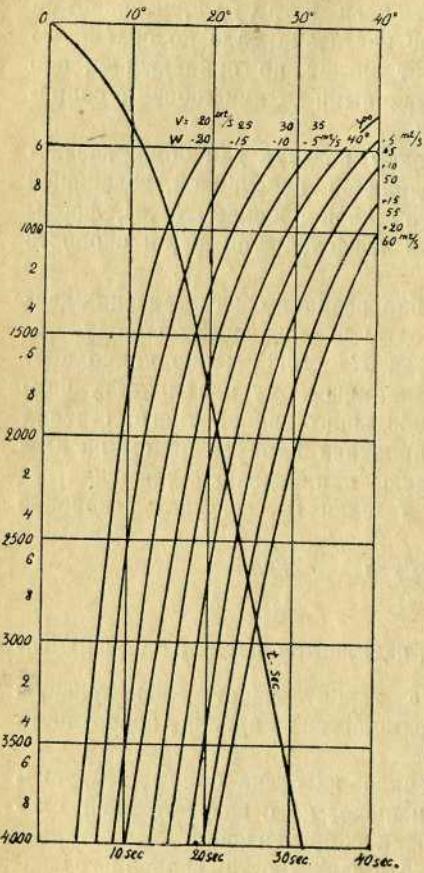
где величина $C = \frac{B}{S}$, называется поперечной нагрузкой бомбы; она характеризует относительную величину веса B , приходящегося на единицу поверхности миделя.

Чем больше поперечная нагрузка бомбы, тем ускорение сопротивления меньше, но с возрастающей скоростью растет и величина сопротивления.

Чтобы сопоставить эти зависимости, сравним уравнения, их определяющие.

Запас энергии или живая сила при горизонтальной скорости V_0 выражается

$$P' = \frac{BV_0^2}{2g}.$$



с. 3. График III.

большой поперечной нагрузке будет более пологой.
Она дольше будет сохранять свою горизонтальную скорость и, аналогично, полет ее с некоторой высоты H

Из этого заключаем, что траектория полета бомбы при

большой поперечной нагрузке будет более пологой.

будет протекать в меньший промежуток времени.

Это явление вызывает увеличение угла прицеливания.

Обыкновенно сопротивление воздуха не выражают в силовых единицах, а вычисляют коэффициент сопротивления r или его заменяющую величину — характеристическое время в секундах, — время полета бомбы с высоты 2000 м.

Рассмотренные явления иллюстрируются графиками: первым, вторым, третьим и четвертым (см. рис. 1—4).

На них видно влияние скоростей самолета на полет бомбы и влияние изменения калибра и поперечной нагрузки бомбы при одинаковой скорости.

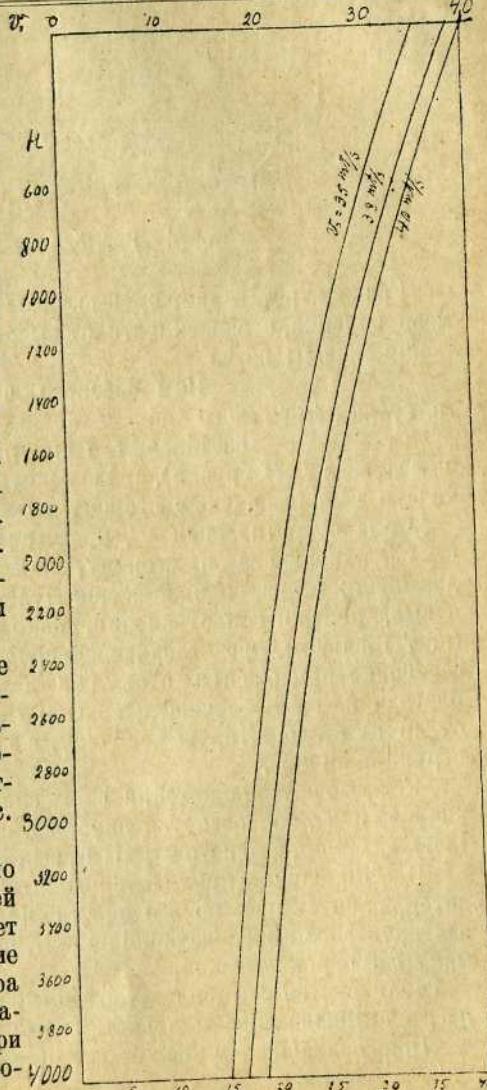


Рис. 4. График IV.

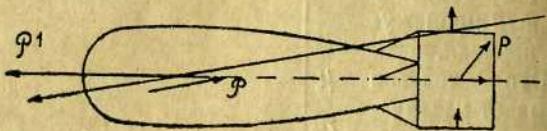


Рис. 5.

График третий дает кривые углов сбрасывания и времени падения, в зависимости от высоты полета и направления и силы ветра.

Нам известно, что инерция *и* статика бомбы, *кого-либо* тела и сила тяжести составляют одну равнодействующую силу P' (рис. 5), приложенную в центре тяжести тела и направленную в сторону движения тела (бомбы).

Сила сопротивления P , представляя силу реакции среды, направлена в сторону, обратную направлению движения; точка ее приложения будет находиться в так назыв. центре сопротивления, находящемся в центре (п. т.) фигуры, представляющей сопротивление.

Точки приложения этих сил лежат на оси бомбы, благодаря симметричности ее формы, но отстоят друг от друга на некоторую величину, в зависимости от конструкции бомбы.

Если точка приложения силы сопротивления лежит впереди п. т., то создается пара сил, стремящаяся опрокинуть бомбу,— опрокидывающий момент.

В этом случае приходится делать сильный стабилизатор, работающий во все время полета бомбы и создающий восстанавливающий момент, превышающий упомянутый опрокидывающий.

Такая система стабилизатора носит название активного стабилизатора и в чистом виде не употребляется.

При совмещенном положении п. т. и точки прило-

жения силы сопротивления получается безразличное равновесие бомбы; в этом случае бомба снабжается массивным стабилизатором, с очень малым лобовым сопротивлением и дающим восстанавливающую силу при малейшем отклонении оси бомбы от траектории.

При положении устойчивого равновесия, когда точка приложения силы сопротивления расположена сзади п. т., стабилизатор может совершенно отсутствовать, так как все время действует сила, восстанавливающая ось бомбы по направлению движения; в этом случае приходится применять стабилизатор только для уничтожения раскачивания бомбы.

С начала применения бомбометания 4. Корпус бомбы. корпус бомбы перенес большое количество самых разнообразных изменений.

Начиная с обыкновенных артиллерийских снарядов, он принимал последовательно формы—параллелепипеда с парашютом, каплевидную и, наконец, торпедообразную.

В настоящее время у нас, как неизрасходованный запас, остались каплевидные бомбы системы Орановского с тупой и короткой оживалью—цилиндрической средней частью и с оттянутой конической тыловой частью, увенчанной цилиндрическим полуактивным стабилизатором.

Длина корпуса наших бомб колеблется от 2,5 до 3,5 калибров.

Иностранные бомбы встречаются самых разнообразных систем и длиной от 2-х до 12-ти калибров.

Рисунки 6—8 представляют наиболее распространенные типы иностранных бомб; на рисунке 9—наши бомбы.

Большинство бомб устроено одинаково. Их конструкция очень проста: корпус бомбы (см. рис. 10) изготавливают из листов алюминия, стали или железа, но встречаются и чугунные отливки. За последнее время появилась тенденция усиливать корпус, благодаря чему достигается большая пробивная способность бомбы и

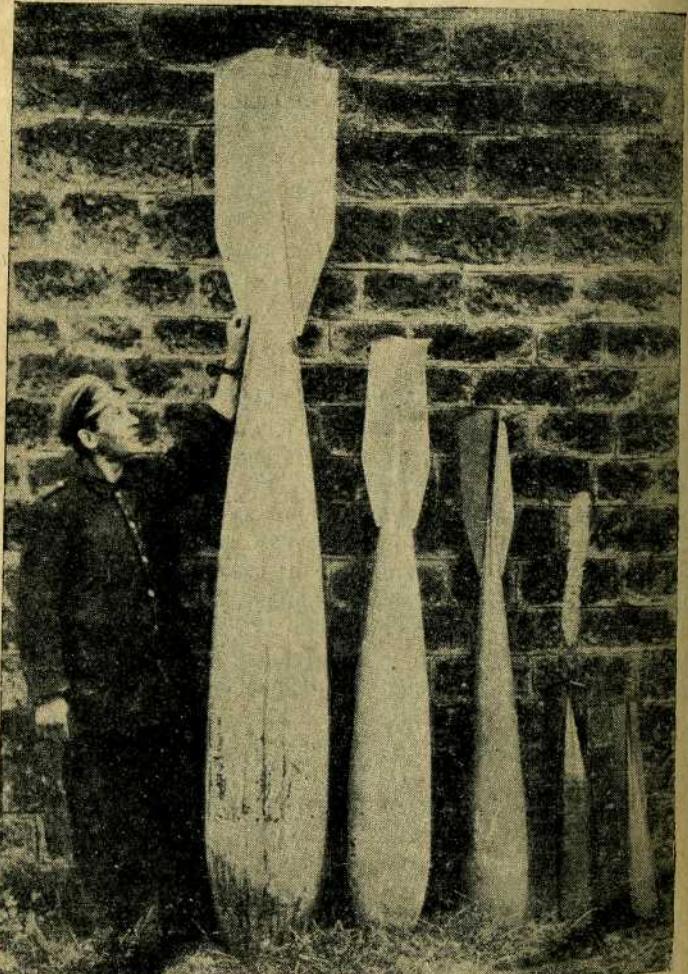


Рис. 6.

безопасность, в смысле прострела оболочки пулей противника.

В тыловой части корпуса помещается латунное кольцо (2) с навинтованным очком для ввинчивания взрывателя (3).

В передней части к корпусу приклепывается литая латунная головная часть (4) с горловиной (5). С головной частью соединяется на резьбе чугунная головка (6) с ввинченным в нее носком (7), но нередко в головной части можно встретить и головную ударную трубку.

В тыловой части к корпусу приклепываются четыре лапки или пера (8), на которых крепится стабилизатор (9).

На стабилизаторе (если он—цилиндрический) сделана продольная прорезь (10) для стопорной планки вертушки взрывателя.

К кольцу (2) изнутри припаивается стакан взрывателя (11), с помощью которого достигается герметичность закупорки тыловой части бомбы.

Сбоку корпуса приклепывается наделка (12) с ушком для подвешивания бомбы в бомбодержателе.

5. Снаряжение бомб. мелинитом, как веществами наиболее стойкими и простыми в обращении при самых разнообразных условиях. Само снаряжение производится на специальных заводах.

Предварительно внутренняя поверхность бомбы тщательно вычищается, просушивается и покрывается ровным слоем шерлакового лака разведенного спиртом.*). После того, как лак просохнет, вся внутренность бомбы заливается расплавленным веществом (при зарядке мелинитом нужно особенно тщательно следить за лакировкой, так как соприкосновение мелинита с металлом дает взрывчатые соли пикриновой кислоты, очень

*.) При снаряжении мелинитом рекомендуется предварительно корпс полудить.
M. H.

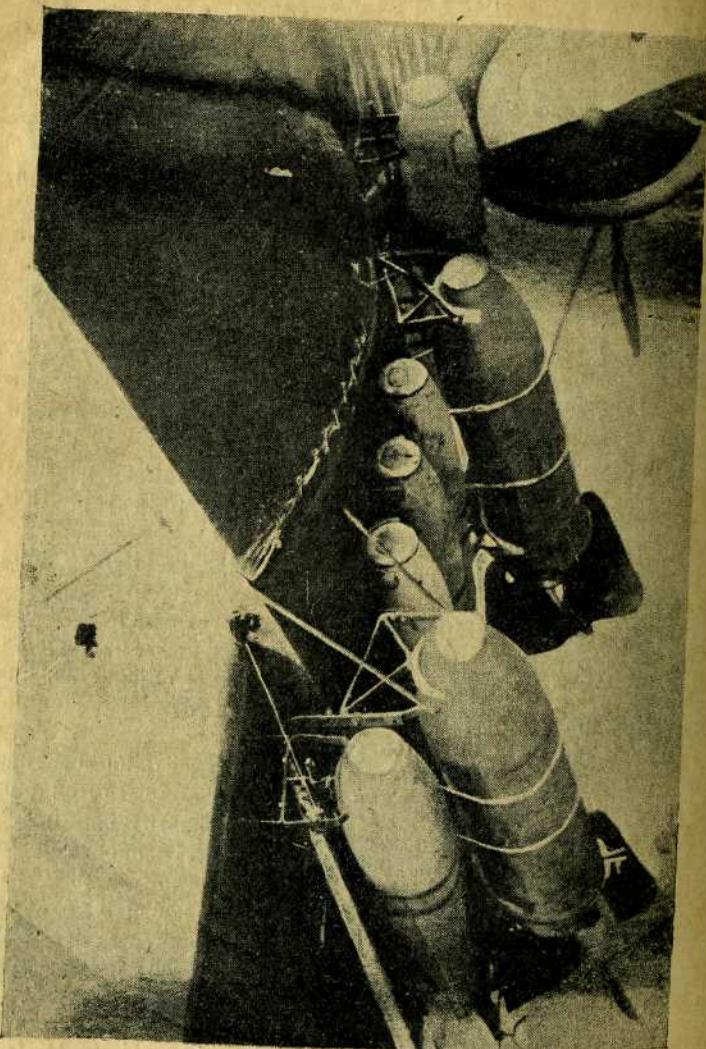


Рис. 7.

чувствительные и взрывающиеся от трения или удара). Бомба сплошь заполняется взрывчатым веществом до наружного среза горловины. Срез взрывчатого вещества чисто заглаживается, покрывается слоем лака, и сверх него накладывается бумажный кружок. Когда лак хорошо просохнет, смазывают лаком же нарезы и донышко головки у горловины и, пока лак еще не застыл, завинчивают головку.

После снаряжения производится окраска корпуса защитной краской. Чтобы было легко и просто отличать характер заряда бомб, головки их окрашиваются при тротиле в цвет корпуса, при мелините в зеленый цвет.

Для преобразования деформации
6. Упаковка и хранение бомб. бомб при перевозках и при хранении, они на заводах укупориваются в специальные ящики, причем бомбы тяжелее 50 кг укладываются по одной штуке, мелкие же по две, четыре и пять штук — в ящике.

Крышка ящиков завинчивается шурупами, и на ней делается надпись, какого калибра, типа, партии и какое количество бомб уложено в ящике.

Кроме того, на крышке накрашивается круг по цвету головки бомбы.

Бомбы в ящиках помещаются в особых хранилищах, в которых допускается хранение только фугасных и осколочных бомб, шашек влажного пироксилина и тротиловых шашек без капсюлей.

Взрыватели, различного рода воспламенители и капсюли безусловно к совместному с бомбами хранению не допускаются.

Ящики с бомбами можно складывать штабелями не выше 2,7 м, причем внизу под ящики кладутся специальные бруски не тоньше 25 мм; между рядами ящиков необходимы прокладки в 25 мм толщиной.

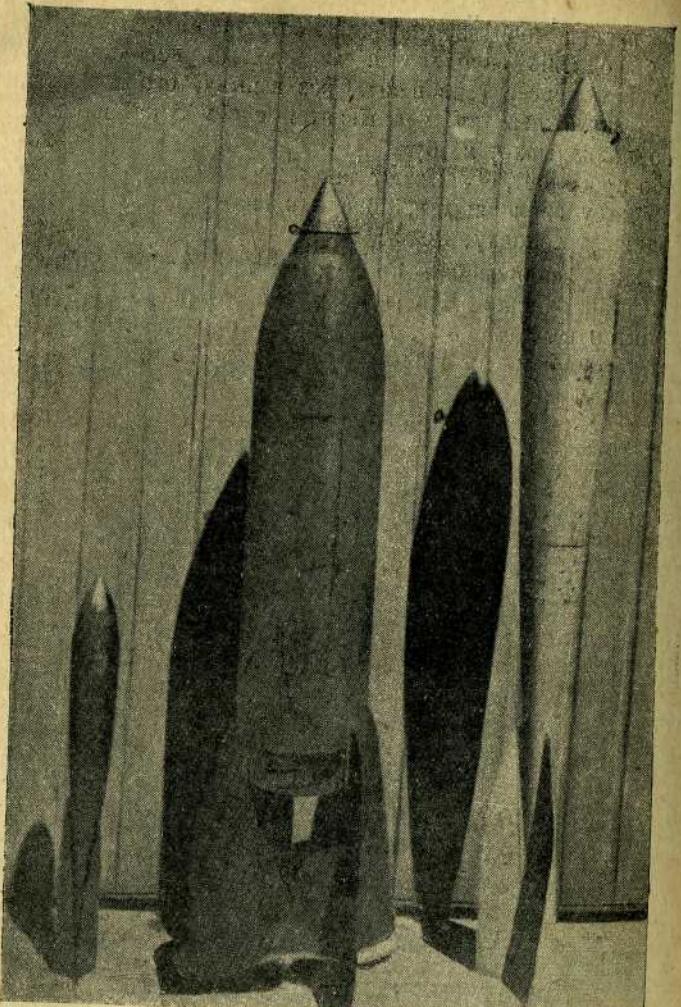


Рис. 8.

В штабели разрешается складывать бомбы одинакового калибра и партии, причем на штабеле должен быть ярлык с записью номера партии, калибра, количества хранимых бомб и характера заряда.

Состояние запаса должно быть проверяено точно, согласно специальных инструкций по хранению бомб.

II.

Виды бомб, применявшихся в авиации.

Бомбы разделяются по своему назначению и в зависимости от рода снаряжения. Кроме того, они подразделяются и по величине или калибрю, причем под калибром бомбы подразумевается ее вес.

По назначению бомбы распадаются на: фугасные, осколочные, пристрелочные, химические, зажигательные, дымовые, осветительные и практические.

По калибрам они различаются: старых образцов — 10,25 ф. 1, 2, 3, 5, 10, 15, 25 пуд., новых образцов — 2, 8, 10, 20, 32, 50, 80, 100, 250 и 1.000 кг.

В иностранной авиации приняты бомбы в 2, 12, 20, 115, 145, 600, 900, 1.000 и 2.000 кг и, кроме того, мины Уайтхеда.

По всем данным, до сих пор еще нет окончательно установленных калибров; они находятся в стадии различных вариаций, зависящих от грузоподъемности самолетов.

Но определилось, что для поражения земных целей применяются бомбы не крупнее 100—150 кг, крупные же бомбы предназначаются для действия против флота.

На фотографиях (см. рис. 6—9) можно видеть разницу в конструкции наших и иностранных бомб.

За границей центр тяжести вопроса перенесен на возможное увеличение поперечной нагрузки — путем уменьшения площади поперечного сечения при данном весе бомбы. Получившаяся при этом большая длина корпуса

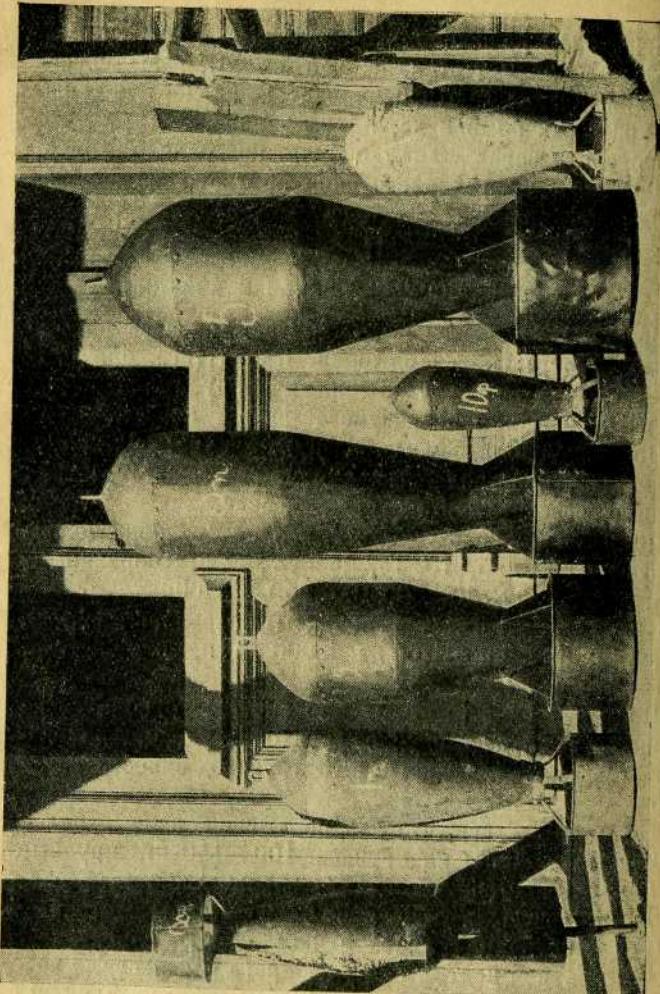


Рис. 9.

вредно отзыается на устойчивости бомбы при полете, почему пришлось ввести винтовой стабилизатор, дающий вращение бомбе вокруг продольной оси и связанную с ним устойчивость. Это вращение вызывает деривацию, величина которой изменяется с изменением высоты бомбетания и требует введения добавочной боковой поправки на деривацию.

В английской авиации применяются бомбы в виде переделанных артиллерийских снарядов крупного калибра с тонкими чугунными или стальными стенками и с примкнутыми к корпусу четырьмя перьями стабилизатора с винтовыми изгибами (см. рис. 6 и 7).

Повидимому, точка приложения силы сопротивления настолько впереди ц. т., что, несмотря даже на сильно вытянутую головную часть, приходится делать длинный стабилизатор, снабженный очень круто согнутыми концами перьев, что можно объяснить только необходимостью введения добавочного сопротивления, повышающего точку приложения силы сопротивления воздуха и уменьшающего силу опрокидывающего момента.

Фугасные бомбы предназначаются для разрушения всевозможных сооружений силой взрыва своего заряда. По этой причине бомбы малой величины не

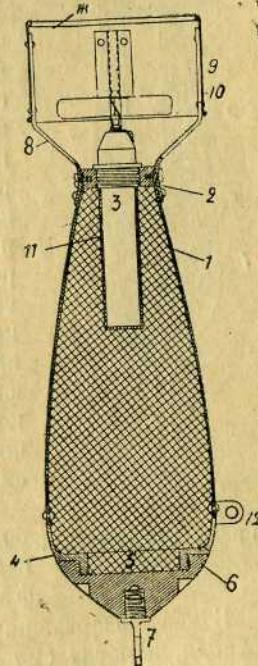


Рис. 10. Фугасная бомба.

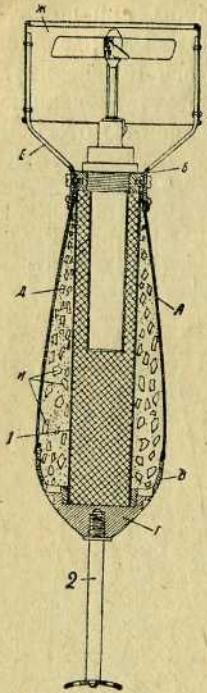


Рис. 11. Осколочная бомба.

Бомба, взорвавшись под водой, вблизи от борта корабля, наносит ему несравненно больший ущерб, чем при непосредственном попадании, что происходит по причине свойства воды передавать давления на большие расстояния и — слабости подводной защиты корабля. Нужны специальные конструкции подводных частей, чтобы выдержать такой гидравлический удар.

До сего времени применялась только одна конструкция, дающая хорошие результаты — это корабли с

представляют такого интереса, какой может быть вызван бомбой крупного калибра.

Чтобы имелось суждение о величине разрушительного действия бомбы, нужно сказать, что в среднем 1 кг заряда фугасной бомбы выбрасывает от 0,7 м³ до 0,8 м³ земли в среднем грунте (см. таблицу на стр. 338). Для сравнительно небольших калибров эта пропорциональность может быть до некоторой степени правильна, но при больших калибрах, конечно она нарушается и при калибрах, выше 100 кг — прирост разрушительной силы увеличивается медленнее, чем при малых калибрах. Поэтому бомбы больших калибров — больше 150 кг — применяются только для специальных целей, когда требуется разрушить большое количество построек или взорвать склады огнестрельных припасов.

Главное же назначение фугасных бомб большого калибра заключается в действии этих бомб по судам флота.

целым рядом днищ. Воздушная прослойка между днищами служит буфером против гидравлических ударов, и нужно сначала пробить одну оболочку, затем вторую и т. д. до тех пор, пока не будет пробит борт.

Фугасные бомбы бывают простого и бронебойного типа.

Бронебойные бомбы отличаются от простых фугасных только толщиной и прочностью корпуса и несколько измененным взрывателем.

Оболочка бронебойной бомбы составляет 65—70% от общего веса бомбы и рассчитана на пробивание брони толщиной в 75 и более мм.

Осколочная бомба
2. Осколочная бомба. предназначается для поражения живых целей силой своего бризантного действия.

При ударе о землю бомба должна мгновенно взорваться, не углубляясь, и разбросать осколки возможно настильнее с силой, достаточной для поражения живых целей. Для достижения настильности осколков и правильного разноса их применяются различных видов ускорители и специальные конструкции самих бомб.

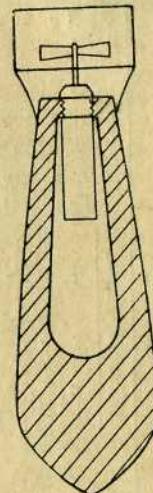


Рис. 12. Пристрелочная бомба.

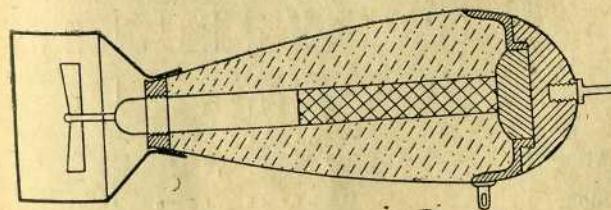


Рис. 13. Зажигательная бомба.

Вес с. Kilogr.	Размеры. d м.м. M.M.	Коэф. Сопрот.		P при $V_0 = 26 \text{ м./с.}$	P при $V_s = 29 \text{ м./с.}$	Наши старые околочные бомбы (рис. 11) представляют переделанный корпус фугасной бомбы.
		Δ макр.	Δ V_s			
10 ф.	4,63	2,4	2,23	104	304	0,0085
25 "	9,23	4,25	4,98	142	365	0,0158
1 п	16,4	7	9,4	170	485	0,0227
2 "	30,5	14,3	16,2	200	543	0,0314
3 "	49,2	20	29,2	230	945	0,0415
5 "	74	28,3	50,7	280	940	0,0616
10 "	164	—	—	350	1430	0,0962
15 "	246,5	—	—	400	1595	0,1256
25 "	410	82	328	500	1750	0,1963

Примечание. Заряд — тротил или меллит. Фактические допуски весов и размеров колеблются до $\pm 0,5 \text{ кг} \pm 2 \text{ мм.}$, что создает колебания B/S и V макс.

Наши старые околочные бомбы (рис. 11) представляют переделанный корпус фугасной бомбы.

В ней между тыловым кольцом и горловиной вставлена и припаяна латунная труба (1), внутри которой помещен заряд, а в пространстве между стенками корпуса и трубой положены заранее приготовленные осколки, обрезки железа, чугуна, стали, залитые канифолью или гипсом. Ускоритель устроен в виде длинного стержня (2), ввинченного вместо стального накобечника.

При ударе о землю бомба должна предварительно коснуться ее стержнем и получить удар, благодаря которому ударник взрывателя придет в действие, и бомба взорвется над поверхностью земли, разбросав осколки по горизонтальному направлению.

Однако, на самом деле бомба все же несколько углубляется в землю, делая воронку много меньше, чем фугасная бомба, но, вместе с тем, разнося осколки под некоторым углом к горизонту. Благодаря этому, наибольшее поражение цели происходит на некотором расстоянии от места взрыва бомбы. (См. таблицу на стр. 340).

Сила полета осколков настолько велика, что на указанных в таблице расстояниях они обладают способностью пробивать двух-дюймовую доску.

Иностранные бомбы несколько отличаются от наших: они имеют сплошной корпус без заранее приготовленных осколков и взрыватель мгновенного действия ударного типа, ввинченный в головную часть.

Англичане применяли специальные бомбы с двумя взрывами. При ударе о землю первым выбрасывало специальный стакан, который взрывался в воздухе, давая сноп горизонтально летящих осколков. Недостатки этих бомб настолько значительны, что от их применения отказались.

Следует отметить, что в настоящее время еще нет определенного типа околочной бомбы, все данные которого были бы признаны вполне удовлетворительными.

Основоочная бомба.

Вес с.	Размеры.	Заряд.		Коэф. Р при $V_0=29$ м/с.	Разнос осколков при поражении 50% мишени $D = M$.
		d м.м.	1 м.м.		
10 ф.	7,7	6,5	1,2	304	0,0085
	25 "	16,4	1,4	365	0,0158
1 п.	28,7	26,5	2,1	485	0,0227
2 "	49,14	45	4,14	200	543
3 "	81,9	—	—	230	945

Примечание. Заряд — тротил или мелинит.
Фактические допуски весов и размеров колеблются до $\pm 0,5$ кг и ± 2 мм, что создает колебания В/S и V макс.

Применяя бомбы Орановского против флота, можно ускорители вывинчивать и пользоваться бомбами без них, так как, попадая на палубу, которую бомба не может пробить, она разорвётся и даст очень настолько летящие осколки.

Большой вес нужно признать нежелательным, так как несколько мелких бомб создадут лучше пораженное пространство, чем одна большая бомба.

Пристрелка является наиболее на-
з. Пристрелочная дежным способом проверки подготови-
тельной работы перед бомбардированием,

почему пользование пристрелкой должно быть рекомен-
довано в самом широком масштабе.

Однако, пристрелка требует расхода боевой бомбы, которых на самолете не так много.

Чтобы избежать лишнего расхода бомб и не нести с собой большого веса, предназначенного только для вспомогательных целей, применяются специальные пристрелочные бомбы малого веса, но обладающие теми же качествами полета, что и боевая бомба.

Пристрелочная бомба системы М. Н. Николь-
ского (рис. 12) представляет корпус, отлитый из чугуна и
снабженный стабилизатором и специальным патроном,
дающим при ударе о землю клуб белого или черного
дыма.

Вес бомбы расчетан так, чтобы ее поперечная на-
грузка соответствовала такой же боевой бомбы и при-
давала бы ей ту же скорость, какой обладает боевая
бомба.

Пользование такими бомбами для производства при-
стрелки не отличается от пользования любыми бомбами,
так как первые дают все данные без искажения, и по-
лученные пристрелочные поправки могут быть приняты
целиком, как поправки для боевой бомбы. Каждый ка-
либр боевых бомб имеет свои пристрелочные бомбы.

Чтобы сразу и без ошибок можно было отличить

пристрелочную бомбу от любой другой, она окрашивается в черный цвет, и на ней крупно-белой краской наносится цифра, показывающая, к какому калибру боевых бомб она относится. Для возможности производства полной пристрелки необходимо иметь при себе в полете две пристрелочных бомбы, но для возможности проверки себя в любой момент желательно наличие еще и третьей.

4. Зажигательные бомбы применяются при бомбардировках ж.-д. станций, складов и построек, подвергнутых воспламенению; они предназначаются также для сжигания посевов, лесов и маскировочных прикрытий.

Значение зажигательных бомб, к сожалению, не проверено полностью на практике во время войны; ими пользовались только в узком направлении, сжигая хлебные поля, но полное их действие мало испытано (применение их носило чисто случайный характер).

Зажигательная бомба системы Н. К. Анчутина устроена аналогично фугасной. Корпус ее (рис. 13) представляет корпус фугасной бомбы, в котором между тыловым кольцом и горловиной вставлена алюминиевая трубка с расширенной полостью горловины. Все пространство между трубкой и стенками корпуса заполнено термитом (смесь порошкообразного алюминия с окисью железа). Нижняя расширенная часть трубы заполнена гудроном, а вся трубка, взрывателя — специальным порошком — воспламенителем для термита.

Воспламенитель загорается от действия взрывателя; огонь передается воспламенителю, который, прожигая стенки трубы, зажигает термит.

Кроме того, от действия воспламенителя и термита начинает разлагаться гудрон и выделять большое количество газов, которые, создавая сильное давление внутри корпуса, разбрасывают горящий термит через трещины, получившиеся при ударе бомбы и прогоревшие

от действия термита. Температура горения термита — около 3000° при какой-либо, конечно, зажигаются все материалы, способные вообще воспламеняться.

Разбрасывание горящего термита производится на расстояние, превышающее пять метров — в течение около пяти минут. Противопожарным средством можно считать только песок, которым горящая бомба может быть засыпана, из-за чего прекратится разбрасывание горящего термита. Вода не действительна, так как сама смесь содержит большое количество кислорода и не нуждается в получении его извне.

5. Химические бомбы предназначаются для действия удушливыми или отравляющими газами.

Вследствие небольшого количества и веса бомб, поднимаемых самолетами, их применение сильно отличается от применения химических артиллерийских снарядов, которыми возможно покрывать большие площади, создавая отравленные участки. Поэтому, при использовании авиабомбами приходится расчитывать на большую концентрацию заряда.

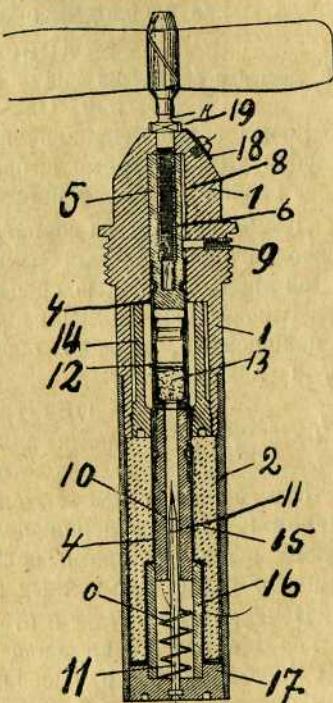


Рис. 14. Взрыватель системы Гронова.

Состав заряда и приемы действия химическими бомбами не подлежат оглашению, почему каждая их партия снабжается специальными инструкциями, в которых указаны все необходимые сведения.

Дымовая бомба представляет один

6. Дымовая бомба. из видов бомб специального назначения. Она применяется для создания дымовых завес и временной маскировки целей помощью клубов дыма, которые выбрасывает при ударе о землю или, вообще, о какую-нибудь переграду.

Бомба состоит из корпуса нормального образца, снаряженного специальным дымным составом, приводящимся в действие с помощью специального взрывателя.

Дымовые бомбы хранятся вместе с зажигательными в помещениях, хорошо оборудованных противопожарными средствами.

7. Осветительная бомба предназначается для действия во время ночных полетов.

Эти бомбы применяются в самых разнообразных случаях: для освещения цели бомбометания, передвижения войск во время ночных атак, а также — при решении различных ночных заданий.

В мирной обстановке этими бомбами можно пользоваться для освещения площадок при вынужденных ночных посадках и пр. Вообще, применение осветительных снарядов, при работе авиации ночью, чрезвычайно широко.

Бомба устроена аналогично предшествующим видам, но, сверх того, снабжена парашютом, благодаря которому она медленно опускается и горит очень ярким светом, освещая большие площади на земле.

Состав заряда заключает в себе некоторое количество магния или алюминия в смеси с бертолетовой солью. Воспламеняется этот состав или ударным

приспособлением, или, во время полета бомбы, специальным воспламенителем.

Осветительные бомбы хранятся вместе с зажигательными и дымовыми, особых мер при их хранении не требуется.

8. Практические бомбы сная бомба. предназначаются для тренировки личного состава.

Благодаря отсутствию взрывчатого вещества, бомбы эти являются совершенно безопасными при бомбометании и могут применяться даже на аэродромах.

Подобно пристрелочным бомбам, практические бомбы сист. Никольского обладают малой величиной и малым весом, но траектории их полета заранее рассчитываются под траектории боевых бомб, благодаря чему с любого самолета можно производить тренировочные метания бомбами любых калибров, неся при этом несколько бомб.

Корпус практической бомбы отливается из чугуна; вес ее заранее расчиты-

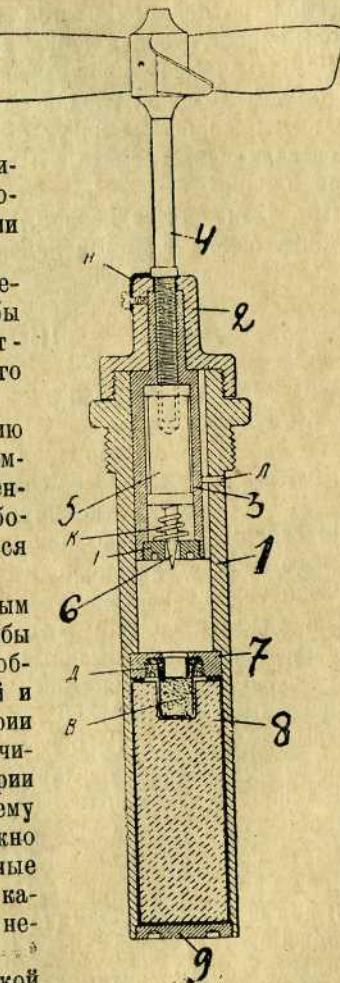


Рис. 15. Взрыватель обр. 1914 г.

вается, и на ней помечается голубой краской калибр, который практическая бомба заменяет.

Бомбы снабжаются дымовыми патронами, дающими при полете дымовой след, а при ударе о землю — клуб дыма. Эти же бомбы могут быть снабжены патронами, не оставляющими следа, а лишь — облако дыма при ударе о землю.

При этом как в первом, так и во втором случае оболочка бомбы остается неповрежденной.

III.

Взрыватели.

Взрыватели предназначаются

1. Описание. для взрыва снаряжения при ударе бомбы о какую-нибудь преграду.

По своему действию они разделяются на: мгновенные и действующие с замедлением; по месту же расположения в бомбе: на головные или ударные и тыловые или инерционные.

У нас принят тип тыловых взрывателей двух образцов: Грекова с безопасной камерой и образца 1914 г.

Вес взрывателя — 0,720 кг.

Взрыватель сист., Грекова (рис. 14) состоит из стального корпуса (1) с фланцем и резьбой для ввинчивания в очко тылового кольца бомбы и — стакана (2), соединенного на резьбе с корпусом.

Внутри помещается оседающее приспособление (4), состоящее из верхнего цилиндра (5) с навинтованным каналом (6) для штока вертушки (7) и — продольным пазом (8), в который входит хвост винта (9), ввинченного в корпус и препятствующего цилиндру враачаться. Внизу оседающего приспособления помещается второй цилиндр (10) с центральным цилиндрическим каналом для жала (11).

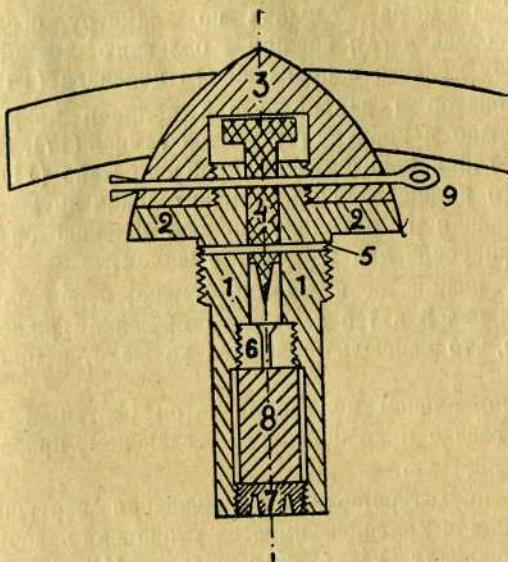


Рис. 16. Головной взрыватель.

Верхний и нижний цилинды соединены латунной трубкой (12), внутри которой помещается капсюль с гремучей ртутью (13) весом в 1,6 г.

В нижнюю часть корпуса (1) ввинчивается цилиндр (14), сделанный из крепкой стали и называемый „безопасной камерой“.

В нормальном положении капсюль находится на высоте безопасной камеры, и, в случае неожиданного взрыва, крепость стенок гарантирует полную безопасность остальным частям взрывателя.

Внутри стакана (2) помещается детонатор (15), заключенный в латунную оболочку, наружная часть которой плотно входит в стакан; внутренняя часть оболочки — тоже цилиндрическая, но двух диаметров. Верхняя —

малого диаметра — сделана по диаметру оседающего приспособления (4); нижняя — большого диаметра — по диаметру медного направляющего цилиндра (16).

Детонатор и направляющий цилиндр прижимаются неподвижно к корпусу (1) донной гайкой (17). В центре донной гайки неподвижно закреплено жало (11), вокруг которого помещается предохранительная пружина, препятствующая оседающему приспособлению опуститься до соприкосновения капсюля с жалом.

Для возможности взрыва нужно, чтобы оседатель обладал силой в 1,5 кг, отчего пружина сожмется настолько, что капсюль наколется на жало, и произойдет взрыв.

В нормальном положении шток вертушки ввинчен в свое гнездо и не позволяет оседающему приспособлению сдвинуться.

Для предотвращения вывинчивания вертушки при перевозках и хранении имеется стопорная вилочка (18), обхватывающая квадратную головку (19) штока вертушки.

2. Действие взрывателей. Перед ввинчиванием взрывателя в бомбу снимается стопорная вилочка (18), а лопасти вертушки слегка поворачиваются взад и вперед; когда взрыватель ввинчен, и бомба подвешена в бомбодержателе, то лопасти вертушки должны стопориться специальной планкой, и вертушка не должна крутиться.

Когда бомба падает, то струя воздуха, проходя внутри стабилизатора, заставляет вертушку вращаться. Сделав 36 оборотов (бомба снизится на 50—60 м), вертушка совершенно вылетает из своего гнезда, освобождая оседающее приспособление.

При ударе бомбы о преграду оседающее приспособление продолжает двигаться по инерции, сжимает пружину, и капсюль накалывается на жало.

Взрыв капсюля вызывает взрыв тетрила, который в свою очередь взрывает весь заряд бомбы.

Тыловой взрыватель образца 1914 г. (рис. 15) состоит из: корпуса взрывателя (1), представляющего собой стальной, полый внутри цилиндр. Вверху, снаружи он снабжен — резьбой для ввинчивания взрывателя в очко тыловой втулки бомбы, головкой для ключа и резьбой для навивчивания крышки взрывателя (2). Внутри помещается оседающее приспособление (3).

В верхней части взрывателя сделан навинтованный канал для штока вертушки (4); внутри помещается ударник (5) с бойком и предохранительной пружиной. Втулочка (6) препятствует ему выпасть из оседателя. Сбоку оседателя сделан продольный паз, в который входит хвост стопорного винта, не допускающий оседатель вращаться.

В нижней части взрывателя помещаются: капсюльная втулочка (7) и патрон детонатора (8), неподвижно прижатые донной втулочкой (9) к выступу на корпусе взрывателя.

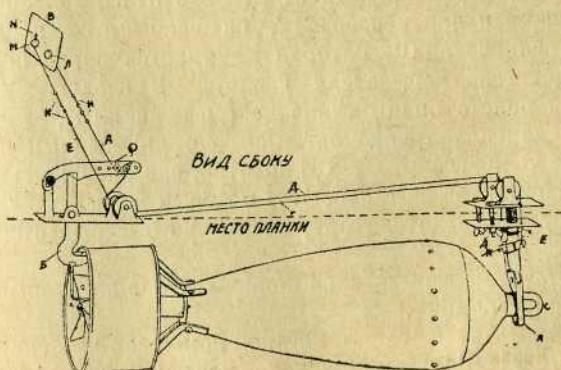


Рис. 17. Бомбодержатель Колпакова-Мирошниченко.

При ударе бомбы о преграду (вертушка вывинтилась и освободила оседатель во время полета), оседатель опустится до капсюльной втулочки, а ударник с бойком, продолжая свое движение по инерции, наколет капсюль с гремучей ртутью, и произойдет взрыв.

От капсюля взрывается детонатор (8) и передает заряду бомбы свое действие.

Головной взрыватель ударного действия (рис. 16) основан на совершенно другом принципе.

Он состоит из корпуса (1), снабженного резьбой для ввинчивания в головку бомбы и заплечиком (2) с двумя гнездами для ключа. Над ним помещается навинтованный цилиндр, на который навинчивается колпак (3), снабженный четырьмя винтовыми крыльями.

Во время полета бомбы этот колпак свинчивается с резьбы и отлетает от бомбы.

Внутри корпуса помещается ударник (4) с бойком, закрепленный с помощью шпильки (5). Внутрь корпуса ввинчивается капсюльная втулочка (6) с капсюлем гремучей ртути. С помощью донной гайки (7) к капсюльной втулке прижимается неподвижно детонатор (8).

Чтобы предохранить взрыватель от взрыва во время хранения и при перевозках, он снабжается предохранительной чекой (9), которая вынимается перед полетом.

Действие взрывателя сводится к следующему: во время полета бомбы свинчивается колпак (3), благодаря чему конец ударника остается не защищенным и, при ударе о преграду, даже о полотно, срезает шпильку (5), и боек накалывает капсюль, который взрывается и передает взрыв детонатору, от которого взрывается весь заряд.

Этот тип взрывателей применяется в некоторых иностранных бомбах.

3. Хранение взрывателей. Взрыватели помещаются в специальных ящиках, уложенные по 10 штук. Они хранятся в особом помещении

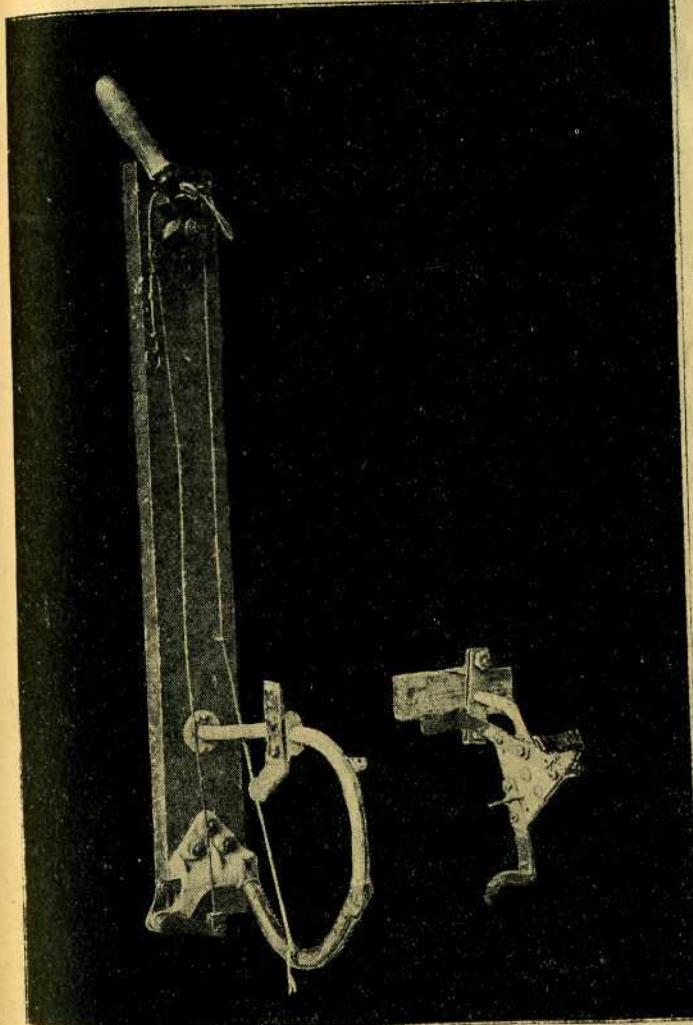


Рис. 18.

вместе с взрывателями и воспламенителями других образцов.

Совместное хранение взрывателей с бомбами безусловно воспрещается.

IV.

Бомбодержатели.

1. **Виды бомбодержателей.** Для возможности размещения нескольких бомб на самолете и удобного манипулирования с ними применяются специальные приспособления — бомбодержатели.

Все применявшиеся до сих пор бомбодержатели можно распределить на три основные группы, в которых:

- 1) бомбы подвешены вертикально;
- 2) бомбы подвешены горизонтально, но при сбрасывании получают наклон носом вниз и
- 3) бомбы лежат горизонтально и падают в горизонтальном положении.

К 1-й группе принадлежат кассеты системы Сикорского для пяти бомб двух- и менее пудового калибра. Ко 2-й группе — бомбодержатели Орановского для одной 25 ф. или пудовой бомбы (рис. 18). К 3-й группе принадлежат бомбодержатель Колпакова-Мирошинчика (рис. 17) — тоже для одиночной бомбы.

Все указанные бомбодержатели обладают существенными недостатками, почему и не должны быть применены в современной авиации.

2. **Положение бомбы в момент сбрасывания** имеет первостепенное значение.

Рассмотрим рисунок 19, на котором изображена бомба, сброшенная в вертикальном положении.

Когда она вылетит с самолета, то направление ее движения будет почти горизонтально. Сила инерции (P_1), приложенная к центру тяжести бомбы, будет направлена по горизонтали. Сила сопротивления воздуха (P) будет приложена в центре фигуры на некотором расстоянии от центра тяжести, благодаря чему создается пара сил, стремящаяся повернуть ось бомбы по направлению движения; силы (P_1 и P_2), сопротивление стабилизатора, создают вторую пару сил обратного направления.

Благодаря быстроте последующих движений, появившиеся усилия превратятся в удар по стабилизатору, и бомба резко качнется стабилизатором по своему движению. Эти раскачивания продолжаются некоторое время и должны затухать под действием стабилизатора, но, благодаря неправильности формы оболочки и стабилизатора, качающиеся движения переходят во вращательные, и бомба летит по винтовой линии.

Конечно, никакие подсчеты не могут определить траекторию бомбы, летящей по неопределенной спиральной линии, и бомба приобретает боковые и продольные отклонения.

Падение бомбы наклонно к горизонту вызывает совершенно аналогичные явления несколько меньшей силы, но того же порядка.

На том же рисунке не трудно заметить, что единственное правильное положение бомбы это то, когда ее ось параллельна оси самолета. В этом случае бомба

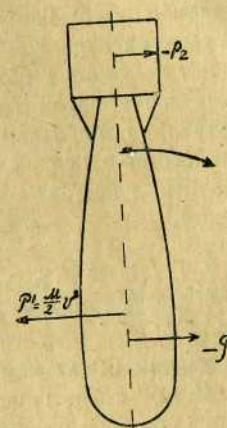


Рис. 19.

сразу по отделении от самолета принимает свое нормальное положение и все время полета своей осью следит за касательной к траектории. В это время все силы, действующие на бомбу будут приложены в тех точках, которые предусматривает расчет, и бомба будет лететь, правильно описывая траекторию.

Кроме этого элементарного требования, приходится следить за правильностью всей установки и регулировки.

3. Групповой бомбодержатель — "Группа". "Группа" представляет ряд отдельных бомбодержателей, приспособленных для подвешивания в горизонтальном положении пяти бомб малого калибра до 20 кг или 50 кг или одной в 100 кг.

Кроме того, группа рассчитана так, чтобы для каждого калибра бомб было по две пристрелочных бомбы.

Конечно, нужно считать, что все пять бомб, подвешенных в группе, должны быть одинакового калибра.

"Группа" (см. рис. 20) состоит из двух основных брусков (1), крепящихся к лонжеронам крыла или специальным местам на фюзеляже; они должны быть установлены строго параллельно оси самолета. К этим основам прикрепляются две поперечных рамки (2) и (3).

Передняя рамка (2) крепится неподвижно и представляет собой стальную коробку, внутри которой расположены пять замков с крючками (4) и механизм, приводящий замки в действие. Снаружи, спереди помещаются пять полудуг (5), охватывающих головную часть бомбы; они снабжены регулировочными винтами, с помощью которых можно выверять горизонтальность оси бомбы. Кроме того, чтобы упразднить продольные качания бомбы, спереди располагаются пять пружинных планок (6), которые не позволяют бомбам перемещаться вдоль оси.

Задняя рамка (3) может закрепляться на основных брусьях в любом положении, в зависимости от длины

бомб. На ней расположены пять полудуг (7), охватывающих стабилизаторы бомб, совершенно устраяя их качания. Кроме того, в середине этих полудуг помещаются плавки (8), проходящие в специальную прорезь стабилизатора и крепящие лопасти вертушки врывателя.

Для приведения в действие механизма — он снабжен рычагом (9) и тросиком (10), проведенным к бомбоубрасывателю. При натяжении тросика перемещается рычаг (9) и приводит в действие в известной последовательности замки, благодаря чему бомбы сбрасываются одна за другой.

Рассмотренная система бомбодержателя представляет некоторое удобство как в смысле обращения с самой установкой, так и — портативности всего приспособления.

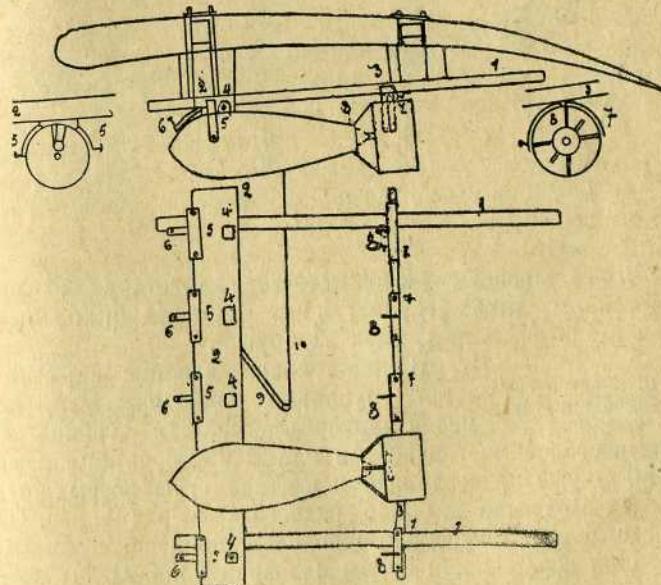


Рис. 20.

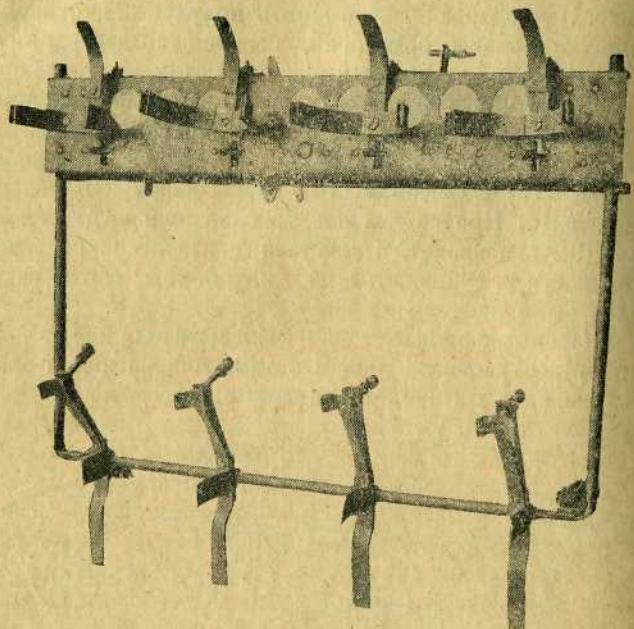


Рис. 21.

При большой грузоподъемности самолета устанавливается пять таких „групп“; из них — две под крыльями и три вдоль фюзеляжа, одна за другой.

4. Иностранные бомбодержатели. В иностранной авиации применяются групповые бомбодержатели, но менее универсальные, чем „группа“ и приспособленные только для малых калибров; бомбы же в 50 кг уже присоединяются к самолету на особых подвесках. Подвески для бомб среднего калибра (см. рис. 21) представляют специальные пояса, крепящиеся в замках.

При сбрасывании бомбы одновременно должны действовать два замка, освобождающие оба пояса.

Весьма возможно, что при грузоподъемности самолетов в одну тонну бомб назрет необходимость перехода к системе, дающей возможность подвешивания 20 шт. бомб по 50 кг, но в данный момент уместны те приспособления, которые удовлетворяют более скромным требованиям.

Повидимому, все страны пришли к одному типу бомбодержателей с некоторой малосущественной разницей в деталях и способе крепления бомбы.

Подвеска для тяжелых бомб представляет (рис. 22) два замка (1), расположенных по длине фюзеляжа и соответственно закрепленных; к ним присоединяются стальные ленты (2), охватывающие бомбу так, чтобы центр ее тяжести находился посередине. На самолете, кроме того, помещены две подушки (3), к которым прижимается бомба — они препятствуют бомбе перемещаться и устраняют всякую возможность колебаний. К фюзеляжу прикрепляется планка (4), стопорящая лопасти вертушки взрывателя.

Задача подвешивания тяжелых бомб сводится, главным образом, к надежному креплению замков и подушек и равномерной нагрузке частей фюзеляжа с таким расчетом, чтобы была полная возможность посадки самолета с подвешенной бомбой. Кроме того, замки должны

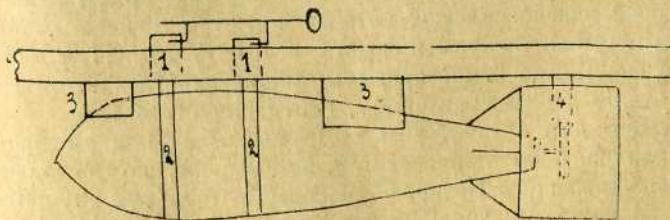


Рис. 22.

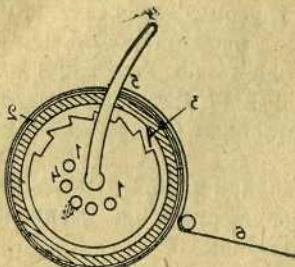


Рис. 23.

действовать безусловно одновременно, чем обеспечивается горизонтальность падения бомбы.

V.

Бомбосбрасыватели.

Бомбосбрасыватель это — приспособление, дающее возможность в любой момент с минимальным запаздыванием привести замки бомбодержателей в действие. До сих пор на бомбосбрасыватели было обращено слишком мало внимания, почему ограничивались различного рода ручками и аэтологами. При современной же технике воздушной артиллерии этот вопрос должен занять одинаковое место с прицельным прибором или бомбодержателем. Коль скоро мы будем иметь возможность брать в полет 20—30 бомб, нужно ихбросить с наибольшей вероятностью попадания, почему ошибки в моменте сбрасывания должны быть уменьшены до возможных пределов; в особенности — при бомбардировках серийным или залповым методом. В этом случае наличие бомбосбрасывателя необходимо. Бомбосбрасыватели делятся на автоматические и ручные. Автоматические представляют собой приспособление, которое может в течение одной и полутора секунд привести все пять замков в действие; можно бомбосбрасыватель регулировать и сбрасывать по две или три бомбы, смотря по обстоятельствам.

Кроме того, автомат может быть выключен, и тогда сбрасывание бомб производится по-одиночке, по желанию сбрасывающего. Ручной бомбосбрасыватель (рис. 23) представляет вращающийся барабан (2) с укрепленным на нем тросом (6), проведенным к рычагу бомбодержателя. Внутри барабана помещается собачка (3), двига-

ющаяся вместе с ним. Ось барабана неподвижно прикреплена к основе, а на оси помещается храповик с пятью зубцами.

Кроме того, крышка барабана снабжается стопором, а храповик — пятью отверстиями (4) для стопора.

Когда последний вставлен в первом отверстии, то сбрасыватель не работает; при втором положении можно сбросить одну бомбу; для сбрасывания следующей бомбы стопор переставляется; при третьем положении сбрасываются две бомбы, при четвертом — три, при пятом — четыре и при совершенно вынутом стопоре — все пять бомб.

Сбрасывание производится с помощью рукоятки, которая передвигается вручную; скорость движения рукоятки, а значит, скорость сбрасывания бомб, не регулируется и зависит только от скорости перемещения рукоятки. Залп производится быстрым перемещением рукоятки из начального положения в ограниченное стопором. Бомбосбра-

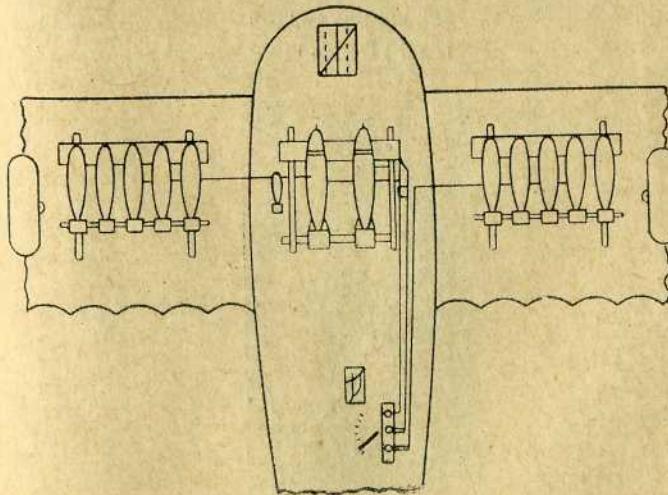


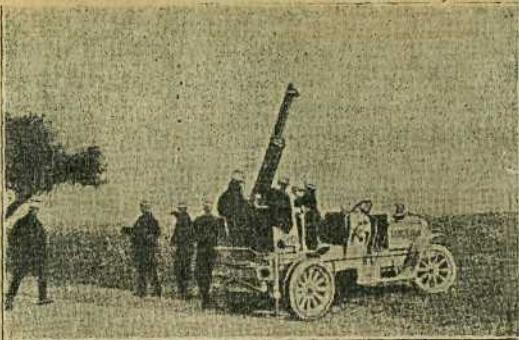
Рис. 24.

сыватель устанавливается вблизи от прицельного прибора в месте, удобном для наблюдателя. При установке необходимо следить, чтобы проводка к бомбодержателю была возможно короче и могла бы легко регулироваться и просматриваться; обыкновенно применяются тросы Боудена для проводки, но, при большой длине последней, они сильно вытягиваются и вносят некоторую ошибку в моменты сбрасывания. Чтобы избежать лишних ошибок, рекомендуется при большой длине проводки тросы заменять металлическими тягами. На рисунке 24 указана установка трех бомбодержателей и проводки от них к бомбосбрасывателям. Желательно, чтобы все три проводки устанавливались на одной общей планке при рычаге, с помощью которого можно управлять всеми тремя бомбосбрасывателями сразу и, если обстоятельства потребуют, сразу освободиться от всех бомб движением одной рукоятки.



**Н. САПОЖНИКОВ, Н. ЯЦУК
и Л. УСТЬЯНЦЕВ.**

НАИБОЛЕЕ УПОТРЕБИТЕЛЬНЫЕ ВОЕННЫЕ ТЕРМИНЫ.



Военно-сухопутные термины *).

Авангард — войсковое соединение, высылаемое вперед от части — не менее полка для прикрытия развертывания главных сил; охранение и обеспечение наивыгоднейших условий для вступления в бой и для беспрепятственного движения.

Арьергард — войсковое соединение, высылаемое назад от части — не менее полка для прикрытия главных сил и для обеспечения свободы их действий.

Артиллерия содействия — артиллерийская группа, действующая боевому участку в выполнении его задачи; она может быть расположена и не на данном участке, а на соседнем, не будучи подчиненной начальнику участка.

Артиллерия сопровождения — небольшая артиллерийская часть, которая придается пехоте для ее сопровождения во время атаки с целью развития успеха и устранения задержек в нем; находится в подчинении начальника участка.

Атана (штурм) — безостановочное движение вперед до непосредственного удара с последней предштурмовой позиции.

Бивак — расположение войск на отдыхе в палатках или шалаших вне населенных пунктов.

*) Составил Н. Сапожников.

Боевое охранение — охранение, выставляемое от войск перед боем или после боя по распоряжению начальников боевых участков, имеющее задачу предохранить часть от действия небольших групп противника и предупредить, в случае наступления крупных частей, образующих завесу перед фронтом.

Боевой порядок — расположение войск для боя.

Боковой авангард — войсковое соединение, высылаемое от части — не менее полка для прикрытия главных сил с фланга; может двигаться параллельно главным силам или располагаться на месте.

Боковой отряд — войсковое соединение, высылаемое от бокового авангарда или от части — не менее полка для обеспечения с фланга.

Боковой участок — участок местности, занятыйвойсковой группой для боя.

Боковое охранение — охранение, выставляемое для охраны флангов как в движении, так и на месте.

Бронемашины — употребляемые для боя машины, в которых обслуживающие их, а равно пулеметчики или артиллеристы, прикрыты броней от осколков снарядов и ружейных пуль.

Главные силы — та часть войск, которая остается в распоряжении начальника по выделении войск для обеспечения операции или походного движения.

Головной отряд — войсковое соединение, выделяемое от части — меньшей полка, имеющее ту же задачу что и авангард; при наличии авангарда головной отряд является авангардом авангарда.

Гнездо сопротивления (очаг сопротивления) — местный предмет, фортификационное сооружение, занятое боевой группой (с одним или несколькими пулеметами, или автоматами).

Дистанция — расстояние между двумя пунктами; расстояние от передней шеренги впереди стоящей части до передней шеренги — позади стоящей.

Дозор — воинская группа силою в звено (см. **огневое звено**) или менее, назначенная для разведки или охранения (подвижного либо неподвижного), а также — для связи.

Донесение — уведомление начальника об обстановке, о принятых решениях, об исполнении данного приказа и о достигнутых результатах.

Завеса — войска, занимающие определенный район и предназначенные для скрытия позади располагаемых войск.

Заградительный огонь — огонь, открываемый артиллерией и пулеметами или гранатометчиками с целью преградить противнику доступ к позиции или не допустить подхода его резервов.

Застава — войсковое соединение силою от одного отделения до роты, выделяемое с целью обеспечения операции, походного движения или отдыха войск.

Змейка — строй, в котором стрелки становятся в колонны по одному, причем равнение в затылок не соблюдается, и колонны изгибаются, в зависимости от складки местности.

Зона действия или полоса — полоса в глубину наступления, указываемая по местным предметам, перечисляемым от себя к противнику, для частей — не менее батальона.

Извещение — уведомление соседа или начальника тех войск, в район которых прибывают, о положении дел у себя или о своем прибытии и полученных задачах.

Интервал — расстояние между внутренними флангами.

Исходная линия — группа местных предметов или местный предмет, который войска должны пройти в определенное время с целью сохранить предусматриваемую планом действий группировку.

Исходное положение — положение войск, которые заняли исходную линию, откуда предстоит движение

непосредственно к цели в пределах своих полос наступления.

Исходный пункт — местный предмет (окраина селения, перекресток, мост), от которого производится расчет движения.

Командный пункт — расположение начальника в бою, откуда он может видеть участок боя в пределах указанной им полосы.

Контр-атака — боевое действие — с целью встретить и отразить удар противника.

Колонна — войсковое построение, при котором части равной величины становятся последовательно в тылок друг другу.

Косой огонь — огонь, направленный не непосредственно перед собой, а на противника, находящегося под углом.

Крошки — глазомерное изображение местности — с целью подчеркнуть ее тактические особенности.

Легенда — краткое описание тактических особенностей местности, важных для определенного случая.

Линия войск — группировка войск, расчлененных по фронту и в глубину, находящихся приблизительно на одной высоте и имеющих связь по времени, в смысле выполнения задачи.

Линия наблюдения — линия, с которой наблюдается впереди-лежащая местность; чаще всего это — передний край полосы боевого охранения.

Линия главного сопротивления — передний край полосы главного сопротивления.

Маневр — передвижение войск — с целью создать выгодное исходное положение.

Маскировка — применение различных средств и способов — с целью скрыть истинное положение.

Маскирование огня — сосредоточение огня на определенном участке или местном предмете.

Маскирование сил и средств — сосредоточение

войск и средств на сравнительно ограниченном пространстве.

Наблюдательный пункт — пункт, с которого ведется наблюдение за противником.

Направляющая часть — часть войск, по которой остальные держат направление при наступлении.

Наступление — движение войск в сфере артиллерийского и ружейного огня.

Оборона — боевые действия — с целью уничтожить или задержать наступающего противника, пользуясь местностью и средствами фортификации.

Опорительная зона — полоса местности, на которой решено вести главное сопротивление (поло́жение главного сопротивления), включающая и полосу боевого охранения.

Обход — маневр вне огневой связи с ближайшим флангом своих войск — с целью выйти для удара по тылу противника.

Объект действий — участок боевого фронта или местный предмет в распоряжении противника, указываемый войсковому соединению, как цель для действий.

Огневое звено (огневая или боевая группа) — наименьшее войсковое соединение, группирующееся около автоматического оружия.

Окружение — маневр — с целью охватить оба фланга противника и захватить его пути отхода.

Опорный пункт — местный предмет или группа укрепленный, обстреливаемая одним взводом или ротою.

Отчетная карточка — приблизительное изображение расположения войск в отношении друг друга и местности.

Охват — маневр — с целью поставить войска в положение, дающее возможность вести фланговый огонь по противнику, не отрываясь от главных сил.

Огневая поддержка — поддержка при помощи огня.

Передовая зона (передовое поле) — полоса мест-

ности — между охранением и линией главного сопротивления.

Позиция — участок местности, занятый войсками для ведения огня или для наступления, независимо от того, приведена ли она в оборонительное состояние или нет.

Полевой караул (усиленный караул) — войсковое соединение в составе звена, выставляемое для обеспечения безопасности более крупного соединения.

Приказ — письменное или словесное распоряжение начальника, им подписанное, а также лично им отданное или переданное по телефону.

Приказание — распоряжение, отдаваемое от имени начальника лицами, уполномоченными на это в порядке управления (нач. штаба).

Развертывание — переход из походных колонн в строй для движения под огнем.

Расчленение — переход от общей походной колонны к частным, более мелким колоннам.

Разведка — действие — с целью получить сведение о противнике и местных условиях.

Разграничительная линия — условная линия, указываемая по местным предметам от себя к противнику — с целью определить для войсковых соединений полосы, в которых они ответственны за действия, охранение и разведку.

Разведывательная партия — временное войсковое соединение, состоящее из нескольких дозоров, высылаемое для разведки крупного местного предмета или полосы местности, занятой противником.

Резерв — часть, находящаяся в распоряжении начальника для нанесения главного удара или для парирования нежелательных случайностей.

Рубеж — местный предмет (река, опушка леса) или линия местных предметов, которой должно достигнуть войсковое соединение.

Сближение — приближение к противнику, когда с ним установлено соприкосновение, и когда можно ожидать с ним столкновения в любое время, а равно — движение в сфере артиллерийского огня.

Свертывание — постепенный переход от боевого порядка к походному.

Сгущение — усиление войск на известном участке.

Связь внутренняя — чувство принадлежности к определенной части.

Связь живая — возможность общения при посредстве конных или пеших людей; возможность личного общения.

Связь огневая — возможность поддержки соседа огнем без перемены положения.

Связь техническая — возможность общения при посредстве технических приборов.

Сторожевой отряд — воинское соединение, назначенное для обеспечения безопасности войск, находящихся на отдыхе.

Сторожевое охранение — обеспечение войск во время нахождения их на отдыхе.

Сторожевой резерв — воинское соединение, оставшееся в руках начальника сторожевого отряда после выделения войск для несения сторожевого охранения.

Стайка — строй звена в форме клина, в котором командир звена (имея наблюдателя в пулеметном звене позади себя) становится перед углом, обращенным к противнику.

Фланговый огонь — огонь, направленный во фланг.

Фронт — положение, при котором войска расположены лицом к противнику, имея правый фланг против левого фланга противника.

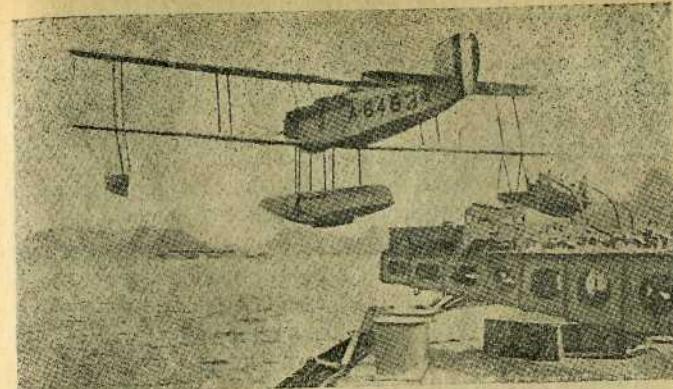
Шелон — группировка войск, расчлененных по фронту и в глубину, находящихся приблизительно на одной высоте и имеющих связь по времени, в смысле исполнения задачи.

Эшелонирование — расположение войск в несколько линий в глубину, разделенных дистанциями, позволяющими не перемешивать одних эшелонов с другими.

Узлы (центры сопротивления) — группы местных предметов или укреплений, расположенных в огневой связи, занятых несколькими ротами или батальонами.

Удар в штыки — последний акт атаки (штурма).

Уступы — расположение войск, где фланги впереди расположенных войск обеспечиваются позади расположеными войсками.



Военно-морские термины *).

Базы — укрепленные пункты, имеющие назначением пополнение и снабжение морских сил; делятся на: а) главную, в которой строится и вооружается флот, создается личный состав его, производится наружный ремонт судов и имеются непрекосновенные запасы для флота; б) операционную, созываемую в мирное время на границе намеченной операционной зоны; в) маневренную, являющуюся новой операционной базой, созываемой во время войны, при удалении флота во время наступательных действий от первоначальной операционной базы и г) промежуточную,ющую возникнуть между первоначальной операционной базой и маневренной при значительном удалении их друг от друга, или между операционной и главной базами при большом удалении первой от второй.

Береговая оборона — оборона, состоящая из укрепленных районов, приморских крепостей и отдельных батарей; имеет назначением защищать берег от нападений с моря самостоятельно или путем совместных действий со своим флотом, а также — содействовать последнему в моменты боев его на позиции у берегов.

*) Составил Н. Яцук.

Блокада — операция или совокупность операций, имеющих назначением запереть выход неприятельскому флоту в море.

Боевой порядок флота — общее расположение частей его в бою; в бою позиционном он выражается распределением сил по участкам, в соответствии с береговой обороной позиции и расположением позиционных средств вообще.

Боевые средства флота (правильнее сказать — **морской силы**) — состоят из: 1) средств собственно флота, 2) береговых средств и 3) позиционных средств; кроме боевых, имеются средства вспомогательные.

Боевые операции — совокупность действий морской силы при наличии в ряду этих действий боя или вероятности его; общая операция — борьба за господство на море; частные операции (обнимаемые общей) — бой флотов, блокада, операции крейсерские, десантные и заградительные действия против побережья, минная война, разведка и маршманевр.

Бой на море — частная операция, при выполнении которой стремятся нанести противнику полное поражение (решительный бой), иногда же — прикрыть какуюнибудь другую операцию или демонстративными действиями отвлечь противника и т. п.; по характеру действий морские бои могут быть: встречными, позиционными, боями при отступлении перед догоняющим противником, на погоне за уходящим противником.

Боковой авангард — отряд, выдвинутый от главных сил в сторону вероятного появления противника; при наличии сильного авангарда впереди надобность в боковом авангарде большей частью отпадает.

Борьба за господство на море — основная задача морской силы, выражающаяся в стремлении со стороны последней: в случае наступательных намерений — к уничтожению неприятельского флота или заблокированию его, при оборонительных же действиях слабой морской силы — сохранить свою беспомощность и свободу выхода в море.

Бригада — основная тактическая группа, низшее соединение для линейных судов в составе 3—4-х кораблей, для крейсеров 4—6-ти.

Вспомогательные средства флота — средства, необходимые флоту в процессе его деятельности (помимо чисто боевых); заключаются в оборудовании театровойны, снабжении, ремонте и судостроении; к этим средствам относятся: базы, оборудование районов для стоянки флота, фарватеров, наблюдательные посты, средства связи и т. п.

Встречный бой — на море — наиболее общий вид морских боев, возникающий, когда оба противника решают действовать наступательно.

Группа (тактическая) — соединение тактических единиц флота, позволяющее наиболее полно и продуктивно использовать главное вооружение их (см. **бригада, дивизион**).

Десантная операция — операция, обнимающая собой: посадку войск на транспорты, переход флота через море с десантом к месту высадки, подготовку и выполнение высадки, а — также обеспечение путей сообщения для десанта с питающими базами.

Дивизион — основная тактическая группа (низшее соединение) — для миноносцев, подводных лодок и сторожевых судов — в составе 4—8-ми судов, для охранных судов — в составе, варьирующемся, в зависимости от обстановки.

Дозорная цепь — цепь судов при флоте, выполняющем переход в море; имеет назначением: освещать необходимое пространство моря — с целью своевременного предупреждения своих главных сил о появлении противника, производить разведку его по обнаружении и препятствовать неприятельским разведчикам, в чем может оказывать поддержку в случае надобности авангарда; в дозоре идут обычно легкие крейсеры и миноносцы.

Дозорные суда — несущие дозорную службу на подходах с моря к рейду (обычно — сторожевые суда и ми-

ноносыцы); имеют назначением обнаруживать приближение противника с тем, чтобы успеть заблаговременно оповестить свой стоящий на якоре флот, дав ему возможность подготовиться к бою.

Единица тактическая — боевой корабль с нормальным, соответствующим его назначению, вооружением и экипажем (**единица маневренная** — см. эскадра).

Заградительная операция — операция по постановке мин у неприятельских берегов, разброска минных заграждений в море на вероятных путях противника или закупорка узких проходов (напр., входа на рейд, в гавань и т. п.) путем затопления в них судов.

Кильватер — строй, в котором суда следуют одно за другим, вытянувшись в одну линию.

Канонерские лодки — суда с малой осадкой, скоростью хода 12—14 узлов, легко бронированные и вооруженные дальнобойной среднего калибра артиллерией, предназначенные для действий у берегов там, где не требуется артиллерии крупных калибров (помощь сухопутным войскам — обстрел побережья, действия совместно с береговыми батареями и т. п.).

Крейсеры — см. легкие и линейные крейсеры.

Легкие крейсеры — быстроходные суда, имеющие артиллерию средних калибров, минное вооружение в современных типах — броню 50—75-ти м.м., с большим радиусом действия; назначение их: поддержка своих судов и нападение на минные суда противника (главным образом, — в бою с целью отражения атак против главных сил), противодействие неприятельским разведчикам, дозор при эскадре, выполнение некоторых разведывательных задач и т. п.

Линейные корабли — суда, вооруженные тяжелой и дальнобойной артиллерией (калибра до 380 м.м.), сильно бронированные (броня до 610 м.м.) и снабженные несколькими подводными минными аппаратами, со скоростью хода до 25-ти узлов; имеют достаточный, для

необходимых в пределах театра военных действий операций, радиус действия; являются основным главным классом боевых судов, решающим обычно исход боя на море.

Линейные крейсеры — суда, вооруженные обычно артиллерией тех же главных калибров, что и у линейных кораблей, но с меньшим, чем у последних, числом орудий и несколько более слабо, чем линейные корабли, бронированные, но зато обладающие большей скоростью хода (до 28—32-х узлов); назначение их: выполнение в бою действий, требующих маневрирования с большой скоростью хода, поддержка разнообразных операций легких крейсеров и миноносцев и, вообще, выполнение некоторых операций, по назначению свойственных и легким крейсерам, но невыполнимых последними, вследствие недостаточности их вооружения и бронирования.

Маневрирование в бою — два вида: тактическое, необходимое для занятия позиции, и огневое, применяемое в моменты ведения огня для наилучшей успешности последнего.

Маршманевр — см. походный порядок.

Маскировка — приемы скрытия судов, уменьшения их видимости или опознаваемости — с целью затруднить для противника определение их курса дистанции, данных для прицеливания и проч.; выполняется путем: однокрасного или в несколько цветов окрашивания судов, устройства дымовых завес, иногда — изменения вида кораблей надстройками, создания ложных кораблей и т. п.

Минное поле — участок моря, занятый минным заграждением; он должен иметь нужную глубину, чтобы заставить противника итии достаточно продолжительное время среди мин; углубление мин варьируется, в зависимости от того, с какими видами неприятельских судов придется иметь дело.

Минные батареи — батареи минных подводных аппаратов, установленных в особом бетонном помещении

(устроенным в подводной части берега), с целью защиты узких проливов.

Минные заградители — суда, имеющие специальным назначением постановку мин заграждения.

Миноносцы — быстроходные суда, имеющие специальным назначением стрельбу самодвижущимися минами; они делятся на: эскадренные, имеющие достаточные радиус действия и мореходность для следования за эскадрой (скорость хода современных эскадренных миноносцев — до 40 узлов, вооружение — 8—12 минных аппаратов и 4—8 легких орудий) и миноносцы береговой обороны меньших размеров, чем предыдущие.

Мониторы — суда с малой осадкой, вооруженные артиллерией самых крупных калибров, сильно бронированные, со скоростью хода, не превосходящей обычно 10—12-ти узлов, имеющие специальным назначением борьбу с береговыми укреплениями.

Ночной походный порядок — порядок при следовании флота ночью, затрудненный при совместном плавании большого числа судов, вследствие необходимости тушения огней или ограничения числа и силы их, — и выполняющийся обычно в готовности к отражению атак неприятельских миноносцев; характерные черты его: следование главных сил в одной кильватерной колонне с увеличенными расстояниями между бригадами и авангардом и главными силами, следование миноносцев в стороне от главных сил или сзади всего походного порядка, сведение судов дозорных цепей в группы и выбор ими курсов с таким расчетом, чтобы избежать встреч между собой и другими частями порядка.

Окружение противника — как форма удара в морском бою, возможно при наличии трех или более отрядов; для окружения противника, помимо превосходства в силах, необходимо превосходство в скорости; окружение выполняется путем сложного и продолжительного маневрирования, причем в некоторых случаях большую

помощь в быстром выполнении этого маневра могут оказать отряды быстроходных крейсеров и миноносцев.

Охват противника — в морском бою выполняется маневрированием двух отрядов, из которых один является собственно охватывающим и наносящим главный удар, другой, расположенный во фронтальном положении, обеспечивает действия первого.

Охранные суда — имеют назначением несение охранной службы при рейдах; специально охранные суда — паровые или моторные катера, вооруженные одной — двумя легкими пушками, пулеметом и прожектором и снабженные небольшой радиостанцией.

Охранные цепи — имеют назначением охрану следующих в море судов от атак подводных лодок; располагаются они в непосредственной близости к охраняемым ими судам.

Пеленга строй — строй пеленга является таким строем судов, при следовании в котором они идут одно за другим последовательными уступами так, что каждое, идущее сзади, располагается вправо по отношению к идущему впереди него, или каждое, идущее сзади, располагается влево относительно переднего (все уступы — в одну и ту же сторону).

Плавучие мастерские — суда, имеющие оборудование для выполнения текущего ремонта, починок и исправления повреждений судов отряда, с которым они следуют.

Плавучие средства баз — суда, имеющие при базах для обслуживания флота: буксиры, водолеи, баржи, ледоколы и т. п.

Подводные суда — суда, могущие плавать под водою, подразделяющиеся, соответственно назначению их, на: эскадренные подводные лодки (имеющие достаточный ход для следования с эскадрой), подводные лодки для службы в открытом море, подводные лодки для службы у берегов и, в отличие от лодок трех перечисленных классов, имеющих главным оружием самодвижущиеся

Мины — подводные суда, предназначаемые специально для постановки мин заграждения — подводные заградители.

Позиции морские — районы, приспособленные путем оборудования их позиционными средствами (минные заграждения, сети против лодок, боны) для ведения на них боя флотом в выгодных, созданных для него, таким образом, искусственно, условиях обстановки.

Позиционный бой — вид морского оборонительного боя (для флота, пользующегося позицией), в котором боевые средства собственно флота получают поддержку со стороны береговых средств и используют выгоды обстановки, получающиеся от наличия позиционных средств.

Поиски — разведки, выполняющиеся отдельными кораблями.

Посыльные суда — суда, не имеющие боевого значения, выполняющие поручения, по которым не следует отвлекать боевые суда от деятельности по прямому назначению (напр., поручения по связи, не сопровождающиеся явной опасностью столкновения с противником).

Походный порядок — общее расположение частей флота при выполнении ими перехода в море; он должен быть гибким и удобоуправляемым, обеспечивающим возможность быстрого развертывания в боевой порядок, обеспечивающим флот от нападений миноносцев и подводных лодок и гарантирующим освещение проходимых районов в отношении наличия противника и — препятствование разведке последнего; для необходимости соблюдения указанных требований флот разделяется на: главные силы, авангард, окраинные и дозорные цепи; вся операция передвижения флота в море в таком порядке носит название маршманевра.

Разведка морская — ведущаяся судами (подводными и надводными) и отрядами, специально для этого назначенными; бывает: стратегическая (выяснение обстановки на всем театре войны) и тактическая

(выяснение обстановки в пределах определенной операции для нее); разведка отрядом выполняется путем движения судов его цепью (перпендикулярной направлению на противника), сзади которой следует часть, назначенная для поддержки.

Развертывание флота — перед боем является перестроением его из походного порядка в такой, который, согласно боевому плану, избран для ведения боя.

Связь — средствами связи на море служат: сигналы (флагами, источниками искусственного освещения), семафор, радиотелеграф, подводная сигнализация, посылка специальных судов и самолетов и т. п.

Сети — против подводных лодок ставятся в качестве заграждения позиции от проникновения на нее подводных лодок и иногда — вне позиций — с целью создания препятствий свободному плаванию подводных лодок в каких-либо районах; есть еще противоминные сети, которыми окружают себя суда.

Сторожевые суда — суда, имеющие назначением несение сторожевой службы при охране позиций, фарватера, при конвоировании судов, охране флота от подводных лодок и т. п.; они должны быть достаточно мореходными, способными действовать против подводных лодок и слабых сравнительно подводных судов и — достаточно быстроходными.

Стоянка флота — на рейдах во время военных действий заключается в пребывании судов, стоящих на якоре, на местах, определенных диспозицией, предусматривающей удобства быстрого выхода, в случае необходимости, в море и — удобства связи; для охранения флота, стоящего на рейде, организуются охранная и дозорная службы, а для обслуживания флота во время стоянки — рейдовая служба.

Суда базы — суда, следующие с флотом и обеспечивающие его нужды в местах маневренных боев; они необходимы более всего боевым судам небольшим, не-

удобным для жилья и не могущим брать с собой значительные запасы (как, напр., подводные лодки).

Театр войны — все морское пространство, разделяющее побережья воюющих между собой государств.

Тральщики — суда, специально оборудованные и приспособленные для вытравливания мин и уничтожения минных полей.

Транспорты — суда, предназначенные для несения службы по снабжению флота необходимыми огнестрельными, продовольственными и иными припасами — для перевозки людей и грузов при десантных операциях и т. п.; некоторые транспорты, имеющие назначением перевозку каких-либо грузов специальных, имеют для этого особое оборудование, таковы транспорты: артиллерийские, минные, нефтеналивные, угольные, водолеи.

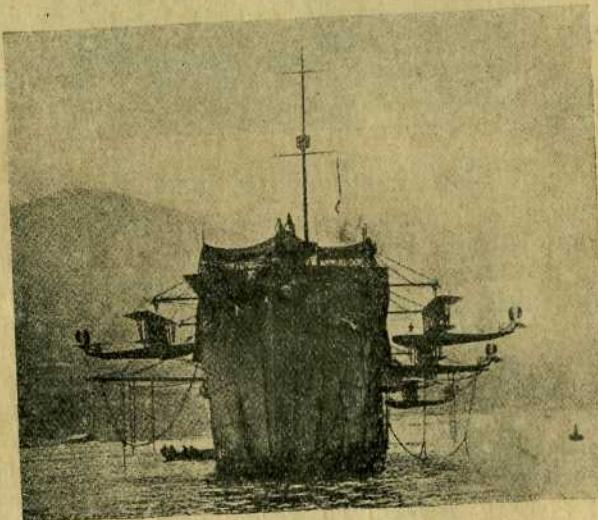
Фазы боя (периоды) — на море — следующие: борьба за обладание позицией (начальный, первый период); решительный период боя, в течение которого решается вопрос, кому принадлежит победа, и третий период — эксплоатация победы — для одной стороны и действия в случае неудачи — для другой.

Фланговый удар — в морском бою — форма удара, при которой флот располагается вне секторов полного обстрела неприятельских орудий, на крайних носовых или кормовых его углах (напр., впереди головного корабля кильватерной колонны противника, идя поперек курса ее).

Фронтальный удар — удар, при осуществлении которого флот располагается так, чтобы вести обстрел неприятеля одним бортом, находясь в секторе полного обстрела орудий противника.

Эскадра — маневренная единица, способная к самостоятельному выполнению крупных операций морской войны; для возможности самостоятельного выполнения таких операций, при вероятном разнообразии случаев обстановки, состав эскадр должен быть примерно таким:

в каждой эскадре по одной дивизии (две бригады) минных кораблей и легких крейсеров, бригада минных крейсеров, по дивизии (4—8 дивизионов) — миноносцев, тральщиков, сторожевых судов и подводных лодок, по отряду — заградителей, транспортов, судов разного назначения (посыльных и т. п.) и корабельной авиации; высшим по отношению к эскадре соединением является флот.



с малой высоты живых целей противника; для предохранения от поражения с земли пулями такие самолеты носят броню.

Боевой строй — особый порядок, который принимают самолеты в воздухе, чтобы иметь наиболее выгодное расположение в целях ведения воздушного боя.

Болтсвия — качка, броски и толчки, которые испытывает самолет в полете во время рему.

Бомбенка — см. **бомбометание**.

Бомбовоз — грузоподъемный военный самолет, приспособленный для ношения бомб и бомбометания.

Бомбометание — сбрасывание с воздушного аппарата во время полета бомб по земным целям; для правильного попадания в цель на самолете имеются особые прицельные приборы и приспособления, позволяющие учитывать скорость самолета и ветра, высоту полета, снос и т. д.

Бомбоносец — см. **бомбовоз**.

Бочка — фигура высшего пилотажа, состоящая в том, что при горизонтальном полете самолет переваливается сначала на крыло, затем на спину, после чего снова приводится в нормальное положение, замкнув, таким образом, полный оборот вокруг своей продольной оси; таких оборотов можно сделать несколько подряд.

Бой групповой — бой, который ведется организованно всеми самолетами группы, напр., звена.

Бой индивидуальный — бой, ведущийся между двумя самолетами один-на-один.

Вертикальный крен — см. **крен**.

Вертикальная скорость — быстрота поднятия воздушного аппарата по вертикали, т.-е. та скорость, с которой он поднимается вверх или, как говорят, набирает высоту.

Взлет — отделение самолета от земли в начале полета после разбега, необходимого для приобретения такой скорости, при которой он уже может держаться в воздухе на крыльях.

Вираж — поворот самолета в полете, сопровождающийся более или менее сильным креном.

Внутреннее скольжение — см. **скольжение на крыло**.

Военная авиация — авиация, предназначенная для обслуживания военных нужд страны.

Воздушная акробатия — то же, что высший пилотаж.

Воздушный аппарат — всякий аппарат, могущий самостоятельно передвигаться (летать) в воздухе; сюда относятся не только самолеты, но и геликоптеры, орнитоптеры и т. д.

Воздушный бой — бой в воздухе между двумя аппаратами (самолетами), заключающийся в стремлении противников, при помощи маневрирования, занять наивыгоднейшее положение один по отношению к другому и огнем (стрельбой) сбить своего врага.

Воздушные заграждения — способ перегораживания воздушного пространства в целях преграждения самолетам противника во времяочных атак доступа к обороняемому пункту; заграждения эти состоят в том, что на направлениях вероятного полета неприятельских самолетов поднимают в воздух одновременно несколько воздушных шаров, соединенных между собой проволочной связью, от которой вниз свешивается ряд проволочных концов, образующих как бы проволочный передник; этот передник и расчетан на то, чтобы на него наткнулся неприятельский самолет во время полета ночью к цели атаки; такие воздушные передники, а также и способы подъема аэростатов, бывают разных систем.

Воздушный корабль — термин, обозначающий то же, что воздушное судно, но более принятый в употреблении, главным образом, в отношении дирижаблей, как наиболее напоминающих по своим размерам корабль.

Воздушная оборона — организация средств борьбы, земных и воздушных, для защиты своей территории от воздушных налетов противника; средства воздушной обороны разделяются на активные и пассивные; к первым относится свой воздушный флот — истребительная авиация, ко вторым — зенитная артиллерия, воздушные заграждения и т. д.

Воздушный прт — по своему устройству в общих чертах представляет то же, что аэродром, но со специальным назначением — принимать и пропускать воздушные суда на линиях воздушных сообщений.

Воздушный передник — см. **воздушные заграждения**.

Воздушная разведка — разыскивание (и наблюдение) во время полета на войне земных объектов, представляющих военный интерес; воздушная разведка может иметь место также и в мирное время, напр., при обследовании с культурными целями больших участков земли, наблюдении за лесными пожарами и пр.; воздушная разведка обычно сопровождается фотографированием или занесением на карту интересующих предметов и районов.

Воздушный строй — определенный порядок, в котором располагаются самолеты в воздухе для удобства полета целой группой.

Воздушное судно — всякий летающий аппарат, способный перевозить по воздуху с практической целью известный полезный груз. Под это понятие можно подвести как дирижабли, так и большие грузоподъемные самолеты.

Воздушная яма — сильный нисходящий ток воздуха, вызывающий неожиданный провал самолета во время полета и похожий как бы на падение в яму.

Воздушный флот военный — воздушные средства (авиационные и воздухоплавательные) страны, сведенные в одно организационное целое для военных целей страны; гражданский воздушный флот — тоже — для мирных целей.

Восьмерка — фигуры полет по замкнутой кривой в форме восьмерки.

Воздухоплавание — летание по воздуху на аппаратах легче воздуха (воздушные шары, дирижабли).

Выбирать рукоятку на себя — постепенно тянуть к себе рукоятку управления самолета (поднимать руль глубины), заставляя таким образом самолет поднимать нос и идти вверх.

Выключить мотор — остановить работу мотора.

Вынужденная посадка — такая посадка, когда летчик вынужден сесть, вследствие порчи мотора или других неожиданных неисправностей самолета.

Выравнивание самолета — производится по окончании планирования и является тем периодом посадки, когда летчик, действуя рулями, постепенно уменьшает угол планирования, заставляя самолет под концом идти параллельно поверхности земли на высоте нескольких вершков; если выравнивание производится слишком поздно, то самолет рано ударяется колесами о землю и ломает их или просто сильно подпрыгивает, что часто сопровождается перекрываемием его через голову (см. **наплёт**); если выравнивание происходит слишком рано — высоко над землей, — то самолет теряет скорость, выходит из управления и падает на землю, парашютируя; выравниванием самолета называют также вывод его в нормальное положение после какой-нибудь фигуры в воздухе.

Высший пилотаж — высшее искусство управления воздушным аппаратом в полете, заключающееся в делании различных акробатических приемов и фигур, как напр., мертвая петля, штопор, перевороты и т. д.; приемы высшего пилотажа являются средством маневрирования самолета в воздушном бою.

Геликоптер — легающая машина тяжелее воздуха, поддерживаемая в полете силой упора о воздух врашающимся воздушного винта; см. **самолет**.

Горизонтальная скорость — быстрота полета воздушного аппарата в горизонтальном направлении; максимальная скорость, достигнутая на самолете в последнее время — около 500 км в час (рекорд).

Горка — прием высшего пилотажа, состоящий в том, что на горизонтальном полете летчик резко поднимает нос самолета под некоторым углом вверх, летит так некоторое время, пользуясь инерцией, до потери самолетом скорости, затем снова выравнивает его, делая, таким образом, как бы горку; таких горок можно делать подряд несколько.

Гражданская авиация — авиация, предназначенная для обслуживания мирных нужд страны.

Гусиный строй — иначе — **строй „клина“** — походный порядок, при котором самолеты летят углом в форме клина, располагаясь на определенных дистанциях один за другим, уступами справа и слева от ведущего самолета, причем каждый задний самолет может быть выше впереди идущего.

Давление на рукоятку — давление на руль глубины, передающееся на управление, которое летчик иногда ощущает на рукояти при неправильной регулировке самолета или при исполнении фигур высшего пилотажа.

Дать ногу — нажать на педаль (правую или левую), заставив этим аппарат под влиянием уклона руля направления поворачиваться в соответствующую сторону.

Дать ручку от себя (или на себя) — подвинуть ручку вперед (или назад), заставляя этим аппарат опускать или поднимать нос, т.-е. спускаться или подниматься в полете.

Двойное управление — части управления в двойном комплекте: две рукоятки и две пары педалей, действующие согласованно и устанавливаемые на самолете — одна для летчика и одна для ученика.

Есть контакт! — ответное восклицание летчика на

взгляд моториста: „контакт!“ в знак того, что им включено зажигание, и он готов к полету.

Забирание высоты — скорость поднятия самолета вверх во время полета (см. вертикальная скорость).

Звено — см. авиаэвено.

Зигзаг — прием высшего пилотажа; самолет заставляют пикировать, затем, сильно нажимая поочередно то на правую, то на левую педаль, заставляют самолет уклоняться резко вправо и влево; прием применяется, как средство ухода от противника в воздушном бою; иначе называется — **вертикальная змейка**.

Змейка вертикальная — см. зигзаг.

Змейка горизонтальная — полет самолета по кривой вправо и влево в горизонтальной плоскости в виде буквы „S“.

Итти на посадку — см. снижаться.

Итти на снижение — см. снижаться.

Иммельман — прием высшего пилотажа, заключающийся в том, что самолет поднимается носом вверх и затем, в момент потери скорости, благодаря тяжести головы и действия рулей, переваливается носом вниз со скольжением на крыло в желаемую сторону, переходя, таким образом, в планирование в направлении, обратном первоначальному полету, т.-е. на 180°; из этого положения самолет выводится в нормальный полет; этот прием получил свое название от имени немецкого летчика Иммельмана, впервые применявшего его в воздушном бою во время Мировой войны для быстрого ухода от своего противника.

Истребитель — военный самолет, предназначающийся специально для воздушного боя; истребители бывают обыкновенно небольшого размера — одноместные или двухместные и очень подвижные, способные к фигурам высшего пилотажа; вооружаются одним или несколькими пулеметами.

Набирать — иметь тенденцию поднимать нос

кверху; так говорят про самолет, когда он при посадке стремится сначала опустить хвост.

Капот — переворачивание самолета, при посадке или во время руления, через голову; происходит, благодаря слишком быстрому затормаживанию поступательного движения из-за поломки колес, главным образом, при посадке на большой скорости или из-за неровностей местности, причем хвост самолета закидывается через голову; капот происходит также при слишком резком ударе самолета колесами о землю во время приземления, когда, благодаря рессорности амортизаторов, самолет сначала подпрыгивает круто вверх и затем становится на „попа“; капот, сопровождающийся полным переворотом через голову, называется **полным капотом**.

Каска — специальный головной убор, надеваемый в полет, для предохранения головы на случай аварии; каска имеет особые толстые упругие стенки, дно и предохранительные ребра.

Катастрофа — падение самолета на землю, вызванное теми или иными причинами и сопровождающееся поломкой его и серьезными повреждениями или смертью летчика.

Контакт! — восклицание, употребляемое мотористом перед запусканием мотора в знак вопроса о готовности летчика к полету и предварения его для включения зажигания (контакта).

Контакт — выключатель, имеющийся в кабинке летчика и служащий для того, чтобы выключать или включать электрический ток от магнето, являющегося средством для зажигания, т.-е. для производства вспышки в цилиндрах мотора.

Корректировочный самолет — самолет, предназначающийся для корректирования стрельбы артиллерии, включающийся в указании во время полета уклонений снарядов от цели.

Крен — наклон самолета во время полета на бок (на крыло); с увеличением этого наклона, когда плоскости крыльев принимают вертикальное положение, крен называется **вертикальным**.

Кренить — нагибать самолет во время полета на одно крыло.

Крутое планирование — см. **планирование**.

Курс полета — направление полета воздушного аппарата, определяемое по странам света.

Лётная школа (военная, гражданская) — школа для обучения учеников полетам после предварительной теоретической подготовки; окончание школы дает звание лётчика (военного, гражданского).

Лётчик (военный, гражданский) — лицо, получившее специальное образование и выучку (с особой, военной или гражданской подготовкой) в лётной школе, дающие право управлять самолетом.

Лётчик-наблюдатель — лицо, занимающее в самолете место пассажира с назначением производить наблюдения во время полета; эта должность существует в военной авиации.

Литературная бомба — особая укупорка листков агитационной литературы, рассчитанная на автоматический разрыв и разбрасывание их на определенной высоте.

Машина — так иногда принято называть в повседневном обиходе самолет.

Мертвая петля — фигура высшего пилотажа; после соответствующего разгона самолета по прямой линии с некоторым снижением лётчик выбирает ручку до отказа на себя, благодаря чему самолет сначала идет носом кверху, затем запрокидывается постепенно на спину и по инерции описывает в воздухе замкнутый круг-петлю; впервые мертвая петля была сделана в 1913 г. русским военным летчиком **Нестеровым**, а

тым или пологим, а с увеличением его до 90° оно переходит в пикирование.

Планирующий спуск — см. планирование.

Площадка для спуска — см. промежуточная площадка.

Подвижная авиационная база — подвижной склад военно-технического авиоимущества, пытающий авиаочасти при следовании их с действующей армией.

Подорвать самолет — под этим выражением подразумевается преждевременное резкое выбирание рукоятки на себя во время разбега самолета по земле, прежде чем он успеет самостоятельно взлететь, приобретя необходимую скорость.

Позднее выравнивание — см. выравнивание самолета.

Полет вниз головой — полет горизонтальный или со снижением на самолете, положенном на спину — вверх шасси (колесами).

Полный калот — см. калот.

Полное планирование — см. планирование.

Посадка — процесс опускания самолета на землю после полета; посадка является наиболее ответственным моментом полета и требует от летчика большого умения и опыта; см. выравнивание самолета и посадка на три точки.

Посадка в притирку — так называется иронически на авиационном жаргоне неудачная посадка, сопровождающаяся, благодаря слишком резкому удару колесами о землю, полным сносом шасси, причем самолет садится прямо на нижнюю часть фюзеляжа.

Посадка на три точки — такой способ посадки самолета на землю, когда он касается одновременно колесами и костылем, т.-е. тремя точками; это достигается тем, что после подхода самолета к земле он выдерживается на высоте нескольких вершков от ее поверхности помощью постепенного выбирания рукоятки, т.-е.

увеличения угла атаки крыльев, что и сопровождается постепенной потерей его скорости и провисания хвоста к моменту прикасания его колесами к земле.

Посадочная площадка — см. площадка для спуска.

Посадочная скорость — наименьшая скорость, которую самолет может иметь при посадке его на землю, удерживаясь еще на крыльях.

Постоянная авиационная база — основной склад технического авиоимущества и мастерские мелкого и среднего ремонта для обслуживания авиа частей, находящийся в подчинении начальнику воздушного флота округа или фронта.

Потеря высоты — снижение самолета, происходящее по различным объективным причинам, напр., при слабой работе мотора в результате сделанной фигуры и т. д.

Погон — предельная высота или воображаемая горизонтальная плоскость, выше которой не может подняться данный самолет при данной нагрузке; в настоящее время рекорд высоты для самолета — более 11 тыс. метров.

Походный строй — особый порядок, в котором располагаются самолеты для следования группой во время перелета с одного места на другое.

Приземление — момент опускания самолета на землю колесами после выравнивания.

Продольный лист — прием высшего пилотажа; последовательное падение самолета при парашютировании с носа на хвост, с хвоста опять на нос и т. д. — в форме падения листа.

Промежуточные площадки — специально оборудованные площадки для взлета и посадки воздушных аппаратов; устраиваются в промежутках между основными аэродромами на линиях воздушного движения для пополнения горючим и т. п.

Прямой полет — простой, нормальный полет без всяких акробатических трюков.

Противовоздушная оборона — см. **воздушная оборона**.

Разбег — постепенно ускоряющийся раскат самолета по земле перед взлетом, благодаря тяге винта, в результате чего он приобретает необходимую для взлета скорость и поднимается в воздух.

Разведчик — см. **разведывательный самолет**.

Разведывательный самолет — военный самолет, предназначенный специально для целей разведки.

Развернутый строй — см. **строй фронта**.

Ранверсман — прием высшего пилотажа; самолет задирается носом вверх и перекидывается на спину вверх шасси (колесами), после чего снова выводится в нормальное положение, оказываясь, таким образом, на 180° от первоначального направления полета; применяется, как средство быстрого ухода от противника во время воздушного боя.

Раннее выравнивание — см. **выравнивание самолета**.

Режим полета — установившийся полет самолета по вполне определенному, не меняющемуся направлению и с постоянной скоростью.

Рему — неспокойное состояние воздуха, обусловливаемое, благодаря разогреванию земли солнцем, восходящими и нисходящими токами воздуха и порывами ветра и производящее качку, толчки и броски самолета во время полета.

Руление — управление самолетом при движении его по земле, благодаря собственной тяге мотора, работающего на малом газу или с прерывистым выключением контакта; руление применяется в первый период обучения учеников перед вылетом; рулением пользуются также для выезда на старт или для подъезда к ангарам после посадки, вместо того чтобы подавать самолет вручную; руление может быть с поднятым хвостом

самолета — на большой скорости и с опущенным — на малой.

Самолет — летающая машина тяжелее воздуха, полет которой основан на давлении воздуха при движении аппарата вперед на неподвижно укрепленные плоскости — крылья, чем он и отличается от других аппаратов того же рода, напр., от геликоптера или орнитоптера; в недавнем прошлом самолет обыкновенно назывался аэропланом, но теперь это название уступило место русскому термину.

Самолет ведущий — самолет, который находится в качестве направляющего в голове целой группы аппаратов, летящих в определенном строю.

Самолет для связи — специальный военный самолет, предназначающийся для передачи сообщений (дописаний) во время операций на театре военных действий, т.-е. для несения службы связи.

Самолет пехоты — самолет, предназначающийся для тактического обслуживания во время сражения пехоты.

Санитарный самолет — предназначается для перевозки раненых и санитарного обслуживания.

Скольжение на крыло — прием высшего пилотажа; летчик кренит самолет и затем заставляет его падать в сторону крена; таким образом, получается впечатление скольжения самолета на крыло; скольжение на крыло может быть непроизвольным, особенно на поворотах; при скольжении самолета на повороте в сторону крена (чрезмерный крен) скольжение называется внутренним, при скольжении в сторону обратную крену (недостаточный крен) — наружным.

Скольжение наружное — скольжение самолета на крыло в сторону, обратную крену; обычно происходит на поворотах при недостаточном крене.

Скольжение на хвост — прием высшего пилотажа; самолет ставится носом вертикально вверх; если, затем,

его удерживать в таком положении, то он начнет падать хвостом вниз — как бы скользить на хвост.

Скорость абсолютная — скорость перемещения воздушного аппарата по горизонтальному направлению, исчисляемая в отношении воздушной среды (не земли).

Скорость забирания высоты — см. вертикальная скорость.

Скорость относительная — скорость передвижения воздушного аппарата по горизонтальному направлению, исчисляемая по отношению к земле.

Снижаться — после того, как летчик выбрал место для посадки, он заставляет самолет постепенно спускаться вниз, чтобы приблизиться к намеченному месту, т.-е. „идет на снижение“ или, как еще говорят, „идет на посадку“; вообще же снижаться — значит опускаться ниже.

Снижение — см. снижаться.

Сpirаль — планирующий полет по кругу с выключенным мотором или на малом газу с постепенным снижением в виде спускающейся спирали.

Старт — известное место на аэродроме, от которого производится взлет самолета, определяемое в зависимости от направления ветра.

Стартёр — особое лицо на аэродроме, на обязанности которого лежит регулировать порядок при старте (взлете) самолетов.

Столб-остановка — прием высшего пилотажа; летчик берет ручку на себя и заставляет самолет встать носом вертикально вверх; самолет, удерживаемый в таком положении, на некоторое время становится „столбом“, после чего перейдет в скольжение на хвост.

Строй кильватерной колонны — такой строй, когда самолеты летят в линию, один за одним, гуськом — на определенных дистанциях один от другого и на одной высоте.

Строй клина — см. гусиный строй.

Строй круга — такой строй, когда самолеты летают с виражем один за другим по кругу над одной точкой местности.

Строй маневренный — такой строй, который является переходным из походного порядка в боевой.

Строй пеленга — такой строй, в котором самолеты располагаются так же, как в строю кильватерной колонны, т. е. один за другим, но с той разницей, что каждый следующий самолет летит несколько выше идущего впереди.

Строй фокта — такой строй, при котором самолеты летят в одну линию на определенных интервалах один от другого, имея начальника группы впереди.

Сыграть в ящик — на авиационном жаргоне означает — разбиться на смерть.

Торпедоносец — военно-морской самолет, приспособленный для наведения и выпуска торпед.

Торп-доллан — см. торпедоносец.

Тренировка — упражнение в приемах полета.

Угол планирования — угол, который образуется между продольной осью самолета и горизонтом во время планирования самолета; обычно под этим термином подразумевают угол, наивыгоднейший для плавирования данного самолета.

Угробиться — на авиационном жаргоне означает — разбиться на смерть при падении.

Угол сноса — термин, принятый в аэронавигации; под ним подразумевается тот угол, который во время полета при боковом ветре составляет между продольной осью самолета — с одной стороны, и линией направления действительного движения его — с другой.

Фигурный полет — так называется полет, сопровождающийся различными приемами высшего пилотажа.

Штопор простой — прием высшего пилотажа; штопор получается следующим образом: летчик заставляет самолет потерять скорость; в момент провала самолета

носом вниз, благодаря тяжести носа, одна нога дается до отказа от себя, а ручка до отказа на себя и в сторону для перекашивания элеронов; благодаря такому положению рулей, самолет, падая носом вниз, вследствие давления воздуха на перекрещенное управление, получает более или менее правильное вращательное движение вокруг своей вертикальной оси, описывая во время своего падения как бы витки штопора.

Штопор плоский — то же, что обыкновенный штопор, только с более пологими витками, когда хвост самолета описывает круг.

Эскадрилья — военно-административное соединение нескольких авиационных отрядов вместе, в каковом случае эти последние носят название „крыльев“.

Эллинг — большая постройка (род просторного здания), пред назначенная для помещения аэростатов и дирижаблей.



Указатель предметный и имен.

	Стр.
Абрамович, В. М.	41, 42
Авери	12
Авиатик	44, 45, 47, 51
Авиация боевая	41, 44, 154—182
" русская	30, 39—41
" земное оборудование	143—154
" план действий	152—153
" управление	150—154
" успехи	22—44
" 1913—14 г.г.	44—47
Авион	7, 8 (рис.)
Авиобомба	317—346, 382
Авиочастей переброска	148—149
расположение	143—148
Авто " 32—33, 38 (рис. 27), 39 (рис. 31), 43 (рис. 43)	193
Автоматическое ружье	222
Автомобиль бронированный	358
Автолог	180—182
Агитационная литература	87—88, 177, 180—182
служба	7, 8 (рис.)
Адер	43, 283 (примеч.)
Алексинич, Г. В.	53, 55
Альбатрос 34, 44, 44 (рис. 45), 45, 46, 48 (рис. 52), 51, 54, 115	238, 244
Алькок	206
Альтиметр	96
Амортизатор	93
Англо-бурская война	41
Андре	66
Андреади	26, 28, 57
Анероид	44, 54
Анзани	342
Анрио	118
Антуанет 19, 21, 23, 25, 26, 28, 39 (рис. 29), 57	
Анчутин, Н. К.	342
Аппарат алюминиевый	26

Аппендикс	66
Аппендиксовая узелка	66
Аргус	41, 45, 50, 57
Архимеда закон	63
Аршдекон	20, 21
Астра	65, 100 (табл.), 107, 115
Атака	133, 170—171
Атмосферное давление	141
Атмосферные условия	141—142
Аэродинамическая труба	321
Аэропорт	143—148, 383
запасной	143
основной	143, 145—146
передовой	143, 146, 393
рабочий	143, 145, 146
тыловой	143, 146—147
выбор	143—144
грунт	144
охрана	147—148
поверхность	144
подходы	145
размеры	145
требования	144—145
Аэростат	106 (табл.), 112—113 (табл.)
английский	64, 65, 75—76
жесткий	102 (табл.), 113 (табл.)
итальянский	64, 65, 72 (рис.), 74 (рис.)
мягкий	103 (табл.)
немецкий	64, 65
полужесткий	63, 64, 65—72, 77—81, 83—88, 90—91, 92, 95—96, 97—100, 138, 176
привязной	115 (табл.)
русский	63, 64, 65, 66, 77, 83, 90, 92
сферический	63, 64, 72 (рис.), 74 (рис.)
управляемый	81—83, 88—89, 92, 100—116, 137—138
французский	100 (табл.), 113 (табл.)
агитслужба	87—88
боевая работа	83—92, 94—96, 99 (табл.)
высота полета	82
в астрономии	90
в медицине	90
в метеорологии	90
в сельском хозяйстве	90
мирное применение	90—92
наблюдение	88

Аэростат а переходы	88
после войны	114 (табл.)
по троику за войну	102 (табл.)
при артиллерии	84
при бронепоезде	86—87
при флоте	86, 88, 89 (рис.), 111 (табл.)
продолжительность полета	82
скорость хода	82
средство связи	88
стоимость	117
Аэрофотосъемка	159—160, 178
вертикальная	160
наклонная	160
перспективная	160
"А" (америк.)	109
"А" (итальянск.)	108
"А Р."	72
Adjutant Vincenot	90—100
Б. Е.	52
"Б. И."	41 (рис. 35), 45 (рис. 46)
Балканская кампания	43
Балласт	64, 66, 77
Баллистические свойства	223
Баллистические таблицы	232, 244, 253, 257, 263, 278
Баллон	64, 73, 75
Баллон А. Е.	72
Барограф	238
Барраж	175
Безветрие	251—255
Беловучич	44
Бенц	45, 51
Бергсон	93
Бер ар	54, 56
Берт	55
Бём	46, 54, 55
Бидер	44
Бимоноплан	33
Бир	42, 46
Блерио	23, 24 (рис.), 25, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 36, 38 (рис. 26), 40, 42, 44, 48, 51, 57
Бляншар	92
Бо. вик	133, 135, 136, 189, 191, 383
Боезвечно	143
Боевые действия	177—180
Бой в воздухе	139—140, 173—180, 385

- Бой встречный 178, 373
 " наступательный 178
 " оборонительный 178
 " с воздуха 159, 169—173, 177, 179
 Бомба авиационная 317—346, 382
 " " английская 335, 339
 " " Анчутина 342
 " " бизантинская 337
 " " бронебойная 337
 " " дымовая 344
 " " зажигательная 337 (рис.), 342—343
 " " иностранная 328 (рис.), 330 (рис.),
 332 (рис.), 333, 339, 350
 Никольского 341, 345
 осветительная 344—345
 Орановского 341
 осколочная 262, 331, 336 (рис.), 337—341
 практическая 345—346
 пристрелочная 337 (рис.), 341—342
 русская 338, 339 (рис.)
 фугасная 262, 331, 335—337, 338 (табл.),
 339, 342
 " " химическая 343—344
 вес 189
 деформация 331
 динамика 318—326
 инерция 318, 319
 калибр 333
 корпус 327—329
 оболочка 318, 337
 падение 263, 266, 353
 подвеска 357—358
 поперечная нагрузка 323, 325, 333
 сбрасывание 352—354
 снаряжение 329—331
 статика 326—327
 траектория 318
 тяжесть 318, 326
 упаковка 331
 хранение 331—333
 Бомбардир 293, 301, 302, 303, 304
 Бомбардирование 171
 " дневное 171
 " ночное 171
 Бомбардировочные самолеты 183, 184

- Бомбовоз 46 (рис. 48), 49 (рис. 56), 189—190, 384
 Бомбодержатель 318, 352, 358
 " " "Группа" 354—356
 " " иностранный 356—357
 Бомбометание 82, 21—236, 384
 Бомбометания ошибки 306—314
 " " постоянные 306, 309, 310, 311—314
 " " пристрелочные 281
 " " случайные 306, 307—311, 312, 314
 Бомбометания принципы 236—255
 Бомбометное вооружение 189
 Бомбосбрасыватель 358—360
 " автоматический 358
 " Колпакова-Мирошниченко 349 (рис.), 352
 " Орановского 351 (рис.), 352
 " ручной 359—360
 " Сикорского 352
 Бомон 34
 Бонне 56
 Ботезат 232
 Боссуро 54, 55, 58
 Буденовский трос 198
 Брак Папа 56
 Бранденбург 54
 Брге 32, 33, 39, 39 (рис. 30), 41, 45, 51, 53, 132 (рис.)
 Брезенты подстильочные 70
 Бренджон-де-Мулине 44
 Бристоль 48 (рис. 53), 56
 Броун 53
 Былинкин 40
 Быстроходность 135
 Быевенко 5
 "В" (америк.) 109
 Barling 133 (рис.)
 Bodensee 91 (рис.), 114
 Boykow 233
 Ван-Райнфельд 53
 Васильев, А. 30, 40, 44
 Вейман 36
 Вектор 254, 266, 267, 268, 273
 Веллинг, Б. К. 54
 Вельс 33
 Вельферт 93
 Вентилятор 70, 74
 Веревка клапанная 66

Веревочные материалы	116 (табл.)
Вертикаль неподвижная	308, 309, 311, 312
Верт-каль обеспеченная	275, 292, 308, 309, 311, 312
Ветер боковой	263—264, 282
Ветер промежуточный	313
Ветра влияние	239—241, 254
Ветра скорость	312
Ветрочет	233, 234, 240, 246, 255, 267, 271, 272, 274, 278—283, 286, 314
Взрыватель	331, 346—352
" головной	346, 347 (рис.), 349
" Гронова	343 (рис.), 346
" инерционный	346
" мгновенный	346
" образца 1914 г.	345 (рис.), 346, 349
" с замедлением	346
" тыловой	346, 349
" ударный	346, 349
" безопасная камера	347
— действие	348—350
— описание	346—348
— хранение	350—352
Видимость объектов	158
Бизир	233, 243, 260, 261, 266, 275, 300
Биккерс	44 (рис. 44)
Биккес-Вими	36 (рис.), 53
Вильемен	53
Вильямс	58
Вимперис	233, 235, 236, 240, 255, 267, 271, 274, 278, 283, 286—288
Вираж	236, 237, 385
Водород	0, 118
Воздухоплавание	63—119, 387
— история	92—96
Воздухоплавательное имущество	97 (табл.)
Воздухчастей потери (герм.)	98 (табл.)
Воздухчастей разворачивание	97 (табл.)
Воздухшкола (франц.)	100 (табл.), 107
Воздушная станция	144
Воздушные течения	141—142
Воздушный змей	5
Воздушный корабль V	233, 234, 235, 236, 274
Воздушный порт	75, 83, 386
Воздушный противник	175, 176, 178
Воздушный флот	185

— военное применение	125—126
— вооружение	185—227, 138—139
— положительные свойства	123—124
— отрицательные свойства	124
Возжа разрывная	66
Война позиционная	150, 178
" 1914—18 г.г.	44—52, 180
Вольтер-Ринкер	118
Вооружение	185—227, 138—139
* аэростата	186
" управляемого	82
" бомбометное	189
Восточный круговой перелет	30
Встречный бой	178, 373
Вызун	20 (рис.), 21, 27 (рис.), 28, 32, 38, 45, 51, 57
Выносливость	128, 130
Высота полета	82
Высотомер	66
Высоты рекорд	57
Выстрел	195 (рис.), 198, 200, 208, 209, 210
Вэдонн	34, 38, 44
Verducio ("V")	102, 108
"Ville de Paris"	94
Газ	80
Газогольдеры	70
Газоместилище	67
Газодобывательный аппарат	67, 70
Гайарон	66
Гаккель, Я.	33, 40, 41, 42
Гарнерен	92
Гаррос	34, 39, 44
Гарт	44, 58
Гарф	233, 234, 274, 285—286
Г'ей-Люссак	93
Гелий	118
Геликоптер	5, 6, 387
Геринг	12
Герц	235, 274, 293—306
Гидролитический способ	118
Гидросамолет	138 (рис.)
Гном	27 (рис.), 28, 29, 30, 36, 38, 41, 43, 45, 47, 51, 57
Годар	95
Гондола	64, 65, 76, 81 (рис.)
Гордон Беннет	36, 38, 47
Горизонтальность полета	237, 238, 239

Господство в воздухе	173, 187
Горючее	75
Гота	49 (рис. 56)
Граната	226
Граде	23
Гранд	50
Громоотвод	67
Гросс	101 (табл.)
Грузоподъемность	136
Групповые действия	131
Грунт	144
Гудрон	342
Гуши	32, 33
Гурду Лезэрр	56
Дальность огня	207, 208—210, 226
Д'Арланд	92
Даррак	32
Двигатель	7, 74, 76
Движение относительное	243
Двойное управление	30, 388
Девятаин	54
Действия в бою	177—180
Действия против сооружений	170
Действия против судов	170
Действия в воздухе	173—180
Действия с воздуха	169—173, 177, 179
Декамп	54
Дельвин-Флейшер	118
Делягчанж	21, 22, 29
Демпфер	234, 276
Демуазель	22 (рис.), 25—28, 28
Депердюссен	37, 38, 41, 42 (рис. 40), 43 45, 48, 51, 55
Деривация	335
Де-Романе	55
Де-Хевиланд	49 (рис. 54)
Дик мюде	96
Динамика самолета	237, 239
Диррикабль	63, 91 (рис.), 186
Доклад	152, 153
Донне Левек	37
Донесение	160, 365
Друэн	55
Дуглас	54
Дукс	42
Дыбовский	40, 41

Дымовая завеса	844
маска	172 (рис.)
Дюпюи-де-Лом	93, 100 (табл.)
Д. "	109 (табл.)
"Д. Е."	108 (табл.)
"Д. Н. 4"	53
"Д. Н. 4—В"	55
"Д. 1"	233, 234, 236, 260
"Deutschland"	94
Ефимов, М.	40
Жануар	43
Жирокоп	234, 272
Жиффар	93
Жуковский, Н. Е.	48, 392
Журавченко, А. Н.	283 (прим.)
Жюлью Анри	93
Задачи по треугольнику скоростей	241—246
Задержка	203, 206, 207
Задувание	127
Звено	175, 389
Земная скорость	240, 242, 243, 244, 245, 259, 260, 262, 263, 269, 270, 271, 293, 308
Зодиак	65, 100 (табл.), 107
Иванов	233, 234, 267, 274, 276—278, 283, 286, 289, 310
Илья Муромец	50, 51, 57, 232
Иммельман	389
Ингольд	45
Индикатор скорости	238, 239, 312
Инерция	318, 319, 326
Истребитель	133, 134, 136, 188, 190, 214, 389
Итало-Турецкая война	96
Jaic	233, 234
Казаль	56
Како	66, 69 (рис.), 71, 72, 78, 93
Каллизо	56
Карданный подвес	235, 272, 276
Каркас	73, 75
Карно	94
Карусель Фербера	19
Келии	54, 55
Кениг	34
Кертиг	18, 26, 28, 34, 36, 37, 42 (рис. 37), 56
Киссель	283 (прим.)
Кланан	66, 67, 68
Клеман-Баяр	65, 94, 100 (табл.), 107

Клемперер	58
Коди	32
Кодрон	45 (рис. 47)
Коллектор полевой	71
Колпаков-Мирошниченко	352
Комиссия по применению воздухоплавания к военным целям	95
Компас	66, 236, 273, 292
Компрессор	198 (рис.), 200, 201 (рис.), 201, 202
Конвоирование судов	88
Кондор	115
Корзина	65, 67, 68
Коридор	76
Кребс	93
Кремальера	286
Кресс	8
Критические углы	47
Крокко	65
Круговой обстрел	193, 206—207
Кругосветный перелет	54
Крупп Даймлер	72
К. не	55
Курс компасный	242, 245
" полета	242, 391
Курсодержатель	293, 297, 298, 299, 301, 303
Курсоуказатель	303
Кутель	94, 100
Кэйлей	6
Commandant Coutelle	94, 100
Conté	100
Лебеденко	233, 235
Лебоди	93
Лебедка	67, 70
Леблан	30, 34
Левавассер	19, 25
Леганье	46
Леонардо-да-Винчи	5
Ле-Пер	54
Летающая лодка	35 (рис.), 42 (рис. 37)
Летная работа	131
Летная характеристика	26
Летчик	127—129, 391
Летчик наблюдатель	129—130, 391
Летчика подготовка	128
Либерти	53
Лилиенталь	7, 9—12, 18

Линнекогель	46
Лоннус	5
Лянгер	45
Линглей	16—18
Линдмай	46
Лятым	25, 26, 28
L. V. G.	45, 51
"La France"	93
L'entrepreneur	94
Майтленд	56
Мансевенность	135, 136
Манейроль	58
"Манифест воздушного передвижения"	6
Манней	18
Мак-Реди	53, 55, 56
Максим Хирам	8
Марс	42, 46, 56
Мартенс	54
Маршманевр	177, 375
Маскировка	187, 344, 366, 375
Масляный механизм	194, 197 (рис.), 200
Массиеро	53
Массированиe	176
Материалы веревочные	116 (табл.)
Мациевич, Л. М.	40
Маятник	234, 235, 272, 277, 285
Мелинит	329, 331
Мерседес	45, 46, 51, 54
Мертвая петля	48, 391
Мертвое пространство	118
Местность	140—141, 179—180
Метание бомб	265, 268, 284, 291
" вдоль ветра	260—261
" по времени	233, 258—260
" по любому курсу	233, 237
" по углу сбрасывания	233, 258, 262, 269—274
Меткость	207, 208, 210—217
Механизм гибкий	192 (рис.), 193 (рис.), 194 (рис., 194
" гидравлический	194, 200
" жесткий	194, 195 (рис.), 196 (рис.)
" масляный	194, 197 (рис.), 200
" передающий	194, 200
Мидель	321, 323
Митчелль	58
Мобилизация	176—177

Могхен	56
Монгольфье	92
Монгольфьер	92, 94
Монокок	38
Монокок-Депердюссен	47
Моноплан № 5	23
Моран	34, 37, 39, 43, 44, 46, 51
Моран-Парасоль	44
Морель	239
Мориц	54
Мотор	127
— производство	52 (табл.)
— шум	127
Муромец	50, 51, 57, 232
Мушка-флюгер	214 (рис.), 216—217
Meddio («M.»)	102, 108 (табл.)
Michelin St. Ae.	233
Наблюдательная служба	88
Наводка	193, 213 (рис.), 246, 250
" боковая	256, 258, 269, 270, 275
" неточная	307—308
" продольная	257, 258, 259, 260, 263, 269, 275
Надар	6
Нападение	169—170, 178
Наряд	129
Начальник	132
Национальный фонд	45
Неделя авиации	29—30
" петербургская	40
" реймская	27, 28—32
Нельсон	54
Нестеров, П. Н.	46, 47, 48, 391
Никольской, М. Н.	341, 345
Ночная бомбардировка	171
разведка	159
Ньюпор	29 (рис.), 32, 36, 40 (рис. 33), 41, 42,
	46, 46 (рис. 49), 48, 51, 55, 56, 57
Ньюпор Деляж	56
N. C. 4."	37 (рис.), 53
N. S."	65, 106
Облачность	142
Оболочка	64, 65, 66, 67, 71, 73, 75
Обри	48
Оборона	174, 178
Обстановка	179—180

Одемар	43
«Октябрь VI»	87 (рис.)
Опрокидывающий момент	326
Опытность	127
Орановский	262, 327, 341, 352
Органы устойчивости	67, 74
Орнитоптер	23, 392
Осечка	203
Осколочная бомба	262, 331
Оснастка	67, 68
Отдых	131
Относительное движение	243
Относительная скорость	239, 398
Открытие огня	216 (рис.), 217 (рис.)
Отсеки	64, 75
Отставание	252, 261, 263, 264, 279, 291, 292
Охрана аэродромов	147—148
Ошибка бомбометания	264—266, 268, 275, 306—314
" боковая	266
" постоянная	264—265, 306, 309, 310,
" 311—314	311—314
" случайная	264—265, 306, 307—311,
	312, 314
Параметр	237, 261
Парашют	5
Парсеваль	66, 67, 71, 78, 93, 94, 101 (табл.), 103, 115
Паруса	68, 71
Парусная защита	71
Парусный забор	71
Пегу	47, 48, 49
Пено	6, 7 (рис.)
Перекашивание крыльев	12, 23, 25
Перекос патрона	203
Перелет через Ляманс	24, 26, 30
Перелет через Симплонский перевал	44
Перкаль	68
Переподчинение	153—154
Пилат де-Розье	92
Пильчер	11
Пикриновая кислота	329
Пироксилин	331
Пито	239
Пиотровский	40
Планер	7, 9, 10, 11, 12, 14, 23, 58 (табл.)
Планеризм	54, 58 (табл.)

Платформа	64
Площадка для спуска	143—144, 145, 394
Поверхность	144
Подвеска	65, 66, 73
" вспомогательная	73
" главная	73
" спусковая	73
" строповая	73
" триангуляционная	73
Подвесной обруч	66
Подвозд	147—148
Подъём	80, 236
Полет	5—22, 47—49, 82, 231, 232
Полет птиц, как основа искусства летания	9
Полет Париж—Лондон	30
Полета горизонтальность	237, 238, 239
Полян	28
Попадание	210, 212, 265, 302—303
Попов, Н.	40
Поправка пристрелочная	272, 314
" " боковая	255, 256, 264, 268, 271, 281, 291, 292
" " на любом курсе	269
" " на скорость самолета	212, 215
" " на скорость цели	211 (табл.), 217
" " продольная	255, 256, 263, 268, 271, 281, 292
Потолок	136, 305
Пояс	73
Прево	47, 55
Прецессия	272
Присгрелка	265, 269, 275
Приспособление разрывное	66, 67, 68
постоянное	212
Прицеливание	212, 256, 301, 325
Прицел кольцевой	213
Прицел постоянный	208
Прицельный прибор	231, 232, 269—306
" " Возд. корабля V	283—285
" " Гарфа	274, 278, (рис.), 285, 286
" " Г.ра	274, 293—306
" " Иванова	267, 274, 275 (рис.), 276—278, 283, 286, 289, 310
" " элементарный	274—276
" достоинства	277, 282, 285, 292

Прицельного прибора недостатки	275, 277—278, 282, 291
Причальная мачта	75, 83
Прогоны	73
Противник	142—143, 177
Психрометр	66
Пуле	46
Пулемет	71, 186, 187, 188, 192
Пулеметная наводка	193
Пулеметная установка	188, 193—206
Пулеметный замок	195
Пулеметный обстрел	170—171
Пуля	220—225
" бронебойная	221, 225
" зажигательная	222, 225
" обыкновенная	224
" светящаяся	223—224
" специальная	220
" разрывная	221, 224
" трассировочная	222—223, 225
" полет	211 (табл.)
Пушка	189
Picolo ("Р")	102, 108
Р. Э. П."	25
Радио	83
Райс действия	136
Разведка	154—161, 179, 368, 3
" аэростата	6
" ближняя	84—86, 88
" в своем расположении	155—156, 177
" глубокая	157
" ночная	155, 176
" поля сражения	159
Раздергивание	156
Разрушительное действие	128
Разрывная возжа	208, 226
Разрывное приспособление	66
Райт	67, 68
" 8, 11 (рис.), 12—16, 18, 22, 23, 25, 28, 30, 34,	
" 38, 40, 41, 57	
Рассеивание	307
Реверсивный прибор	244
Режим	236—239, 396
Резерв	179
Реймская неделя	27, 28, 32
Рекорды	26—34
" высоты	57

Рекорды продолжительности	54—55
" расстояния	55
" скорости	55—56
Ренар	21, 93
Рено	34, 39, 45, 51
Реостат	301, 302
Рид	53
Рикальдони	65
Робер	92
Роликовая таблица	300—301, 303
Росс-Смит	53
Ружье-автомат	193
Рулевой мешок	68, 71
Руль высоты	64, 74
" горизонтальный	64
" управления	74
Румплер	38, 46
Румплер-Таубе	45, 51
Русский витязь"	50, 57
Русско-японская война	96
"R"	65, 106
"R. 34"	114
"R. 36"	114
"R. 37"	114
"R. 38"	114
Rома	114
Сади-Лекуант	55, 56
Сальмон	45, 51, 57
Самолет артиллерии	166—168, 178, 191
" атаки	133
" бомбардировочный	133, 134, 191
" вспомогательного назначения	191
" двуместный	174, 175
" истребитель	133, 134, 136, 174, 188, 190, 214, 389
" командования	164, 165, 177
" конницы	168—169
" многоместный	131
" обслуживания	134
" пехоты	165—166, 177, 191, 397
" разведывательный	134, 135, 136, 188, 191, 396
" связи	191, 397
" штурмовой	133
" ведение на цель	235, 246—248, 250
" группа	131, 175
" жизненные части	221

Самолета первая гибель	23
" производство	52 (табл.)
Самолетов исторические данные	57 (табл.)
Сантос-Дюмон	20, 21, 22 (рис.), 25, 28, 57, 93
Саф	239
Сва	53
Связь	149—150, 161—164, 191, 397
Секундомер	242, 243 (рис.), 258, 259, 270, 283, 304
Сеть	66, 379
Сигнализатор	302
Сикорский, И. И.	40, 41, 42, 43, 49, 50, 51, 57, 352
Силиколевый завод	118
Скользжение	289, 397
Скорострельность	207, 208, 220
Скорость вертикальная	136, 384
" ветра	312
" горизонтальная	136, 137, 388
" земная	240, 242, 243, 244, 245, 259, 260, 262, 263, 269, 270, 271, 293, 308
" относительная	239, 398
" путевая	293
" собственная	237, 239
" техническая	238
" индикаторы	238, 239
" треугольник	240, 241
Смит	54, 55
Снос	219, 240, 310
" угол	240, 241, 245, 269, 270, 271, 280, 281, 399
Соммер	39
Соотношение сил в воздухе	139—140
Сопович	43 (рис. 42), 47, 47 (рис. 50), 52
Сопротивление воздуха	248—255, 290, 318, 319, 321—326
" лобовое	321, 327
" трения	323
Сосредоточение	176—177
Состязание Петербург—Москва	30
Состязания	26—34
Сотка	264
Спад	48 (рис. 51), 55, 56
Спорт в 1911—12 г.г.	34, 39
Спуски	66, 236
Сработанность	130
Стабилизатор	74, 76, 93, 326, 327, 329, 335
Статоскоп	66
Стинсон	55

Стрела	64
Стрелковое оружие	192—207
Стрельба	208
" из пулемета	207—225
" из пушки	225—227
" сквозь винт	188, 192—206
" с круговым обстрелом	193
— действительность	207—208
— меткость	207, 208, 210—217
Стрингеры	73
Стрингфелло	6
Строп	66
" S. E."	49 (рис. 55)
" S. S."	65, 74 (рис.), 106
Таблица, аэростатов американских	109
" " английских	106, 112—113
" " за время войны	102
" " итальянских	102, 108, 113
" " к началу войны	100
" " немецких	103
" " после войны	114
" " привязных	71
" " русских	115
" " управляемых	101
" " французских	100, 107, 113
" боевой работы аэростатов	98
" " цеппелинов	109
" веревочных материалов	116
" воздухоплавательного имущества	97
" исторических самолетов	57
" морских цеппелинов	105, 111
" планеризма	58
" планеров Райт	14
" поправок	211, 215
" потерь германск. воздухчастей	98
" производства самолетов и моторов	52
" разворачивания воздухчастей	97
" размеров целей	209
" рассеивания траектории	218
" роста цеппелинов	104
" самолетов Блерто	31
" " Фарман	31
" скорости пуля	211
" средней траектории	210
" Табуто	34

Такелаж	67, 68
" привязной	68
" рулевого мешка	68
" штурмовой	68
Тактика воздушн. флота	123—182
Тандем	18, 50
Танки	222
Таранение самолета	187
Татен	6
Таубе	32, 33, 34, 37, 43 (рис. 39), 44
Телефонный аппарат	71
Температура высокая	141
" низкая	141
Теория вероятностей	265, 306—307
Термины военно-летные	382—400
" военно-морские	371—381
" военно-сухопутные	363—370
Термит	342, 343
Техническая скорость	238
Тиссандье	93
Толмачев	233, 235
Тонкинская экспедиция	95
Торе	54
Точка попадания	210, 212
" прицеливания	212
Траектория	210 (табл.), 218 (табл.), 248—255, 318
" средняя	210
" плоская	257
" заложение	264
Траншель	283 (прим.)
Тренировка	132, 399
Треугольник скоростей	240, 241, 241—246, 267, 271, 273, 278, 282
Триполитанская кампания	42
Тротил	329, 331
Трос боуденовский	198, 202
" привязной	70
" выбирание	70
Туман	142
Турель	204 (рис.), 205 (рис.), 206, 207
Тяга	76, 197
Тяжелая авиация	49—51
Уайтхеда мина	333
Угол критический	47

Угол сбрасывания	233, 257, 258, 262, 264, 265, 269—274
" смерти	275, 289, 293, 301, 306
" сноса	47
" отставания	240, 241, 245, 269, 270, 271, 280, 281, 399
" прицеливания	252, 258, 262
Указатель	301, 325
Управление	235, 244, 263, 277, 279, 283, 297, 298
" авиацией	299, 301, 302, 303, 304
" двойное	126
"	150—154
Успокоитель	30, 388
Установочная, часть	234, 273
Устойчивая вертикаль	301, 302
Уточкин, С.	234
Учебный воздухоплавательный парк	40
Уэд	95
Фабр	54
Фарман	34
40, 40, (рис. 32), 41, 41, (рис. 34 и 41), 42, 45, 51, 52, 57	(рис.), 38, 39,
Фарман-Голиаф	54, 55
Фербер	12, 18—20, 21
Феррарин	53
Фиат	56
Фигурные полеты	47—49
Фоккер	42, 53, 134 (рис.), 135 (рис.)
ФольмELLер	34
Форланини	65, 108 (табл.)
Фридман	232, 252, 263
Фридрих	44
Фугасная бомба	262, 331, 335—337
Фурни	39
Фюзеляж	206
„F“ (итальян.)	108 (табл.)
„F“ (америк.)	109 (табл.)
„F. A.“	109 (табл.)
Fleurus	100
Характеристика летная	236
Характеристическое время	325
Харграв	8, 20
Хвост	68, 71, 397
" Пено	6
Хендлей-Педж	46 (рис. 48)
Хенсон	6
Хентцен	58

Химические материалы	118
Хиони	42
Хоксей	34
Цаннония	33
Цейсс	234, 235
Цель воздушная	210
" неподвижная	260—264
" подвижная	266—269, 275, 282, 285, 290
— перемещение	210, 212 (рис.)
Центральная аэронавигац. станция	232
Цеппелин 65, 93, 94, 96, 101 (табл.), 103, 104, 109, (табл.), 114	
Ганза	101 (табл.)
" Виктория-Луиза	101 (табл.)
" морской	101, 105, 111 (табл.)
" Саксония	101 (табл.)
Цилиндр рабочий	199 (рис.), 201, 202
"С"	65, 106, 109 (табл.)
"С. S."	65, 106
"Z. R. 1."	114
"Z. R. 3."	114
Шабский	94
Шавез	30
Шале Медонский	107 (табл.)
Шансель	94
Шанют	10 (рис.), 11, 12, 18, 21
Шарль	92
Шварц	93
Шланги	70
Шлвиар	392
Шорт	43 (рис. 38)
Шпангоут	73
Шрапнель	226
Шредер	54
Штаб	151
Штеффлер	44, 47
Штык	201
Шульц	54
Шум мотора	127
Шютте-Лянц	65, 101 (табл.), 103
Щелочно-алюминиевый способ	118
Экипаж	82
Эксцентрик	196, 198, 201, 203
Электрическая схема	235
Электролитический способ	118
Элерих	46, 56

Элероны	23, 25
Эллинг	75, 83, 400
Эол	7
Эскадра воздушных кораблей	232
Этрих	32, 33, 38, 42, 43, (рис. 39), 44
Эшелон	149, 369
Юнгмейстер	58
Юнкерс	54, 55
Янковский	43

Указатель литературы.

1) К статье „История авиации“.

a) На русском языке.

Барш. Воздухоплавание. 1906.
Франк. История авиации. Изд. „Воздухоплавание“. Петербург. 1911.

За годы 1912—1925 материалы разбросаны по отдельным статьям в периодических изданиях и по брошюрам популярного характера.

b) На французском языке.

Lecornu. La navigation aérienne. (Период — до 1905 г.).
Peugret. Les oiseaux artificiels. B. Вишнев.

2) К статье „Воздухоплавание“.

Анощенко. Война в воздухе.

Анощенко. Самолет или аэростат.

Анощенко. Что такое воздушный флот.

Барш. История воздухоплавания.

Франк. История воздухоплавания.

Маркович. История воздухоплавания.

М. Петров. Боевое применение воздушных сил в морской войне.

Мейсснер. Привязной аэростат „Како“.

Карамышев. Автомобильная лебедка „Адсудза“.

Карамышев. Газодобыывание.

Янки. Воздухоплавание в морской войне.

Янки. Тактика воздушного флота.

Кириллов. Записки воздухоплавателя.

Троицкий. Боевая работа привязного аэростата.

Утешев. Записки по истории военного воздухоплавания.

Утешев. Добыывание водорода силиколевым способом.

Шабашев. Применение привязного воздухоплавания в России в войну 1914—1918 г.г.

- Шабашев. Тактика привязного воздухоплавания.
Эбергардт. Управляемые аэростаты.
Брауци. Основы воздухоплавания.
Когутов. Привязной аэростат "Парсеваль".
Когутов. Автолебедка. Французская модель 1915 г.
Когутов. Добычание водорода щелочным способом.
Сапожников. Технические способы добычания водорода.
Летурнер. Основы аэростатики.
Швинглер. Постройка жесткого воздушного корабля.
Вердио. Расчеты оболочек и подвесок воздушных кораблей.
Воробьев. Механика свободного аэростата.
Голубов. Машины и аппараты воздухоплавательного дела.
Цюльковский. Металлический дирижабль.
Bairstow. Applied aerodynamics.

Н. Шабашев.

3) К статье „Вопросы тактики военного воздушного флота“.

Временное наставление по боевому применению Воздушных Сил СССР. Часть 1. Армейская авиация. Главная Уставная Комиссия. 1924.

Временный строевой устав авиации СССР. Главная Уставная Комиссия. 1924.

Наставление по связи Раб. Кр.-Кр. Воздушного Флота. Изд. ВВРС 1924.

Сведения и данные, сообщенные военными летчиками, бывшими в командировке на французском фронте, и высказанные ими мнения и пожелания. Выпуск 1. Корректирование артиллерийской стрельбы. Изд. Главн. Упр. Возд. Флота. 1917.

Тоже. Выпуск 2. Истребительная авиация.

Тоже. Выпуск 3. Наблюдатели в авиации.

Руководящие данные для применения авиационных отрядов воздухоплавательных частей. Приложение к журн. Воздухоплавательного Комитета от 6 июня 1912 г. за № 54, п. 4.

Указания для организации и выполнения групповых полетов с целью бомбометания. Издано распоряжением Полевого Генерала Инспектора Военного Воздушного Флота при Верховном Главнокомандующем. Киев. 1917.

Наставление для стрельбы артиллерии при помощи летчиков-наблюдателей — 21 дек. 1916. Киев. 1917.

Тоже. — 27-го ноября 1917.

Наставление для пользования воздушным наблюдением в связи с действиями артиллерии. Штаб Главнокомандующего Север-

ного и Западного фронтов № 13.047. Изд. Упр. Возд. Флота. Перев. с франц. Петроград. 1917.

Наставление по применению авиации на войне. Изд. Воен. Возд. Флота 1919.

Наставление по применению на войне Рабоче-Крестьянской Красной Армии. Изд. Полевого Упр. Авиации и Воздухоплавания при Штабе Рев. Воен. Сов. Респ. 1919.

Наставление по применению авиации при совместных действиях с другими родами войск. Изд. Зап. фронта. 1921.

Н. Яцун. Содействие авиации действиям партизан. ГВИЗ. 1920.

Н. Яцун. Служба аэропланов пехоты. Изд. Лит.-Изд. Отд. Политупрвл. Реввоенсовета. 1919.

Н. Яцун. Применение авиации в маневренной войне. Изд. Лит.-Изд. Отд. Политупрвл. Реввоенсовета. 1920.

Н. Яцун. Постановка заданий воздушной разведки. Изд. Лит.-Изд. Отд. Политупрвл. Реввоенсовета. 1919.

Н. Яцун. О боевом значении современной авиации. Госуд. Изд. Лит.-Изд. Отд. Политупрвл. Реввоенсовета. 1921.

Н. Яцун. Тактика Воздушного Флота. Изд. ГВИЗ. 1924.

Тищак (воен. летчик). Материал по тактике воздушного боя.

Коневников. Тактика воздушного боя на одноместных истребителях.

Орлов (военный летчик). Приемы ведения воздушного боя. Изд. Канц. Полев. Упр. Авиации и Воздухоплавания.

Крутень (командир 2-го Авиац. Отряда Истребителей). Воздушный бой.

А. Лапчинский. Истребители. Оттиск.

А. Лапчинский. Инструкция по производству полетов. Изд. Штаба Кр. Возд. Флота Респ. 1923.

Де-Шавань. Истребительная группа „Аистов“. Перев. с франц. Д. Татиева. Под. ред. и с предисл. А. Лапчинского. Авиоиздательство. 1925.

Тету. Авиация. Перев. с польского красн. воен. летчика Алексеева. Изд. Воен.-Ред. Совета Сев.-Зап. фронта. 1922. Временная инструкция по производству групповых полетов (Н. Яцун). Изд. „Вестник Возд. Флота“. 1923.

К. Трунов. Высший пилотаж. Изд. „Вест. Возд. Флота“. 1923.

В. Вишнев. Роль авиации в современной войне. Гос. Изд. 1921.

П. Зигель. Совместная работа артиллерии с воздухоплаванием и авиацией. Гос. Изд. 1921.

В. Гоф. Развитие германских военных самолетов во время войны. ВВРС. 1922.

Британские воздушные силы в мировой войне. Гос. Изд. 1911.

М. Строев. Тактика авиации. Часть 1. Свойства авиации.

- Расположение. Переброска. Управление. Связь. Лекции, читанные в Военной Академии в 1922—23 г.**
- М. Строев.** Какие нам нужны аэропланы.
- Вейгелин.** Военно-летное дело. Теоретич. основы, материальная часть. Тактика и применение возд. сил. Академическое Изд. Ленинград. 1923.
- А. Григорьев и А. Сергеев.** Справочник по Воздушному Флоту ВВРС. 1924.
- М. Никольской.** Вопросы тактики бомбардировочной авиации. Авиоиздат. 1925.
- С. Менянинов.** Очерки по вопросам авиации. Личный состав. Организация строевой части. Аэродромы. Противовоздушная оборона. Авиоиздательство. 1925.
- В. Хрипин, Е. Андреев, Н. Тулупов.** Аэродромы сухопутной и морской авиации. Авиоиздательство 1925.
- Е. Ф. Бурче.** Возд. флот и военная маскировка. Изд. „Вестн. Воздушного Флота“. 1925.
- С. Менянинов.** Вопросы применения и организации авиации. Изд. „Вестн. Возд. Флота“. 1924.
- Ганс Арндт.** Воздушная война. Перев. с немецк. под ред. А. Лапчинского. Изд. „Вестник Возд. Флота“. 1925.
- М. Жоно.** Воен. авиація и воздушная война. Перев. с франц. под ред. и с пред. А. Лапчинского. Изд. „Вестник Возд. Флота“. 1925.
- Г. Портрер.** Воздушное наблюдение. Перевод с английского Д. Татиева, под ред. и с пред. А. Лапчинского. Изд. „Вестник Возд. Флота“. 1925.
- Геппнер.** Война Германии в воздухе. Пер. с немецк. под ред. и с пред. А. Лапчинского. Изд. ГВИЗ. 1924.
- Наставление по службе летчика-наблюдателя.** Перев. с немецк. с пред. А. Лапчинского. Изд. ГВИЗ. 1925.
- Воздушный Флот.** История. Тактика. Техника. Перев. с франц. под ред. и с пред. А. Лапчинского. Изд. „Вестник Возд. Флота“. 1924.
- Ортильб.** Возд. флот в прошлом и будущем. Перев. с франц. под ред. и с пред. А. Лапчинского. Изд. ВВРС. 1924.
- Французское наставление по организации и применению воздушного флота в действ. армии.** Перев. с франц. под ред. и с пред. А. Лапчинского. Изд. ВВРС. 1924.
- Английское наставление по боевой подготовке авиации.** Перев. с англ. под ред. и с пред. А. Лапчинского. Изд. ГВИЗ. 1924.
- С. Абжелтовский.** Тактика авиации. Перев. с польского С. Меженинова. Изд. ВВРС. 1924.

Франц. Воен. Возд. Флот. Организация и тактика. Перевод с франц. Иванова-Сютина. Под ред. А. Лапчинского. Изд. Разведуправа. 1925.

А. Сергеев. Стратегия и тактика Красн. Возд. Флота. Изд. „Вестник Возд. Флота“. 1925.

Дуз. Господство в воздухе. Перев. с итальянского Виноградова под ред. и с пред. А. Лапчинского. ГВИЗ. 1925.

А. Лапчинский.

4) К статье „Вооружение воздушного флота“.

Наставление по обучению стрельбе из пулеметов. 1914.

Заметки о пулеметной стрельбе с аэроплана. 1917.

А. Журавченко. Артиллерийские вопросы авиации. 1917.

К. Трунов. Краткое учебное пособие по воздушной артиллерию. 1922.

Н. Курбатов.

5) К Статье „Принципы и прицельные приборы бомбометания“.

а) На русском языке.

А. Журавченко. Теория аэрометания и прицельных приборов. 1925.

Е. Аюкас. Сведения по воздушной артиллерию. Литографированное издание Академии Воздушных Сил. 1925.

б) На английском языке.

A. H. Hobley and H. B. Inglis Aerial Bombing. Статья в „Mechanical Engineering“. June 1924.

H. B. Inglis. Bombing. „I. S. Air Services“. Oct. 1925.

Major Borden. Статья в „Army Ordnance Journal“. January and February 1923.

Simpson B. W. Major. Bombing Accuracy. „Aviation“. Sept. 1925.

в) На французском языке.

Felix Marie. Dutirà la bombe par avions. „Revue de l'Aeronautique militaire“. № 18. 1923.

Ряд статей в „Revue de l'Aeronautique militaire“, №№ 19, 22—1924 et №№ 25, 26, 27—1925.

Е. Аюкас.

Н. КУРБАТОВ. Вооружение воздушного флота.

Развитие вооружения. Периоды развития. Первый период — до Мировой войны. Второй период — Мировая война. Третий период — по 1924 г. Стрелковое оружие. Установка пулеметов: для стрельбы сквозь винт; для кругового обстрела. Стрельба из пулемета. Действительность стрельбы. Дальность. Меткость. Рассевивание. Скорострельность. Действие пуль. Стрельба из пушек 183—228

А. ЖУРАВЧЕНКО. Принципы и прицельные приборы бомбометания.

Развитие бомбометания. Принципы. Режимы. Влияние ветра на полет самолета. Две основные задачи по треугольнику скоростей. Ведение самолета на цель. Траектория бомбы, брошенной с самолета. Основы прицеливания. Принципы и методы метания. Пристрелка. Метание по неподвижным и подвижным целям. Прицельные приборы. Устройство. Элементарные прицельные приборы: Иванова, "Ветрочет" Журавченко, "Воздушного корабля V", Гарфа, "Wimperis". Герца. Ошибки бомбометания: случайные и постоянные 229—314

М. НИКОЛЬСКОЙ. Авиабомбы и бомбодержатели.

Авиабомбы. Общий обзор. Динамика и статика. Корпус, снаряжение, хранение и упаковка. Виды бомб: фугасная, осколочная, пристрелочная, зажигательная, химическая, дымовая, осветительная, практическая. Взрыватели. Описание. Действие. Хранение. Бомбодержатели. Виды. Положение бомбы в момент сбрасывания. "Группа". Иностранные. Подвески. Бомбы сбрасыватели 315—360

Н. САПОЖНИКОВ, Н. ЯЦУК и Л. УСТЬЯНЦЕВ. Наиболее употребительные военные термины:

Сухопутные, морские и лётные 361—400
Указатель предметный и имен 401—422
Указатель литературы 423—428

ИЗДАТЕЛЬСТВО ВОЕННЫХ ВОЗДУШНЫХ СИЛ.
„АВИОИЗДАТЕЛЬСТВО“.
Москва, Ильинка, Юшков пер., 10.
Телеф.: Редакции — 4-03-24; Техн. Отд. 4-96-97; Торгов. Отд. 2-34-46.

ОТДЕЛЕНИЯ:

- 1) Северо-Западной Области — Ленинград, Моховая, 37;
- 2) Средне-Волжского района — Пенза, магазин "Самолет";
- 3) Сиб.-Дальневосточного района — Омск, Банная, 76;
- 4) Сев.-Кавказского — Ростов на Дону, Проспект Семашко, 35;
- 5) Западно-Белорусское — Минск, площадь Свободы, 3;
- 6) Закавказское — Тифлис.
- 7) Средне-Азиатское — Ташкент, Пушкинская, 24;
- 8) Уральское областное — Свердловск;
- 9) Украинско-Крымское — Харьков.

ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ:

- Гарольд Портр.** Воздушное наблюдение. Перевод с англ. Д. Татиева. Под ред. и с предисл. А. Лапчинского. Стр. 146; рис. и черт. 45. Ц. 1 р. 50 к.
- Пфейфер.** Действие авиации и расчленение марш. Перевод с немецк. А. Бергольца. С предисл. проф. А. Верховского. Стр. 40. Ц. 45 к.
- В. Марцинковский.** Основные элементы дешифрирования по аэро-снимкам военных объектов и их маскировка. Стр. 32+16; рис. и черт. 35. Ц. 75 к.
- И. Перетерский.** Проблемы права воздушной войны. Стр. 52. Ц. 65 к.
- М. Жоно.** Военная авиация и воздушная война. Перевод с франц. С. Меженинова и Н. Пневского. Под ред. и с предисл. А. Лапчинского. Стр. 130; черт. 16. Ц. 1 р. 50 к.
- Е. Гвайт.** Горючее для моторов высокого сжатия. Стр. 48; черт. 15; табл. 9. Ц. 50 к.
- М. Черненко.** Воздушная стереоскопическая съемка и дешифрирование снимков с помощью стереоскопа. Стр. 40; черт. и рис. 33. Ц. 50 к.
- Ганс Ариндт.** Воздушная война. Перевод с немецк. А. Бергольца, А. Лапчинского и П. Панова. Под ред. А. Лапчинского. Стр. 136. Ц. 1 р.
- М. Петров.** Боевое применение воздушных сил в морской войне. Стр. 170. Ц. 1 р.
- Де-Шавань.** Истребительная группа "Аистов". Перевел, дополнил и обработал Д. Татиев. Под редакц. и с предисл. А. Лапчинского. Стр. 72; рис. и схем. 25. Ц. 65 к.
- С. Меженинов.** Очерки по вопросам авиации. Стр. 32; черт. 3. Ц. 30 к.

- В. Хрипин, Е. Андреев и Н. Тулупов. Аэродромы сухопутной и морской авиации. Стр. 96; черт. и схем 12. Ц. 1 р. 60 к.
- В. Маяковский.—Летающий пролетарий. Поэма. Стр. 64. Ц. 70 к.
- М. Никольской. Вопросы тактики бомбардировочной авиации. Стр. 84; рис. и схем 15. Ц. 90 к.
- Научный Комитет УВВС. Инструкция аэронавигационным станциям ВВС РККА. Стр. 136+12 вкл.; рис. 41 Ц. 1 р.
- Научный Комитет УВВС. Практическое руководство к испытанию сухопутных и морских аэропланов. Стр. 38; черт. 12. Ц. 60 к.
- Е. Карамышев. Автолебедка „Алсудза“. Стр. 40; рис. 42; Ц. 1 р. 30 к.
- Б. Б. Лобач-Жученко. Базы морской авиации. Стр. 108; рис. 36. Ц. 1 р.
- Т. Гестеши. Деревянные стропильные конструкции. Стр. 368; рис. 623. Ц. 4 р. (В папке — 4 р. 25 к.).
- Штейн и Фабек. Воздушные пираты. Перевод с немецкого П. Панова. Пол редакцией и с предисл. Р. Муклевича. Стр. 52; рис. 1; Ц. 50 к.
- Воздушный Справочник. Том 1.
- Иллюстрированный Каталог № 1 изданий „Авиоиздательства“. По первому требованию высыпается: организациям и коллективам бесплатно, частным лицам — за две семицентовые марки.

Популярная библиотека Красного Воздушного Флота.

СЕРИЯ 1.

2-118

- Н. Анощенко. Что такое воздушный флот? Стр. 32; рис. 52. Ц. 35 к.
- Его же. Воздушная война. Стр. 64; рис. 43. Ц. 50 к.
- Л. Устьянцев. За 20 лет авиации. Стр. 80; рис. и черт. 76. Ц. 70 к.
- Его же. 45.000 верст вокруг света. Стр. 68; рис. 38. Ц. 70 к.
- Его же. На воздушном океане. Стр. 80; рис. 50. Ц. 70 к.
- проф. Б. Лобач-Жученко. Как устроен и работает авиационный мотор. Стр. 56; рис. 56. Ц. 65 к.
- Его же. Воздушные сообщения и перелеты через моря и океаны. Стр. 64; рис. 40. Ц. 65 к.
- А. Смолин. Гражданский Воздушный флот. Стр. 90; рис. и диаграмм 51. Ц. 50 к.
- И. Кириллов. Записки воздухоплавателя. Стр. 42; рис. 12. Ц. 50 к.
- К. Арцеулов. Устройство боевого самолета-разведчика. Плакат. Ц. 50 к.
- Стоимость полного комплекта библиотеки — 5 р. 75 к.

При покупке полной библиотеки прилагается бесплатно папка.