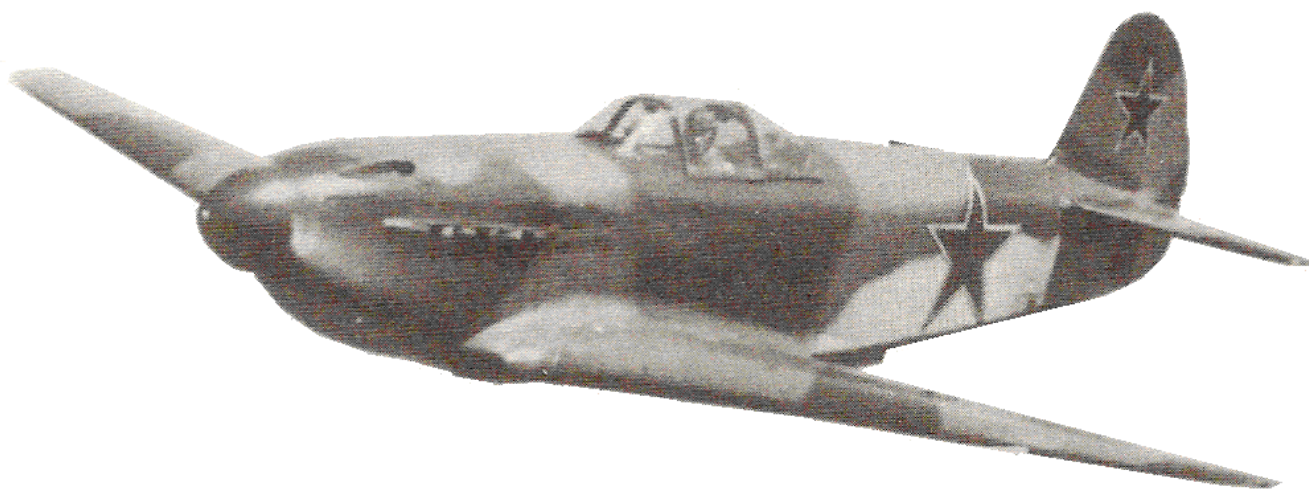


Истребители



ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРИЕМЫ ВОЗДУШНОГО БОЯ



Содержание

Введение	6
1 Основные особенности воздушного боя.....	7
Дистанция обнаружения и опознавания противника.....	7
Дистанция эффективной стрельбы	9
Дистанции между истребителями в бою	21
Характеристики взаимного положения истребителей.....	22
Атака	28
Области возможных атак	30
Построение области возможных атак.....	34
Примеры применения оборонительных маневров	46
Маневренность	50
Геометрия виража	63
Плоский и пространственный маневр	93
Скорость.....	115
Вертикальный маневр	123
Групповые действия	130
Боевые порядки истребителей.....	134
Радиосвязь	153
Мощность огня.....	155
Основные виды боевых маневров.....	158
2 Основные приемы воздушного боя	160
2.1 Атакующие маневры	160
2.1.1 Атаки спереди.....	160
Лобовая атака.	160
Атака петель после лобовой.....	161
Атака спереди с внутренней стороны разворота.....	161
Атака спереди сверху с ранверсмана.....	162
2.1.3 Атаки сзади	163
Атака сверху-сзади соколиным ударом	163
Атака сверху-сзади на петле.....	163
Атака снизу-сзади после пикирования.....	164
Атака сзади на малой высоте.....	165
Атака на выходе из пикирования.....	165
Атака сзади по маневренной цели	165
Атака сверху-сзади нисходящим разворотом.....	166
Атака сверху-сбоку.....	166
Атака снизу-сзади восходящим разворотом	166
Атака оборонительного круга	167
Атака сзади бочкой.....	168
2.1.5 Атаки бомбардировщиков.....	169

Атака спереди-сверху	169
Атака сзади-сверху	170
Атака сзади-снизу	170
Атака оборонительного круга	171
2.2 Оборонительные маневры	172
2.2.1 Отрывы	172
Отрыв на малой высоте	172
Отрыв пикированием	172
Отрыв разворотом с пикированием	173
Отрыв нисходящей спиралью ("Дайвинг спирал")	173
Отрыв боевым разворотом	174
2.2.2 Уходы	175
Уход разворотом под атакующего	175
Уход виражем ("Хард терн")	175
Уход разворотом на противника	177
Уход нисходящей спиралью ("Дефенсиф спирал")	177
Уход скольжением	178
Уход переворотом	179
Уход из косой петли	179
Уход резкой горкой	179
Уход крутой горкой	180
Уход разворотом с горкой	180
Уход из клещей восходящей спиралью	180
2.2.3 Пропускание преследователя вперед	182
Разворот с переходом в обратную сторону ("Реверс")	182
Разворот с максимальной перегрузкой ("Брейк")	182
Маневр "Ножницы"	184
Переворот с боевым разворотом Покрышкина	184
Переворот с полупетлей	185
Бочка с большой перегрузкой ("Хай джи баррел ролл")	186
Бочка на боевом развороте	187
Полубочка на вираже	187
Бочка под противника	187
Восходящая спираль	188
Маневр с отрицательной перегрузкой на вираже	188
Петля с внутренним переворотом	189
2.2.4 Уклонения	190
Уклонение змейкой	190
Уклонение скольжением	190
Уклонение вертикальной змейкой (при стрельбе на пикировании)	191
Уклонение разворотами в разные стороны	191
Уклонение восходящей бочкой (при атаке сзади)	192
Уклонение нисходящей спиралью	192
Уклонение бочкой	192
Уклонение бочкой на лобовой атаке	193

2.2.5 Маскировка	194
Маскировка солнцем	194
Маскировка в облаках	194
2.2.6 Групповые маневры	195
Ножницы("Сизорс")	195
Встречный проход	195
Оборонительный круг	196
Уходы из клещей	196
2.3 Подготовительные маневры	198
2.3.1 Выход спереди	198
Выход в лобовую разворотом	198
Выход в лобовую переворотом на горке	198
Выход спереди с внутренней стороны разворота после лобовой	198
2.3.2 Выход сзади после лобовой	199
Выход сзади горкой после лобовой	199
Выход сзади двойным боевым разворотом после лобовой	200
Выход сзади переворотом после прохода над противником	200
2.3.3 Выход сзади на вираже	202
Выход сзади подъемом и снижением	202
Выход снизу-сзади на развороте ("Лоу спид Йо-Йо")	202
Выход сверху-сзади на развороте ("Хай спид Йо-Йо")	202
2.3.4 Выход сзади с уходом от атаки	204
Выход сзади горкой с поворотом	204
Выход сзади пикированием с последующей горкой	204
Выход сзади бочкой с торможением	205
2.3.5 Выход сзади групповым маневром	206
Выход сзади отворотом от сопровождаемых самолетов	206
Выход сзади с использованием приманки	207
Выход сзади на развороте	208
Охват противника сзади ("Клещи")	208
Охват противника разворотом в разные стороны	209
Охват противника "вилкой"	209
Охват противника с разных сторон ("Сэндвич")	210
2.4 Нейтрализующие маневры	211
2.4.1 Маневры при большой скорости обороняющегося	211
Уход боевым разворотом на горке	211
Боевой разворот (косая петля)	211
Боевой разворот с последующим пикированием	212
Горка	212
Выход клещей горкой с расхождением веером	213
Установившийся набор высоты	213
Установившаяся восходящая спираль	213
2.4.2 Нисходящие маневры	215
Уход под свои самолеты	215
Расхождение веером после пикирования	215

Увод противника с высоты	215
Пикирование.....	215
Трюк со стрельбой.....	216
Пикирование и горка	216
Уклонение от лобовой.....	216
Уход в противоположный вираж с последующим пикированием.....	217
Уход пикированием и пологой горкой.....	217
Отвесное пикирование с полубочкой	217
Оборонительное расхождение.....	218
"Вертикал сплит"	218
Выход из "вилки"	218
Нейтрализация бомбардировщиком атаки истребителей разворотом в хвост	219
Нейтрализация бомбардировщиком атаки истребителей сзади-сверху	219
ПРИЛОЖЕНИЕ А	220
Из отчетов летчиков-истребителей по боям в Испании и на Халхин-Голе.....	220
Испания.....	220
Халхин-Гол.....	223
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	225
Стандартные маневры истребителей НАТО (см. http://user.chol.com).....	225

Введение

Текст состоит из двух частей.

В первой части приводится описание основных особенностей воздушного боя между истребителями, оснащенными стрелковым вооружением. Рассматриваются, в основном, поршневые истребители времен второй мировой войны, но есть примеры и из реактивной авиации.

Во второй части приведены описания основных приемов воздушного боя в изложении летчиков, применявших их в реальной жизни.

В Приложениях приведены фрагменты из отчетов летчиков о боях в Испании и на Халхин-Голе, а также стандартные маневры истребителей НАТО.

1 Основные особенности воздушного боя

Дистанция обнаружения и опознавания противника

Истребитель активно вступает в воздушный бой после того, как обнаружит своего противника. Дальность обнаружения самолета определяется прозрачностью воздуха, контрастностью самолета на окружающем фоне, положением относительно солнца, размерами, наличием дымного или иного (инверсионного) следа, тянущегося за самолетом. В ясную погоду при хорошей видимости, одиночный самолет на фоне неба теоретически можно обнаружить на удалении до 10 км, а группу самолетов в плотном строю – еще дальше. На таком удалении истребитель выглядит как маленькая черная точка, стоящая в конце этого предложения. Постоянно удерживать самолет в поле зрения на таком расстоянии при хорошей видимости на фоне неба можно. Но если отвести взгляд в сторону хоть на мгновение, самолет сразу теряется из виду. Чтобы его снова увидеть, даже зная направление, где искать, нужно затратить определенное время. Оттого, если в полете приходится наблюдать за всей сферой воздушного пространства вокруг истребителя, обнаружить цель на максимальном удалении очень сложно. В результате, когда неизвестно предполагаемое направление появления цели, в ясную погоду в 7 случаях из 10 противник при визуальном поиске обнаруживается на дистанции 4-5 км. В облачную погоду, в дымке, на фоне земли дальность обнаружения значительно снижается. Например, при средних условиях видимости в 6 случаях из 10 противник обнаруживается на дистанции 2 км (см. Бабич В.К. Истребители меняют тактику). Непрерывно отслеживать цель при маневре в хорошую погоду на фоне земли летчик способен на расстоянии не более 3,6 км или 4 км (Бабич В.К. Истребители меняют тактику, Сравнительная оценка маневренных возможностей истребителя Су-27 с тактическим истребителем F-15).

Значительно ухудшается возможность обнаружения противника находящегося в направлении солнца. Известны случаи, когда при осмотре неба в направлении солнца, противник, уже вышедший на дистанцию стрельбы, даже не был обнаружен.

Воронов В.И. Морские истребители

При подходе к линии фронта, будучи крайним, замыкающим, я решил более внимательно осмотреть солнечную сторону, откуда, по моему мнению, следовало ожидать внезапной атаки противника. Накренил машину влево и консолью правой плоскости попытался закрыть солнечный диск, размышляя про себя: «Здорово ослепляет. Как бы не подкараулили «мессеры».

И в этот момент почувствовал неожиданный удар, услышал металлический звук и взрыв. Мой «як» швырнуло в сторону...

Командир звена А. Румянцев, осмотрев пробоины, сказал:

— Повезло тебе в этом бою, прямо скажем. Видишь, фашисты ... умело использовали солнце для маскировки и обеспечения внезапности. А мы не смогли их своевременно заметить.

Таким образом возможность обнаружения самолета имеет вероятностную природу. В одних и тех же условиях летчик обнаруживает в разных попытках один и тот же самолет на разных расстояниях. В результате, из двух противников кто-то увидит своего врага раньше и может воспользоваться этим, заняв более удобную позицию в процессе сближения.

Но для того, чтобы самому атаковать, нужно опознать обнаруженный самолет, убедиться, что самолет вражеский. Оpozнaвание происходит по особенностям строя, которого придерживаются самолеты, по характерным очертаниям контуров самолетов, по окраске или нанесенным полосам быстрого опознания, по опознавательным знакам. На каком расстоянии происходит опознание? В некоторых источниках, в частности, указывается:

- «юнкерс» можно опознать на расстоянии 3 км;
- для опознания истребителя F-5E, необходимо приблизиться к нему на 3 км;
- определение типа самолетов производится на дальности 2 км.

Как видно из этих примеров, летчик, как правило, сначала обнаруживает самолет, и только затем, по мере сближения с ним, определяет его принадлежность.

Дистанция эффективной стрельбы

Уничтожение воздушного противника достигается путем огневого поражения его уязвимых мест, к которым относятся: пилот, мотор, тяги управления рулями, бензобаки, радиаторы, силовые элементы.

Для поражения цели требуется:

- обеспечить попадание в уязвимые места необходимого количества пуль и снарядов;
- достаточная поражающая сила пуль (снарядов) для разрушения уязвимых мест цели.

Возможность попадания в цель определяется:

- точностью прицеливания;
- рассеиванием оружия;
- угловым размером цели;
- длиной очереди;
- маневром цели.

Главным фактором, определяющим возможность попадания в цель, является **точность прицеливания**.

Правильное прицеливание зависит от точности определения угла упреждения, точности наведения перекрестия прицела в точку упреждения, точности установки оси оружия по отношению к линии прицеливания.

Угол упреждения – угол между направлением на цель и направлением линии прицеливания, вводится, чтобы учесть смещение цели за время полета до нее пули (снаряда). Если прицеливаться перед стрельбой непосредственно в цель, то пока пули преодолеют разделяющее самолеты расстояние, цель успеет сместиться в сторону, и пуля, либо пройдет мимо, либо попадет не туда, куда произведено прицеливание.

Правильное определение угла упреждения вызывает существенную трудность у стрелка. Угол упреждения зависит от множества факторов: баллистики оружия, от скоростей полета цели и атакующего, ракурса цели, вида ее маневра, от расстояния до цели. Наиболее сильное влияние на угол упреждения оказывают скорость цели, которую пилот, имеющий обычный коллиматорный прицел, не знает, и ракурс цели, который также определяется приближенно.

До появления специальных прицелов, которые замеряли параметры движения цели и дистанцию до нее, угол упреждения определялся летчиком "на глаз", что приводило к невысокой точности прицеливания большинства пилотов.

На рисунке 1 приведены углы упреждения при стрельбе из пушки ШВАК на высоте 3000 м при скорости атакующего 400 км/ч, и скоростях цели, соответственно: 200; 400 и 600 км/ч.

Разными цветами на графике нанесены углы упреждения, соответствующие стрельбе с разных дальностей до цели: $D=100$ м (синий), $D=200$ м (розовый) и $D=300$ м (зеленый). В авиации для отсчета направления полета цели к линии визирования используется понятие курсового угла цели q – угла между продольной осью цели и линией визирования цели, отсчитываемый от направления ее полета. При $q=180^\circ$ атакующий находится точно позади цели.

Для большего удобства введем понятие угла цели γ - угла между продольной осью цели и линией визирования, который отсчитывается от ее хвоста: $\gamma = 180 - q$.

Большинство атак истребители осуществляют со стороны хвоста противника, поэтому угол цели γ удобнее использовать. При $\gamma = 0^\circ$ атакующий находится точно позади цели.

Углы упреждения при $V_{ц} = 200; 400$ и 600 км/ч на $H = 3000$ м при $D = 100; 200$ и 300 м

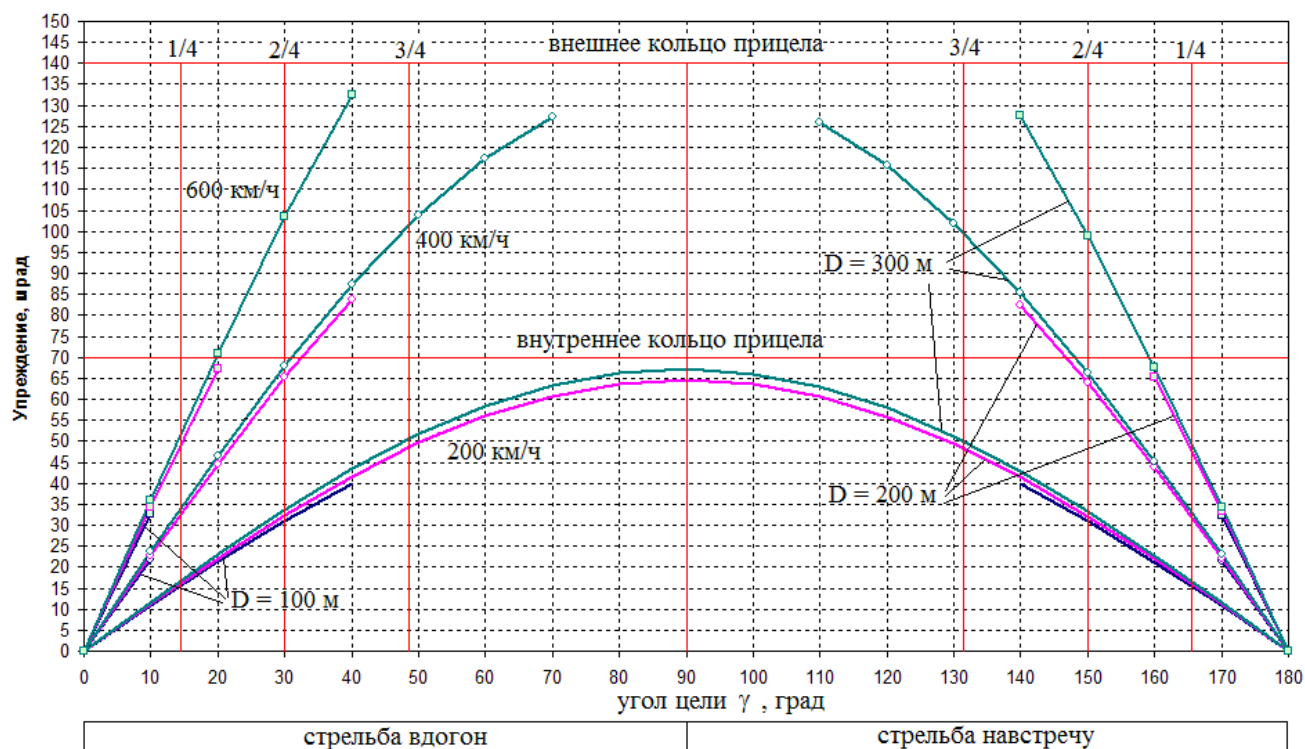


Рисунок 1

Красными горизонтальными линиями показаны угловые размеры внутреннего (70 мрад) и внешнего (140 мрад) колец авиационного коллиматорного прицела типа ПАК-1, а вертикальными линиями - ракурс цели (1/4, 2/4, 3/4). Ракурсом P называется видимое сокращение длины самолета при изменении его курсового угла: $P = \sin q = \sin \gamma$.

Зависимость угла упреждения от угла цели является непрерывной. Однако, на рисунке 1 некоторые графики зависимости угла упреждения от угла цели имеют разрыв. В указанных случаях углы упреждения условно не показаны, поскольку в этих областях прицеливание становится невозможно, т.к. угловая скорость перемещения цели превышает располагаемую угловую скорость разворота атакующего (в рассматриваемом случае максимальная угловая скорость атакующего равна $20,6^\circ/\text{с}$).

Максимальные углы упреждения мало зависят от дальности стрельбы и при ракурсе 2/4 для скоростей цели 200; 400 и 600 км/ч с составляют соответственно: 33, 67 и 103 мрад. При этом длина фюзеляжа цели для дальностей 200, 300 и 600 м при ракурсе 2/4 составляет в угловом выражении 25, 16,7 и 8,3 мрад соответственно, что существенно меньше угла упреждения особенно при больших скоростях цели.

На рисунках 2, 3 приведены углы упреждения при угле цели 30° (ракурс 2/4) и угле цели 10° , в зависимости от дистанции при скорости цели 200; 400 и 600 км/ч, а также изображения самолета FW-190, соответствующие его угловым размерам на разных дальностях.

Упреждение при ракурсе 2/4 при стрельбе вдогон и навстречу для $V_c=200$; 400 и 600 км/ч

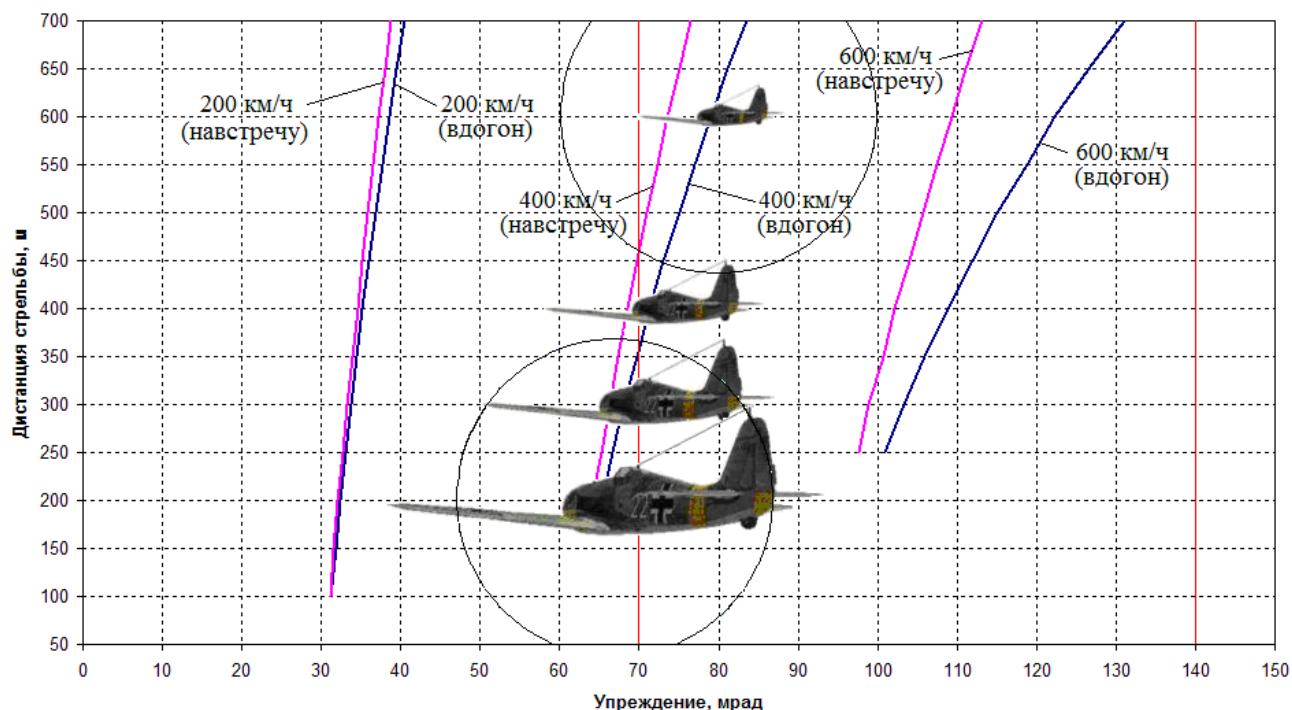


Рисунок 2

Упреждение при $\gamma=10$ градусов при стрельбе вдогон и навстречу для $V_c=200$; 400 и 600 км/ч

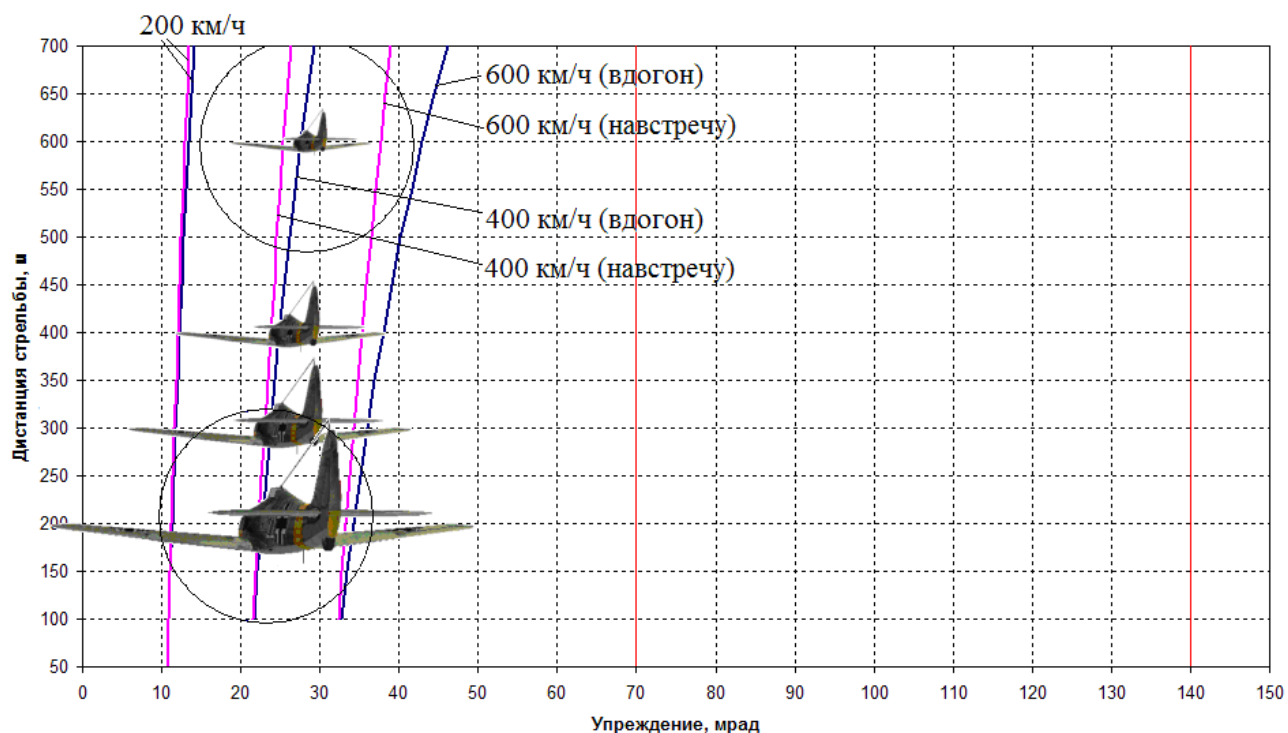


Рисунок 3

Для дистанциях 200 и 600 м на рисунках 2, 3 показаны круги, внутри которых происходит рассеивание боеприпасов в процессе стрельбы. На рисунке 2 угол полураствора конуса рассеивания равен 20 мрад и значительно превосходит размеры цели на дальности стрельбы 600 м. На рисунке 3 угол полураствора конуса рассеивания равен 13,3 мрад. На дальности 200 м угловые размеры цели уже сопоставимы с конусом рассеивания.

Из рисунков 2,3 хорошо видно:

- при больших ракурсах скорость полета цели имеет существенное влияние на величину угла упреждения;
- при малых ракурсах скорость полета цели мало влияет на величину угла упреждения;
- на малых дальностях стрельбы попадание в цель облегчают большие угловые размеры цели по сравнению с кругом рассеивания боеприпасов.

Поражение самолета противника с первой очереди, как правило, возможно только на небольшой дальности и малом ракурсе. Если дальность и ракурс возрастают, то, скорее всего стрельбу по противнику нужно вести двумя и более очередями – сначала пристрелочной, а затем, после корректировки прицеливания – на поражение. Если стрельбу начинать на большой дистанции, то промах в пристрелочной очереди только предупредит противника, что его атакуют, и он увернется от атаки. Поэтому при внезапном нападении, когда противник не видит атаку, целесообразно сближаться с ним в упор, чтобы затем открыть огонь наверняка.

Прицеливание и стрельба требуют от пилота полной концентрации внимания. Любое отвлечение пилота от прицела негативно сказывается на результатах стрельбы. На одноместных истребителях оружие установлено неподвижно. Почему? Известно, что человек способен *полностью сосредоточиться* на выполнении одновременно только *одного дела*. Неподвижная установка оружия позволила пилоту осуществлять прицеливание за счет управления самолетом: таким образом, управление и прицеливание сливаются в *единый* процесс. Требующие одновременного выполнения двух разных дел – наведения оружия на противника и управления самолетом, подвижные стрелковые установки так и не прижились на одноместных самолетах, хотя попытки их установки не прекращались с первой мировой войны и до начала реактивной эпохи.

По этой же причине точная стрельба возможна только в условиях, когда цель практически неподвижно зафиксирована в прицеле на время введения упреждения. Если компенсировать угловое перемещение цели движением собственного самолета не удастся, летчик должен решать одновременно две задачи – определять параметры движения цели и выводить центр прицела на линию движения цели с требуемым углом упреждения, что резко ухудшает точность стрельбы. По данным проведенных исследований предельная угловая скорость смещения линии визирования противника, при которой возможна прицельная стрельба, составляет не более 10 °/с (Булинский В.А. Динамика маневрирования самолета-истребителя в воздушном бою).

Точность наведения определяется правильностью установки прицела и оружия вдоль продольной оси истребителя, навыком летчика, управляемостью самолета и временем прицеливания. Даже если летчик точно знает угол упреждения, он не в состоянии направить перекрестие прицела абсолютно точно в точку упреждения, всегда будут иметь место некоторые отклонения от требуемого направления, т.е. летчик осуществляет наведение всегда с определенной погрешностью. Погрешность наведения увеличивается при плохой управляемости самолета и уменьшении времени прицеливания.

Управляемость выражается в быстроте перехода самолета на новый режим движения, запаздывании реакции самолета на действия пилота рулями, а также в величинах нагрузок, возникающих на органах управления. При управлении самолетом к органам управления самолетом нужно было порой прикладывать значительные усилия, что существенно затрудняло точность пилотирования.

Рабкин И.Г. Время. Люди. Самолеты.

Заводской летчик-испытатель Юлиан Иванович Пионтковский хорошо отзывался о самолете [И-26]. Он сказал, что машина хорошо слушается рулей, что усилия на них небольшие и потому управлять самолетом легко и просто.

...усилия на ручке управления от элеронов в 15 килограммов, а на педалях — 40 являются предельными... Нет оснований сомневаться в правомерности требований к предельно допустимым усилиям на органы управления самолета. При их разработке исходили из предположения, что летчик перемещает в полете, как правило, не поочередно, а одновременно два и даже три органа управления. Кроме того, он совершает и другие действия: управляет силовой установкой и оборудованием, ведет наблюдение за воздушной обстановкой. Учитывалось также и то, что пилоту-истребителю очень часто приходится работать в условиях воздействия на его организм значительных перегрузок. Если иметь все это в виду, то рекомендованные величины предельно допустимых усилий никому не должны казаться заниженными, рассчитанными на слабосильного человека.

Уменьшение времени прицеливания происходит, когда летчик не может движением собственного самолета компенсировать угловую скорость перемещения цели относительно перекрестия прицела. При этом цель постоянно смещается, и наведение прицела приходится осуществлять "навскидку".

Точность попадания пули в цель определяется не только точностью прицеливания, но также **рассеиванием оружия** - случайным отклонением траекторий движения пуль от точки прицеливания. Две выпущенных друг за другом пули в неподвижную мишень из неподвижного пулемета не смогут попасть в одну и ту же точку мишени. К тому же, на самолете оружие при стрельбе вибрирует, отклоняясь на некоторый угол от линии стрельбы, что еще больше увеличивает рассеивание.

С увеличением времени полета пули (расстояния до цели) рассеивание увеличивается, соответственно число попаданий в цель уменьшается, а при достаточно большом рассеивании попадания могут и вовсе отсутствовать.

Если угол рассеивания пуль α принять постоянным, а распределение рассеивания равномерным, тогда вероятность одного попадания пули в цель P_1 будет убывать пропорционально квадрату расстояния до цели D (см. рисунок 4, $S_{ц}$ – поражаемая площадь цели).

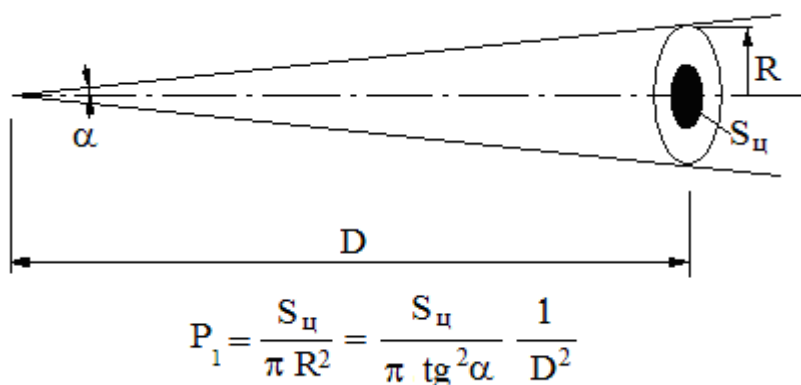


Рисунок 4

Н.Trautloft. Horrido! Des Jägers Schissfibel. 1944

Если принять вероятность одного попадания из очереди с расстояния в 600 м за единицу, то, израсходовав то же количество боеприпасов с расстояния 300 м, Вы будете иметь четыре попадания, с 200 м - девять, со 100 м - аж 36! Вероятность попадания по мере уменьшения расстояния до цели вырастает с ошеломляющей быстротой. Сократив вдвое дистанцию из этого примера, Вы получите увеличение этой вероятности не вдвое, а вчетверо. Сократив втрое - вдевять.

Площадь проекции цели типа истребитель на линию визирования можно рассчитать по формуле

$$S_{ц} = d_{ц} \cdot (L_{ц} \cdot \sin(q) + \pi \cdot d_{ц} \cdot |\cos(q)|)$$

где $d_{ц}=1,3$ м - диаметр фюзеляжа истребителя;
 $L_{ц}=8,6$ м - длина фюзеляжа цели

Угол полураствора конуса рассеивания оружия составляет около 1 мрад (в книге В.С.Пугачева «Воздушная стрельба», Воениздат, 1944, указано, что пристрелка оружия на истребителе в тире считается точной, если «точки попадания [в мишень] не выйдут из круга радиусом $0,001 D$ »).

Обычно оба рассмотренных фактора – точность прицеливания и рассеивание оружия объединяют и используют понятие рассеивания стрельбы.

На самом деле распределение рассеивания при стрельбе происходит по нормальному закону, при этом вероятность одного попадания в цель площадью $S_{ц}$ определяется по формуле:

$$P_1 = 1 - \exp\left(-3,64 \cdot \frac{S_{\text{ц}}}{\pi \cdot R^2}\right) = 1 - \exp\left(-3,64 \cdot \frac{S_{\text{ц}}}{\pi \cdot (\operatorname{tg} \alpha \cdot D)^2}\right)$$

В таблице 1 приведены данные по вероятности попадания в конус (диаметр 1 м, длина 5 м) отличником воздушной стрельбы. Вероятность одного попадания при оценке "отлично" на дистанции эффективной стрельбы по данным таблицы 1 составляет от $P_1=0,08$ до $P_1=0,25$.

Таблица 1

Кто утверждал	Число патронов перед стрельбой	Число попаданий в конус	Оценка стрельбы	Вероятность попадания	Дальность стрельбы, м
Ворожейкин А.В.	40	3	"отлично"	0,08	—
	60	5	"отлично"	0,08	от 200 до 400 м
Гусев А.И.	20	5	"отлично"	0,25	от 50 до 300 м
	100	2	"отлично"	0,02	от 800 до 1000 м
Зимин Г.В.	60	7	"отлично"	0,12	—
Покрышкин А.И.	60	12	"отлично"	0,20	—
		7	"хорошо"	0,12	—

Угол полураствора конуса рассеивания α зависит от курсового угла цели. Для обычного коллиматорного прицела диаметр основания конуса рассеивания можно определить в соответствии с рисунком 5 (см. Чайкин В.И. Применение оружия в воздушном бою. Воениздат, 1940).

Так при курсовом угле 180° , диаметр основания конуса рассеивания равен $0,02D$ (т.е. угол полураствора конуса рассеивания равен $0,01$ рад), при курсовом угле 130° - диаметр основания равен $0,05 D$ (т.е. угол полураствора конуса рассеивания равен $0,025$ рад).

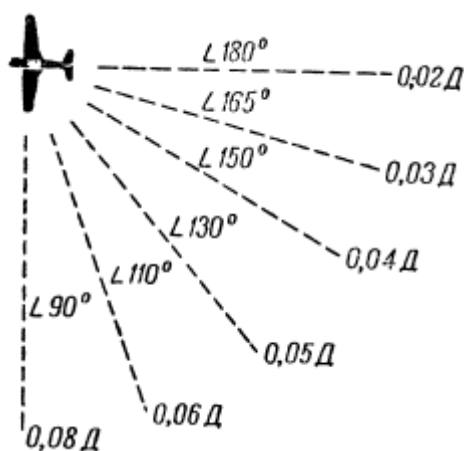


Рисунок 5

Увеличение угла полураствора конуса рассеивания на курсовых углах цели близких к 90° очевидно связано с тем, что при этом увеличивается угол упреждения, который пилот точно рассчитать не может и определяет "на глаз". Чем выше получается угол упреждения, тем больше погрешность его определения и выше рассеивание.

Также следует учесть, что в передней полусфере диаметр основания конуса рассеивания в 1,5 превышает аналогичный диаметр в задней полусфере для той же дальности из-за малого времени прицеливания.

При наличии рассеивания, основным фактором, определяющим возможность попадания в цель, является **угловой размер цели**. Если погрешность наведения и прицеливания превышает угловой размер цели, вероятность попадания значительно уменьшается. Чем меньше расстояние до цели, тем больше будет угловой размер цели и тем проще попасть в нее.

Для поражения цели одного попадания в нее, как правило, недостаточно. Чтобы увеличить число попаданий в цель, стрельба по противнику осуществляется **очередями**. При стрельбе очередью можно повысить также и вероятность попадания в цель. Когда точный угол упреждения установить затруднительно, необходимо вынести перекрестие прицела вдоль направления движения цели на угол, больший требуемого, а стрельбу вести длинной очередью. Тогда неточность прицеливания компенсируется тем, что время движения пули через точку пересечения траектории выпущенной очереди и траектории полета цели будет больше, чем время прохождения цели через эту точку, т.е. цель, не предпринимая маневра, сама наткнется на выпущенные пули.

Маневр цели при стрельбе может затруднить правильное определение параметров движения цели. Например, применение целью *скольжения* приводит к неправильному прицеливанию, т.к. атакующий летчик, будучи не в состоянии обнаружить боковое смещение цели, вынужден предполагать, что скорость цели направлена строго вдоль ее продольной оси, поэтому выносит угол упреждения вдоль оси цели, а не вдоль вектора ее скорости. Или, за счет быстрой смены направления полета (например, *бочкой* или *змейкой*), можно не позволить атакующему понять - куда в следующий момент полетит цель, а значит - куда нужно выносить упреждение.

С увеличением расстояния до цели из-за сопротивления воздуха снижается скорость полета пули, вместе с ней уменьшается их кинетическая энергия, которая определяет поражающую силу, поэтому с увеличением расстояния **поражающая способность пули** уменьшается.

Для обеспечения поражения самолета, необходимо стрелять по его уязвимым местам, а для этого их нужно видеть. Что может видеть пилот на разных дальностях? Согласно Г.Н. Ничик "Стрельба в воздухе":

- на дистанции 800..1000 м самолет представляется в виде отчетливого силуэта;
- на дистанции 400..500 м видны: крылья, фюзеляж, хвостовое оперение, фонарь, цветные пятна;
- на дистанции 200 м видны детали самолета: переплеты фонаря, выхлопные патрубки, мачта антенны;

- на дистанции 100 м видны самые мелкие детали самолета: щели в оперении, отверстия для стволов оружия в фюзеляже и плоскостях, провод антенны, голова летчика.

По эти признакам натренированный пилот сразу определяет дальность до самолета противника.

Таким образом и необходимые для поражения цели *точность попадания*, и *поражающая сила пуль* снижаются при увеличении расстояния до цели. В результате цель с заданной вероятностью можно поразить не с любого, а только с определенного расстояния - оно называется **дистанцией эффективной стрельбы**.

Дистанция эффективной стрельбы в среднем составляла: в первую мировую войну – около 50 м, во вторую мировую войну – около 300 м, в войну в Корее – около 800 м.

На практике все же встречаются случаи, когда истребитель открывает огонь по противнику до сближения на дистанцию эффективной стрельбы. Такой огонь истребителем ведется, как правило, не на поражение, а на «отсечение», и имеет целью не сбить или повредить самолет, а вынудить противника отказаться от продолжения атаки по самолету напарника.

Рассчитаем размеры области эффективной стрельбы истребителя. Под эффективной дальностью стрельбы будем понимать дальность, при стрельбе с которой, с вероятностью W_n время поражения цели будет составлять не более 2 с. Такая длительность стрельбы соответствует стрельбе одной длинной очередью. Будем также считать, что если противника при стрельбе нельзя поразить одной очередью, такое оружие является неэффективным.

Зададимся вероятностью поражения цели $W_n=0,8$ с которой требуется в каждой атаке *гарантированно* уничтожать самолет противника. Вероятность поражения самолета W_n определяется по формуле (Авиационное вооружение, Учебное пособие. ВВИА им. Проф. Н.Е.Жуковского, 1971):

$$W_n = 1 - \left(1 - \frac{P_1}{\omega}\right)^n,$$

где P_1 – вероятность одного попадания;

n – число выстрелов;

ω – математическое ожидание числа попаданий, требуемого для поражения цели.

В соответствии с данными "Беспилотные летательные аппараты". Под ред. Л.С.Чернобровкина.- М.: Машиностроение, 1967, в среднем, для уничтожения истребителя массой 3300 кг необходимо попадание в уязвимые места $\omega=3$ снарядов 20 мм, $\omega=12$ пуль калибра 12,7 мм и $\omega=59$ пуль калибра 7,62 мм, т.е. пуль для уничтожения истребителя затрачивается крупнокалиберных в 4 раза, а малого калибра - в 19,6 раза больше.

Математическое ожидание числа попаданий, необходимых для поражения цели, ω , зависит, в основном от калибра оружия d , мм, и массы цели m , кг, и приблизительно может быть выражено формулой:

$$\omega = 9,715 \cdot \frac{m}{d^{3,1}}$$

Скорострельность синхронизированного пулемета УБС самолета МИГ-3 составляет 15 выстр/с, скорострельность двух синхронизированных пулеметов ШКАС: $2 \cdot 25 = 50$ выстр/с. Тогда суммарная, приведенная к калибру 20 мм, скорострельность оружия самолета МИГ-3 составляет $n_{\text{привед}} = 15/4 + 50/19,6 = 6,3$ выстр/с.

Скорострельность 20-ти мм пушки ШВАК составляет: 13,3 выстр/с или 11,8 выстр/с в синхронизированном варианте. Суммарная скорострельность оружия самолета Ла-7 (две синхронизированные пушки ШВАК) составляет 23,6 выстр/с.

Скорострельность четырех 20-ти мм пушек самолета FW-190 составляет: $2 \cdot 11,7 + 2 \cdot 8,7 = 40,7$ выстр/с, скорострельность двух пулеметов калибра 7,62 мм составляет $2 \cdot 10 = 20$ выстр/с. Тогда суммарная, приведенная к калибру 20 мм, скорострельность оружия самолета FW-190 составляет $n_{\text{привед}} = 40,7 + 20/19,6 = 41,7$ выстр/с.

Определив приведенную скорострельность оружия истребителя $n_{\text{привед}}$, можно найти соответствующее ей значение вероятности одного попадания в цель по формулам:

$$P_1 = \left(1 - (1 - W_n)^{\frac{1}{n}} \right) \cdot \omega_{\text{привед}}; \quad n = n_{\text{привед}} \cdot t; \quad t = 2 \text{ с}$$

Подставляя в формулы значения, найдем:

- для МИГ-3: $n = 6,3 \cdot 2 = 12,6$ выстр.; $P_1 = (1 - (1 - 0,8)^{\frac{1}{12,6}}) \cdot 3 = 0,36$;
- для Ла-7: $n = 23,6 \cdot 2 = 47,2$ выстр.; $P_1 = (1 - (1 - 0,8)^{\frac{1}{47,2}}) \cdot 3 = 0,10$;
- для FW-190: $n = 41,7 \cdot 2 = 83,4$ выстр.; $P_1 = (1 - (1 - 0,8)^{\frac{1}{83,4}}) \cdot 3 = 0,057$.

Задаваясь разными курсовыми углами цели q , определяем соответствующие им площадь цели $S_{\text{ц}}$, угол полураствора конуса рассеивания α и эффективные дальности стрельбы $D_{\text{эфф}}$ по формуле

$$D_{\text{эфф}} = \frac{1}{\text{tg} \alpha} \cdot \sqrt{\frac{-3,64 \cdot S_{\text{ц}}}{\pi \cdot \ln(1 - P_1)}}$$

Пример такого расчета приведен в таблице 2

Таблица 2

q, град	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$S_{ц}, м^2$	1.327	3.249	5.071	6.739	8.203	9.418	10.346	10.960	11.241	11.180
α , мрад	15.0	20.0	25.0	30.0	33.8	37.5	41.3	45.0	42.5	40.0
МИГ-3	123	145	144	139	136	131	125	118	126	134
Ла-7	255	299	299	288	282	272	259	244	262	278
FW-190	342	401	401	385	378	364	347	327	351	372

Продолжение таблицы 2

q, град	100	110	120	130	140	150	160	170	180
$S_{ц}, м^2$	11.241	10.960	10.346	9.418	8.203	6.739	5.071	3.249	1.327
α , мрад	35.0	30.0	27.5	25.0	22.5	20.0	16.7	13.3	10.0
МИГ-3	154	177	188	197	204	208	217	217	185
Ла-7	318	367	389	408	423	431	449	449	383
FW-190	426	491	520	546	567	578	601	602	513

По данным таблицы 2 можно построить график дальностей эффективной стрельбы. Такой график приведен на рисунке 6.

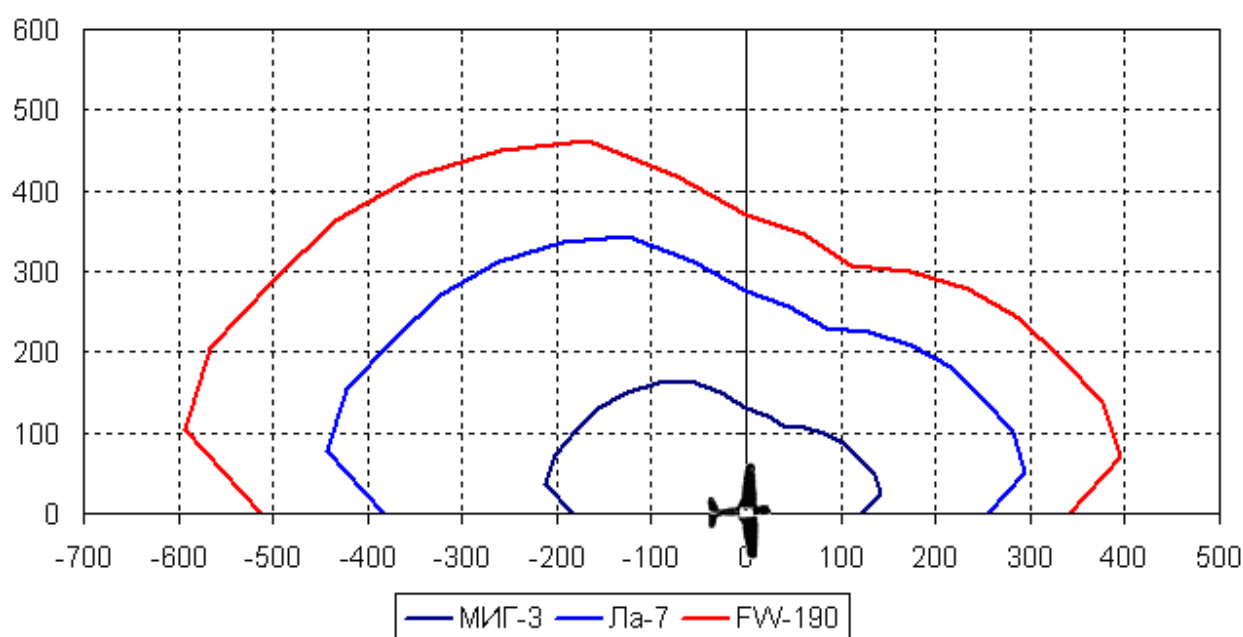


Рисунок 6

Следует понимать некоторую условность построенной границы дальности эффективной стрельбы со стороны передней полусферы истребителя. Так, чтобы гарантированно уничтожить противника в лобовой атаке, самолету Ла-7 требуется вести огонь в течение 2 с с дистанции не более 300 м. Учитывая, что до расхождения с противником, истребитель еще должен выполнить маневр отворота, который необходимо начинать не менее чем за 1 с до возможного столкновения самолетов, то чтобы реализовать данные условия стрельбы, скорость противников в лобовой атаке должна быть не выше: $300/2/3 = 50 \text{ м/с} = 180 \text{ км/ч}$. При скоростях же полета 450 км/ч отворот от противника нужно

начинать уже с дальности, с которой только нужно начинать открывать огонь. Именно поэтому лобовые атаки часто заканчивались безрезультатно.

Таким образом, из всего вышесказанного следует, что

- для обеспечения точной стрельбы нужно сближаться с целью на расстояние меньше или равное дистанции эффективной стрельбы;
- чем с меньшей дистанции происходит открытие огня, тем больше вероятность поражения цели и меньше требуемая продолжительность очереди;
- тот истребитель лучше вооружен, у которого больше дистанция эффективной стрельбы и меньше время ведения огня для обеспечения заданной вероятности поражения цели.

Дистанции между истребителями в бою

Минимальные расстояния между истребителями наблюдаются в бою двух однотипных истребителей, когда маневренные и скоростные качества самолетов схожи, и у каждого пилота есть индивидуальный противник, на которого он старается довернуться своим оружием. Такой бой ведется разворотами, которые могут выполняться в разных плоскостях – горизонтальной, наклонной или вертикальной. Расстояние между истребителями в течение боя изменяется в диапазоне от нескольких метров (когда противники расходятся после лобовой атаки) и до двух диаметров разворотов, т.е. 1200-3000 м в зависимости от высоты, на которой ведется бой (когда оба противника оказываются на противоположных сторонах своих разворотов). Это и есть диапазон дальностей ближнего боя. Таким образом ясно, что средняя дальность между истребителями даже в ближнем бою превышает дальность эффективной стрельбы.

В групповом бою нескольких противников одни самолеты окажутся на ближней дистанции, другие будут находиться на большем удалении, в результате, среднее расстояние между истребителями увеличивается. Отсюда очевидно, что в групповом воздушном бою среднее расстояние между самолетами превышает дальность открытия огня. Поэтому, чтобы сбить противника в воздушном бою, к нему, сначала нужно приблизиться на дистанцию выстрела. Эта *универсальная особенность воздушного боя* наблюдалась с момента его зарождения и до появления в арсенале вооружения истребителей управляемых ракет.

Характеристики взаимного положения истребителей.

Большое значение в воздушном бою имеет взаимная угловая ориентация истребителей относительно друг друга. Поскольку оружие на истребителе установлено неподвижно вдоль продольной оси, стрельба может вестись только вдоль направления его полета. Преследуемый истребитель вести огонь по зашедшему в хвост противнику не может. Таким образом именно взаимное положение истребителей определяет, в какой позиции находится истребитель - атакующей или оборонительной. В этом заключается смысл главного правила истребителей: "кто первым увидел своего противника, тот наполовину победил", т.к. он имел возможность занять атакующую позицию еще до начала боя, пока противник его не видит.

Раз существуют положения истребителей, в котором один из них является атакующим или обороняющимся, следовательно, должны существовать и такие положения, в которых противники будут находиться в равных условиях. Чтобы определить эти условия, введем обозначения: β_i – бортовой угол визирования i -ой цели (угол между направлением полета и направлением на цель), а γ_i – угол цели (угол между линией визирования цели и ее продольной осью, отмеряемый от хвостового оперения цели).

Выход истребителя на атакующую позицию определяется условием: $\beta_2=0$. Возможность же проведения атаки из атакующей позиции зависит не только от бортового угла, но и от величины угла γ_2 (или β_1). Чем меньше γ_2 , тем проще выполнение атаки. Углу $\gamma_2=0$ (или $\beta_1=\pi$) соответствует выход строго в хвост цели. Для получения максимального углового преимущества ($\beta_2<\beta_1$) необходимо разворотом в направлении противника как можно сильнее уменьшить бортовой угол визирования β_2 .

Если продольные оси самолетов лежат в одной плоскости, то указанные углы самолетов №1 и №2 связаны между собой очевидными соотношениями (рисунок 6): $\beta_1+\gamma_2=\pi$ и $\beta_2+\gamma_1=\pi$, другими словами углы β и γ не являются независимыми, и для характеристики взаимного положения самолетов достаточно использовать только два угла, например β_1 и β_2 . Чтобы угловые положения истребителей были одинаковы, бортовые углы визирования у каждого из них должны быть равны $\beta_1=\beta_2$.

Необходимо сразу отметить, что понятие равноценности взаимного положения истребителей имеет смысл только на дальностях «выхода в хвост противнику», т.к. на больших расстояниях любой из истребителей всегда имеет возможность развернуться навстречу своему противнику.

Если условием равенства угловой позиции самолетов является равенство углов $\beta_1=\beta_2$, то условие углового преимущества самолета №2 выразится неравенством: $\beta_2<\beta_1$, а условие проигрыша: $\beta_2>\beta_1$. Таким образом переход из позиции углового проигрыша $\beta_2>\beta_1$ к позиции углового преимущества $\beta_2<\beta_1$ обязательно осуществляется через позицию углового равенства $\beta_1=\beta_2$.

На рисунке 7 показаны области углового преимущества $\beta_2 < \beta_1$ (отмечены бирюзовым цветом) и области проигрыша углового положения $\beta_2 > \beta_1$ (отмечены серым цветом) зеленого истребителя по отношению к серому, размещенному в центре.

Из рисунка 7 вытекает следующее важное правило: если зеленый истребитель пересекает под углом, не равным нулю, линию полета серого истребителя, то:

- когда он находится *впереди* серого, то занимает *проигрышную* позицию;
- когда он находится *позади* серого, то занимает *выигрышную* позицию.

Это правило особенно актуально при выполнении маневра «ножницы», т.к. становится понятно, что преимуществом в позиции будет обладать тот истребитель, который при пересечении траекторий будет проходить позади своего противника.

С другой стороны, совершенно очевидно, что в момент, когда истребители оказываются в одной точке пространства (на минимальном расстоянии, исключающем столкновение), то оба они занимают равные позиции, независимо от их пространственной ориентации.

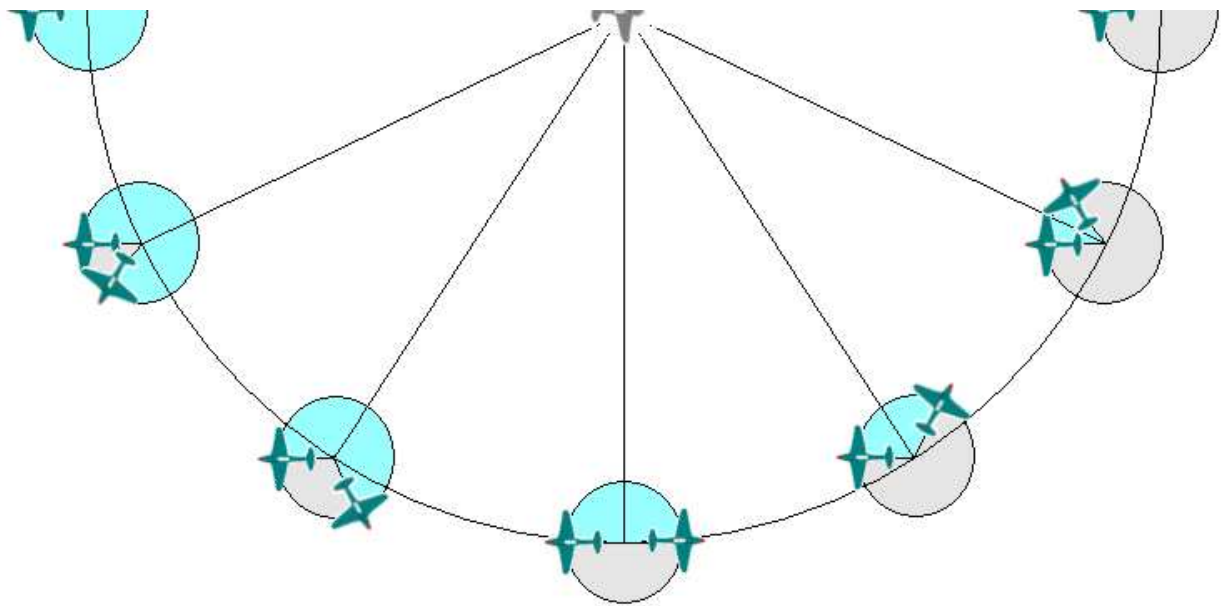


Рисунок 7

На рисунке 8 показаны положение истребителя №1 и равноценные с ним угловые положения истребителя №2. В общем случае равноценные угловые положения истребителей располагаются на поверхности конуса, переходящего на траверзе истребителя №1 в плоскость, а на продолжении линии его пути – в прямую. Возможные равноценные угловые положения истребителя №2 по отношению к истребителю №1 на рисунке 2 отмечены голубым цветом, стрелками на поверхностях конусов обозначены возможные положения и направления полета истребителя №2, находящегося в равной угловой позиции по отношению к самолету №1.

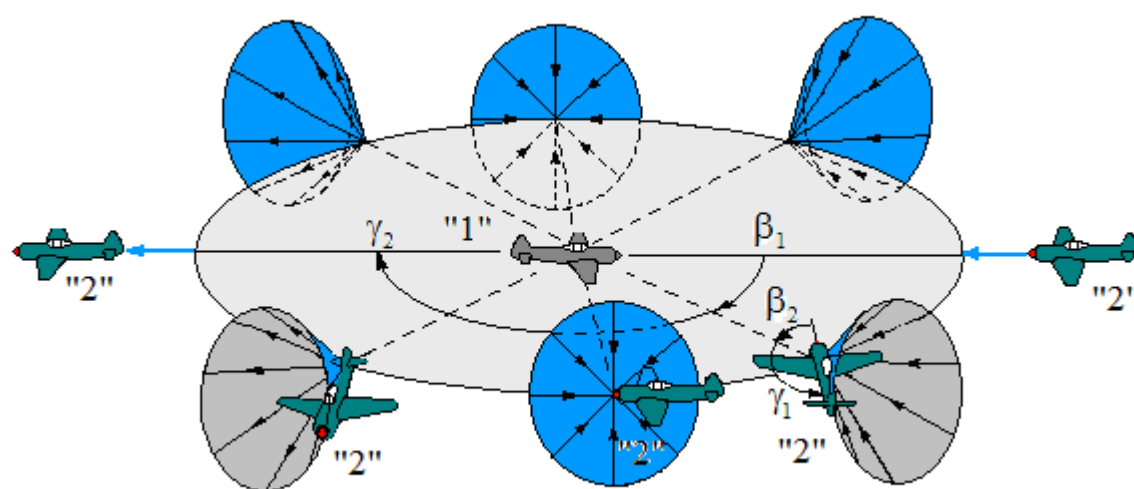


Рисунок 8

Однако, чтобы полностью охарактеризовать взаимное положение истребителей, одного знания их угловой ориентации еще недостаточно. Не менее важное значение имеет также соотношение скоростей истребителей.

Если противники находящиеся в равных угловых позициях движутся по прямой и имеют разные скорости полета, их взаимное положение будет постоянно изменяться, даже если истребители не будут маневрировать. На рисунке 9 показано, как, находясь в исходном положении в равной позиции со своим противником, более скоростной истребитель вскоре ухудшает свое положение, постепенно вырываясь вперед.

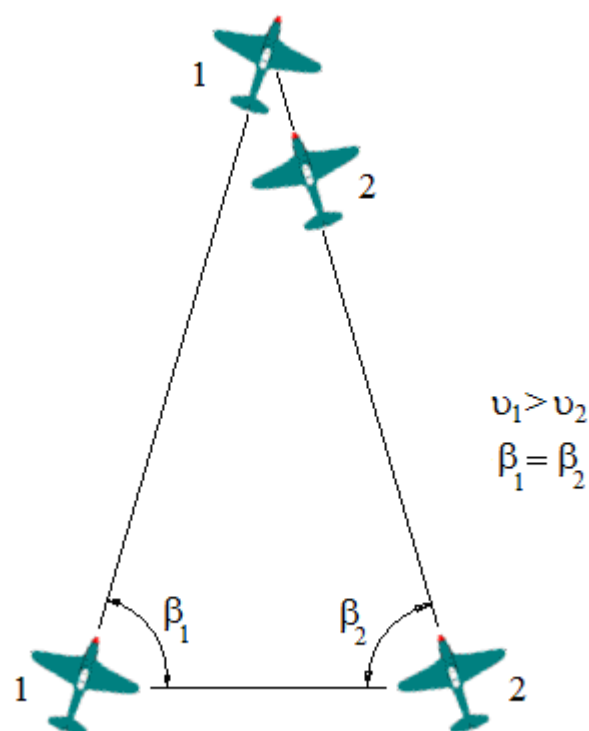


Рисунок 9

Таким образом на *сходящихся* направлениях движения, чтобы оказаться позади противника выгоднее иметь меньшую скорость.

В условиях постоянного изменения углов визирования противников, более полной характеристикой преимущества или проигрыша в позиции является не текущее, а прогнозное положение истребителя по отношению к противнику в момент прохождения им предполагаемой точки пересечения траекторий их полета. Если истребитель в прогнозной точке оказывается впереди своего противника, его настоящая позиция является проигрышной. Пытаясь улучшить свою позицию, истребитель может начать уменьшать угол визирования противника, выполняя разворот в его направлении, как показано на рисунке 10 (положение 1а). Если его противник останется на прежнем курсе (положение 2а), то окажется в худшей ситуации: $\beta_1 < \beta_2$.

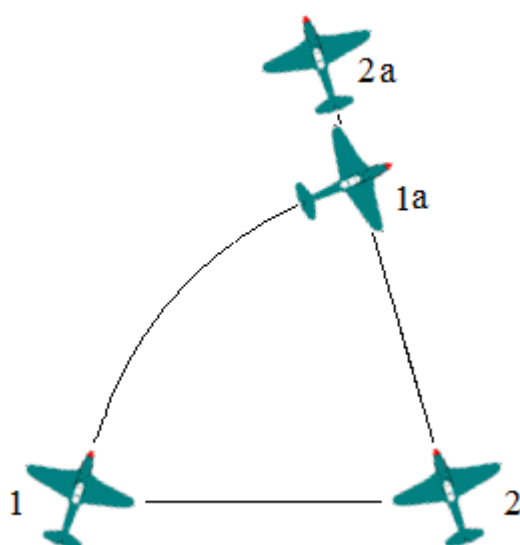


Рисунок 10

Чтобы избежать этого, второй истребитель также должен начать разворот в направлении своего оппонента (Рисунок 11, положение 2б). В этом и заключается *смысл боя на виражах*: разворот одного истребителя вынуждает и его противника начинать вираж, тот кто первым прекратит разворот – проиграет позицию.

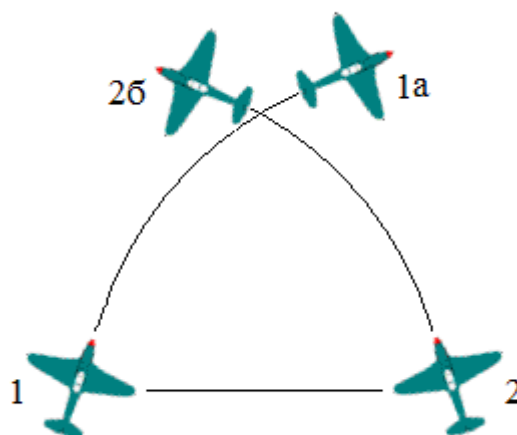


Рисунок 11

Однако, у более скоростного самолета есть еще одна возможность улучшить свою исходную позицию, показанную на рисунке 12: он может выполнить разворот в направлении от противника. Если за счет отворота траектории самолетов станут *расходящимися*, точки встречи не будет, а за счет большей скорости, истребитель начнет отрываться от противника. Если маневр начат своевременно, то противник не сможет приблизиться к нему на дальность эффективной стрельбы. В этом случае более выгодное угловое положение противника не играет никакой роли, т.к. из-за большой дистанции его атака не состоится.

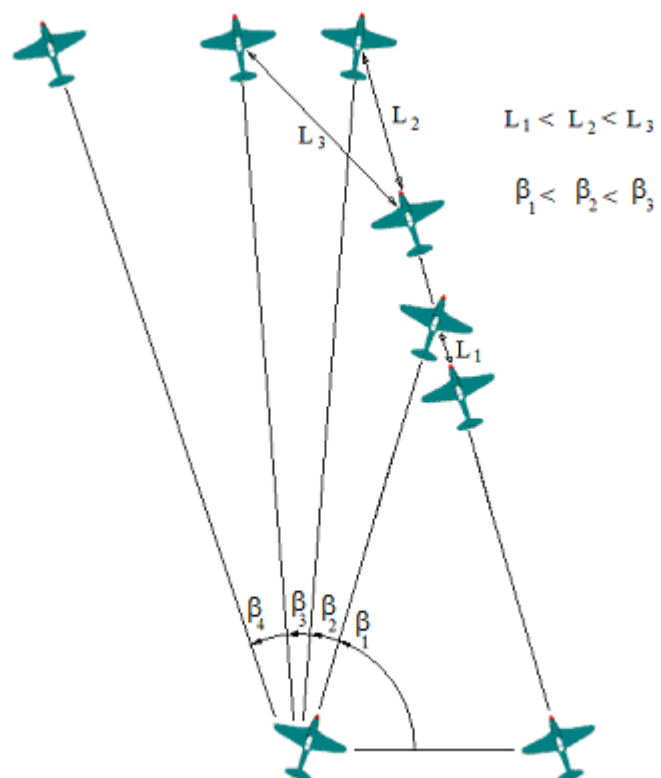


Рисунок 12

Атака

Атакой называется маневр истребителя, на котором выполняется прицеливание, стрельба по самолету противника и отворот во избежание столкновения. Классическая атака включает в себя несколько этапов:

- разворот прицелом на противника;
- создание крена вдоль направления смещения линии визирования цели (совмещение плоскости маневра атакующего с плоскостью маневра цели);
- наложение перекрестия прицела на самолет противника, обеспечение относительной неподвижности самолета противника в перекрестии прицела;
- выход на дистанцию эффективной стрельбы;
- вынос перекрестия прицела впереди цели на угол упреждения;
- ведение стрельбы;
- корректировка прицеливания по результатам первой стрельбы и повторное открытие огня, при необходимости;
- отворот от цели и выход из атаки.

Время прицеливания занимает 1.5-2 с, время нажатия на гашетку 0.3-0.5 с, продолжительность одной очереди 0.5-2 с, время полета снарядов до цели - до 0.5 с, время на корректировку прицеливания для повторной очереди 1.5-2 с, отворот от цели выполняется не менее чем за 1.0-1.5 с до возможного столкновения. Таким образом, суммарное время одной атаки составляет 3.3-6.0 с, с повторной стрельбой 6.1-11 с.

Атака начинается еще до выхода на дистанцию эффективной стрельбы. Атаке, как правило, предшествует этап сближения с противником. Выгодное начальное положение перед сближением может значительно облегчить проведение атаки. Поэтому перед началом сближения может существовать *подготовительный период*, в течение которого летчик старается занять наиболее удобное положение относительно противника: зайти с наиболее выгодного ракурса, набрать высоту, занять положение со стороны солнца.

Начинать планировать свои действия на воздушный бой летчик должен с момента обнаружения им неизвестного самолета, чтобы на дальности опознавания уже иметь более выгодную, по сравнению с предполагаемым противником, начальную позицию для атаки.

Сближение, для проведения атаки, может происходить непосредственно в направлении самолета противника, как, например, при выходе в лобовую атаку, но может осуществляться под углом к направлению на цель. Например, встречались случаи, когда атака начиналась еще до того, как атакующий визуально обнаруживал свою цель! Это было возможно в случае, когда она находилась значительно ниже атакующего. О положении противника, типах самолетов и их количестве пилотам сообщалось по радио с наземного наблюдательного пункта. Атакующий пилот, находясь выше облаков, выполнял отвесное пикирование через просветы в облачности, разгонял скорость, одновременно пытаясь обнаружить противника. После обнаружения, для обеспечения скрытности, атакующий опускался ниже цели, выравнивал самолет, выполнял сближение с наивыгоднейшего направления, обстреливал цель, как правило, снизу, и сразу уходил вверх.

Константин Сухов. Эскадрилья ведет бой.

Повел четверку. До района идти 140 км. Пробили облачность, идем на высоте 4000м. Земля просматривается лишь в разрывах облаков. С земли сообщают: "Над плацдармом ходит "рама". Высота 1000м".

Ныряю в окно между облаками. Пара Голубева - за мной. Скорость нарастает. Слышен свист: скорость доходит до 800 км/ч. "Раму" заметил оказавшись на одной с ней высоте. Не спускаю с нее глаз. Отвлекаться нельзя, а то потеряю. Несколько секунд и истребитель над самой землей.

В прицеле правый мотор. Сближаюсь. Открываю огонь со 100 м. Попал! "Рама" перевернулась и отвесно пошла к земле.

В ходе второй мировой войны была разработана формула оптимального проведения атаки воздушных целей. Трижды герой Советского союза А.И.Покрышкин сформулировал ее так: "высота-скорость-маневр-огонь". Эта формула означает обязательную последовательность, с которой должна проводиться атака в воздушном бою:

- перед атакой получить преимущество в высоте над противником;
- атаку выполнять пикированием, разгоняя максимальную скорость;
- после разгона скорости, оптимальным маневром уклониться от оборонительного огня стрелков бомбардировщиков и занять удобную для прицеливания и стрельбы позицию;
- огонь открывать прицельный, с коротких дистанций, из всего оружия, только по уязвимым местам противника.

Такая последовательность действий практически всегда позволяла сбивать противника, самому оставаясь невредимым.

Необходимо заметить, что порядок слагаемых в формуле А.И.Покрышкина вовсе не характеризует значимость перечисленных в ней элементов, как ошибочно предполагают некоторые исследователи. Например, желая подчеркнуть, что возросшая скорость современных истребителей вносит большой вклад в величину общей энергии самолета, чем преимущество в высоте полета над противником, они механически меняют местами слагаемые формулы, утверждая, что в современных условиях она должна выглядеть так: "скорость-высота-маневр-огонь". Но это явная ошибка. По такой формуле получается, что при атаке современные истребители должны сначала разогнать максимальную скорость, а затем выполнить горку, как обязательный последующий элемент атаки... Несомненно, со времен Отечественной войны, формула атаки изменилась, но выглядит она совсем не так.

Области возможных атак

В групповом воздушном бою самолеты постоянно двигаются, совершая развороты, поэтому часто в ходе маневрирования по отношению друг к другу многие из них занимают достаточно произвольное положение. Ближняя сфера интересов каждого пилота простирается до ближайшего самолета противника, создающего угрозу своим самолетам или находящегося в наиболее удобном для атаки положении, а также за "хвостом" своего самолета. При отсутствии непосредственных угроз, истребитель должен периодически осматривать все пространство боя, чтобы иметь представление о складывающейся обстановке.

Пространственный размах ближней сферы интересов, за которой истребитель должен особенно пристально наблюдать, легко вычисляется следующим образом.

Поместим на виде сверху в центре системы координат свой истребитель, совершающий левый разворот. На линии его хвоста, в начальный момент разворота, с определенным шагом по дальности размещаем истребитель противника и строим траекторию его атаки. В результате таких построений можно обнаружить, что не всякое начальное положение атакующего заканчивается атакой. Наша задача - найти такие начальные положения атакующего, из которых он не сможет атаковать и соответствующие им траектории его движения (назовем их «пограничные» траектории).

Сформулируем условие возможности проведения успешной атаки противника: нахождение атакующего в пределах дальности эффективной стрельбы от противника в течение времени, необходимого для выполнения короткой очереди и при перегрузке не более $5g$.

Движение атакующего строится из предположения, что в каждый момент времени его нос направлен на цель. При упреждающем преследовании, атакующий пытается "срезать" расстояние до цели, но в конце концов также должен выйти в положение, при котором его нос будет направлен на цель. В этом случае суммарное время, при котором нос атакующего смотрит на противника не должно быть меньше времени прицеливания и ведения огня.

На рисунке 13 для скоростей полета атакующего 500 км/ч и обороняющегося 400 км/ч построены начальные положения атакующего и «пограничные» траектории его полета, при которых он имеет последнюю возможность проведения атаки по обороняющемуся:

- в заднюю полусферу;
- в переднюю полусферу с выполнением упреждающего преследования;
- в переднюю полусферу до момента выхода обороняющегося в лобовую.

Аналогичным способом определяются начальные положения атакующего и «пограничные» кривые при других курсовых углах цели. Полученные таким образом начальные положения атакующего, соответствующие одинаковым «пограничным» траекториям, соединяются плавной линией. Что получается в результате, приведено на рисунке 14.



Рисунок 13

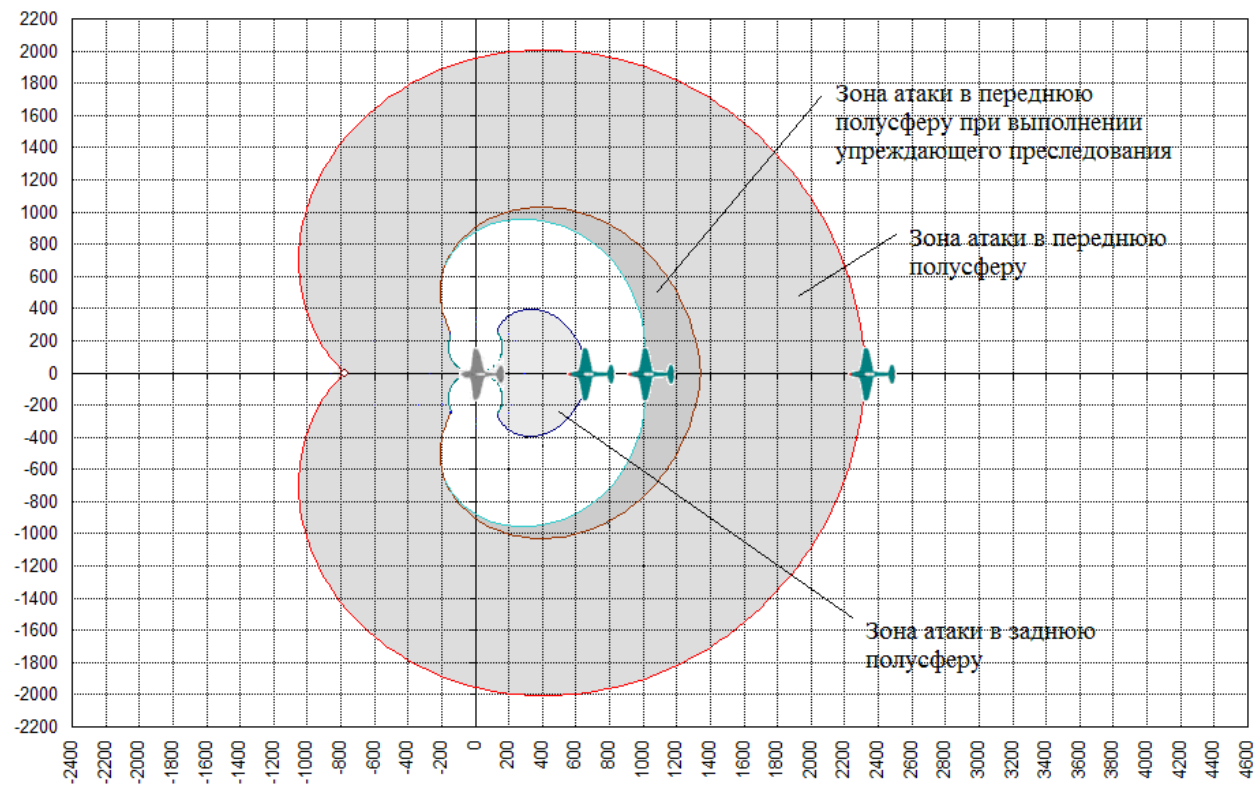


Рисунок 14

Итак, получено три зоны: зона атаки в заднюю полусферу, зона атаки в переднюю полусферу при выполнении атакующим упреждающего преследования, зона атаки в переднюю полусферу. Рисунок 14 также наглядно показывает углы и дистанции между истребителями, при которых выполнение обороняющимся разворота позволяет сорвать атаку противника. Если в момент начала разворота атакующий находится внутри зон серого цвета, то атака состоится, а если атакующий находится вне зон серого цвета – атака не состоится. Таким образом, разворот обороняющемуся нужно начинать только когда атакующий истребитель приблизится к нему сзади на расстояние 670-1000 м (т.е. 2-3 радиуса виража).

Обращает на себя внимание следующее обстоятельство: если при приближении противника сзади истребитель начнет оборонительный разворот слишком рано, когда дистанция до противника еще находится в диапазоне от 1000 до 2400 м, то он не успеет закончить свой разворот и будет атакован противником со стороны передней полусферы. Если же он выждет, пока дистанция не сократится до 670-1000 м, и лишь затем начнет разворот, противник не сможет его атаковать из-за увеличения перегрузки (или угловой скорости смещения цели) больше допустимой (располагаемой угловой скорости атакующего). Таким образом, находясь в зоне атаки в переднюю полусферу (рисунок 14) истребитель может атаковать своего противника далеко не во всех случаях.

Если же обороняющийся позволит атакующему сблизиться с ним сзади на дистанцию менее 670 м, то его оборонительный маневр (разворот) окажется неэффективен. Такие зоны вокруг обороняющегося истребителя, находясь в которых атакующий всегда сможет завершить свою атаку, называются *областью возможных атак*. Основная задача истребителя - сбить своего противника. Для ее решения истребитель должен войти внутрь области возможных атак своего противника. Если противник вошел в область возможных атак, уклонение от атаки в большинстве случаев становится неэффективным. Как однажды сказал в телеинтервью А.П.Маресьев: "в истребительной авиации если прозевал, то - все!".

Если противнику удалось приблизиться сзади на расстояние, исключающее возможность выполнения разворота ему навстречу, летчики-истребители говорят, что противник "зашел в хвост". Теперь при любом маневре противник будет повторять маневры обороняющегося, и двигаться за ним как привязанный, как "хвост". Выход одного истребителя в «хвост» другому в групповом бою привязывает конкретных противников друг к другу, создавая локальный очаг индивидуального боя.

Приблизительно дистанцию выхода в хвост можно оценить по рисунку 15.

По отношению к дистанции выхода в "хвост", расстояния между истребителями можно разделить на большие и малые. На больших дистанциях истребители всегда успевают развернуться в лоб своему противнику, т.е. среагировать, чтобы занять равную с ним позицию. На больших дистанциях до противника истребители осматриваются, оценивают ситуацию, выбирают объект нападения, выжидают, готовятся, занимают положение для начала атаки. Пилоты выполняют плавные маневры, стараются развить побольше скорость, чтобы быстрее сблизиться с целью либо оторваться от приближающегося противника.

На малых дистанциях истребители атакуют или обороняются. Атакованные стараются уйти с линии прицеливания, атакующие – поймать их в прицел и открыть огонь, для чего используются крутые маневры.

С увеличением расстояния между самолетами в групповом бою, возрастает значение скорости истребителя – чем большую скорость он имеет, тем с большим количеством противников может сблизиться сзади на дальность огня и атаковать.

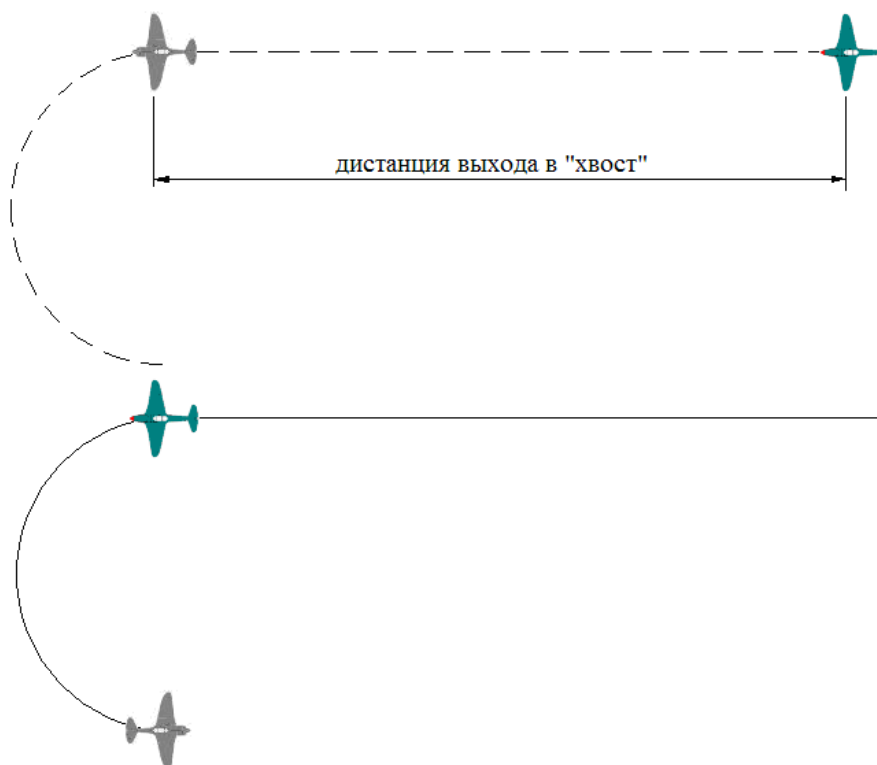


Рисунок 15

Построение области возможных атак

Построим области возможных атак неманеврирующего и маневрирующего самолета.

Для построения области возможных атак вокруг цели выделяются следующие области:

- область ограничения по перегрузке, внутри которой удержание противника в прицеле невозможно по причине слишком высокой полетной перегрузки (превышающей располагаемую либо допустимую 5g);
- область отворота от цели (маневр отворота должен выполняться не позднее чем за 1 с до выхода в точку пересечения траекторий);
- область эффективной стрельбы (определяется временем полета пули (снаряда) при котором еще сохраняется приемлемое рассеивание);
- область завершения стрельбы (определяется положением атакующего через 0.5 с после входа его в область возможной стрельбы).

Граница области ограничения по перегрузке представляет собой две окружности, расположенные по обе стороны от цели. Перегрузка истребителя на маневре с отслеживанием движения противника через прицел, зависит от отношения скоростей полета атакующего и цели, от дистанции и наблюдаемого ракурса цели. При выходе атакующего на границу области ограничения по перегрузке, дальнейшее удержание противника в прицеле становится невозможно: при превышении 5g - по физиологическим причинам для пилота, а при превышении располагаемой перегрузки – по причине недостаточной угловой скорости атакующего по сравнению со угловой скоростью перемещения цели.

На кривой атаки истребитель летит удерживая цель в перекрестии прицела, т.е. постоянно движется носом в направлении самолета противника. Естественно, если атакующий во-время не начнет маневр отворота, то может столкнуться со своим противником. Практически, каждая атака цели завершается отворотом атакующего от противника. Однако, встречаются исключения. Например, некоторые пилоты на лобовой атаке сами не сворачивали, рассчитывая, что отвернет их противник. Это позволяло открывать огонь по противнику с меньших дистанций, увеличивая вероятность его поражения, однако, было чревато столкновением, если противник также решит, что он сворачивать не будет.

Исаенко Н.Ф. Вижу противника

Мой "лагг" и самолет ведущего фашистской пары сближались стремительно. Уверенный, что противник отвернет, я шел на него, ловя "мессер" в перекрестие прицела. С дистанции в 300 метров открыл огонь. Гитлеровец не отвернул и тоже открыл огонь. Невероятно быстро вырос в размерах, возник перед мной кок вражеского винта. Отчетливо различив переплет и стекла фонаря кабины, я напрягся в ожидании удара, не желая свернуть и уступить гитлеровскому ублюдку. Столкновения не произошло: в самый последний момент тот не выдержал, ринулся вверх. Последнее, что успел я различить, вернее, угадать по контуру, было хвостовое колесо "мессера".

Область отворота наиболее вытянута на встречных курсах и имеет наименьший размер со стороны хвоста цели. Вид области отворота меняется в зависимости от соотношения скоростей атакующего и обороняющегося и маневра цели. Будем считать, что стрельба внутри области отворота чрезвычайно затруднена. Однако обороняющийся все же должен учитывать, что атакующий его противник может и не свернуть.

Область возможной стрельбы определяется величиной времени полета пули до цели. Одному и тому же времени соответствует одинаковое рассеивание. Во второй мировой войне эффективной дальностью открытия огня считалась 300 м. Если с этой дистанции стрелять со стороны хвоста, то до момента попадания пули, самолет противника пройдет еще дополнительное расстояние $\Delta L_{ц}$, которое также должна преодолеть и пуля. Тогда, чтобы время полета пули до встречи с целью было неизменным, при лобовой атаке момент открытия огня, очевидно, должен соответствовать дальности до цели, увеличенной на $2\Delta L_{ц}$, по сравнению с дистанцией стрельбы в хвост цели. Поэтому область возможной стрельбы представляет собой окружность радиусом $(L + \Delta L_{ц})$ с центром вынесенным на $\Delta L_{ц}$ впереди цели. Стрельба на поражение возможна только внутри области эффективной стрельбы.

Область завершения стрельбы – область возможных положений атакующего относительно цели, через 0.5 с после выхода на границу области возможной стрельбы. Представляет собой минимальное время, отводимое на стрельбу. Область завершения стрельбы представляет собой круг с центром, расположенным за хвостом цели. Считается, что возможно проведение только таких атак, при которых траектория движения атакующего пересекает границу области возможной стрельбы и достигает границы области завершения атаки без захождения в запретные область ограничения по перегрузке и область отворота.

На рисунке 16 вокруг цели нанесены все указанные области, темно-серым цветом выделена разрешенная зона минимально необходимого времени для атаки, а светло-серым – разрешенная зона с увеличенным временем обстрела цели.

Теперь можно приступить к построению области возможных атак. При этом все траектории атакующего будем строить в координатах относительно неподвижной цели, а саму цель поместим в начало координат.

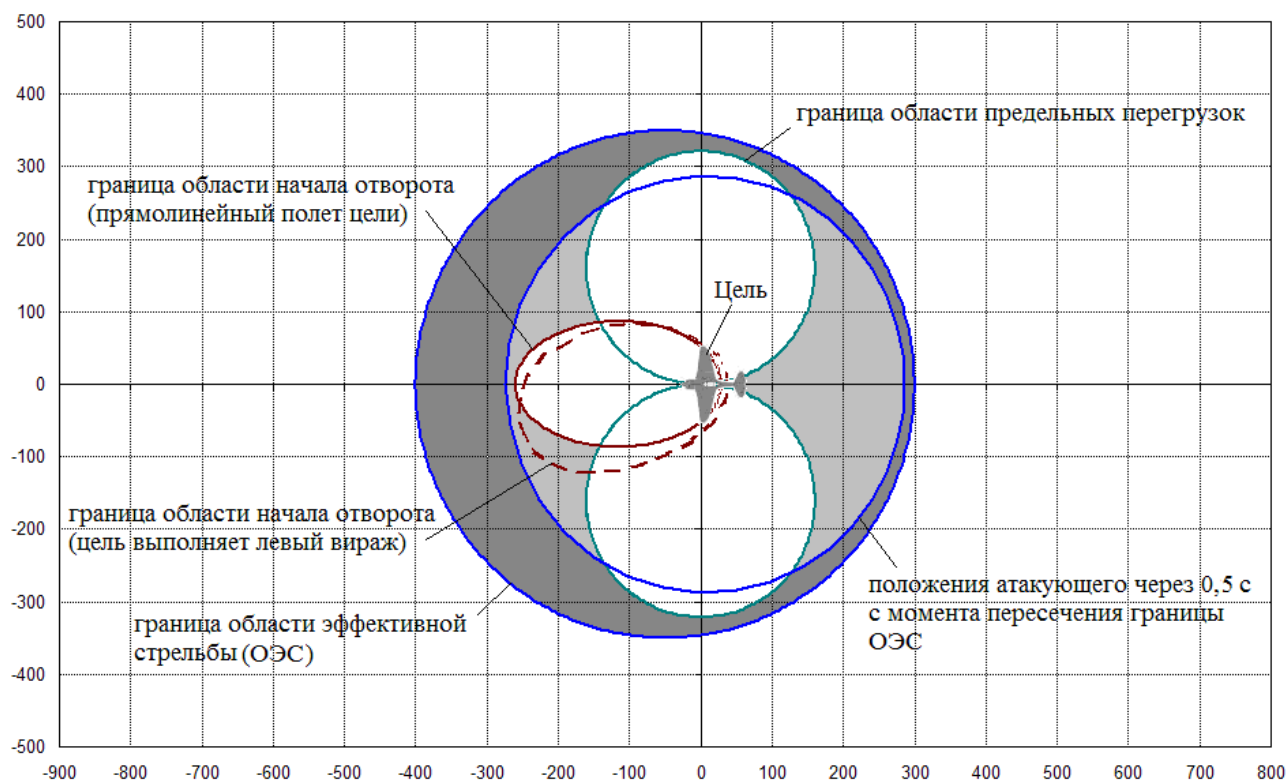


Рисунок 16

Сначала рассмотрим атаку прямолинейно летящего самолета с постоянной скоростью 400 км/ч, а скорость атакующего примем равной 320 км/ч.

Область возможных атак, приведенная, на рисунке 17 выделена серым цветом. Двигаясь внутри или на границах этой области в направлении цели, истребитель всегда сможет завершить свою атаку. Темно-серым цветом на рисунках будем выделять области, в которых атакующий может завершить свою атаку если он окажется настолько упорен, что не станет отворачивать от цели. На всех рисунках предполагается, что в любой его точке, нос атакующего всегда направлен на цель. Траектории движения атакующего, приведены в том виде, как они будут видны относительно наблюдателя, расположенного на атакованном самолете.

На рисунке 17 показаны траектории атакующего, имеющего скорость меньше скорости цели. В этом случае атакующий лишен возможности догнать цель сзади, поэтому сектора, из которых он может выполнить свою атаку лежат впереди цели.

Все возможные траектории атакующего проходят на минимальном расстоянии от цели при угле цели, равном $\gamma=37^\circ$, после чего расстояние между самолетами начинает увеличиваться. На бесконечности позади цели все траектории атакующего сходятся к линии движения цели. При атаке сбоку, траектория атакующего, касаясь области ограничения по перегрузке, не пересекает область возможной стрельбы, поэтому самостоятельно войти в нее со стороны задней полусферы цели, удерживая ее в перекрестии прицела, атакующий не может.

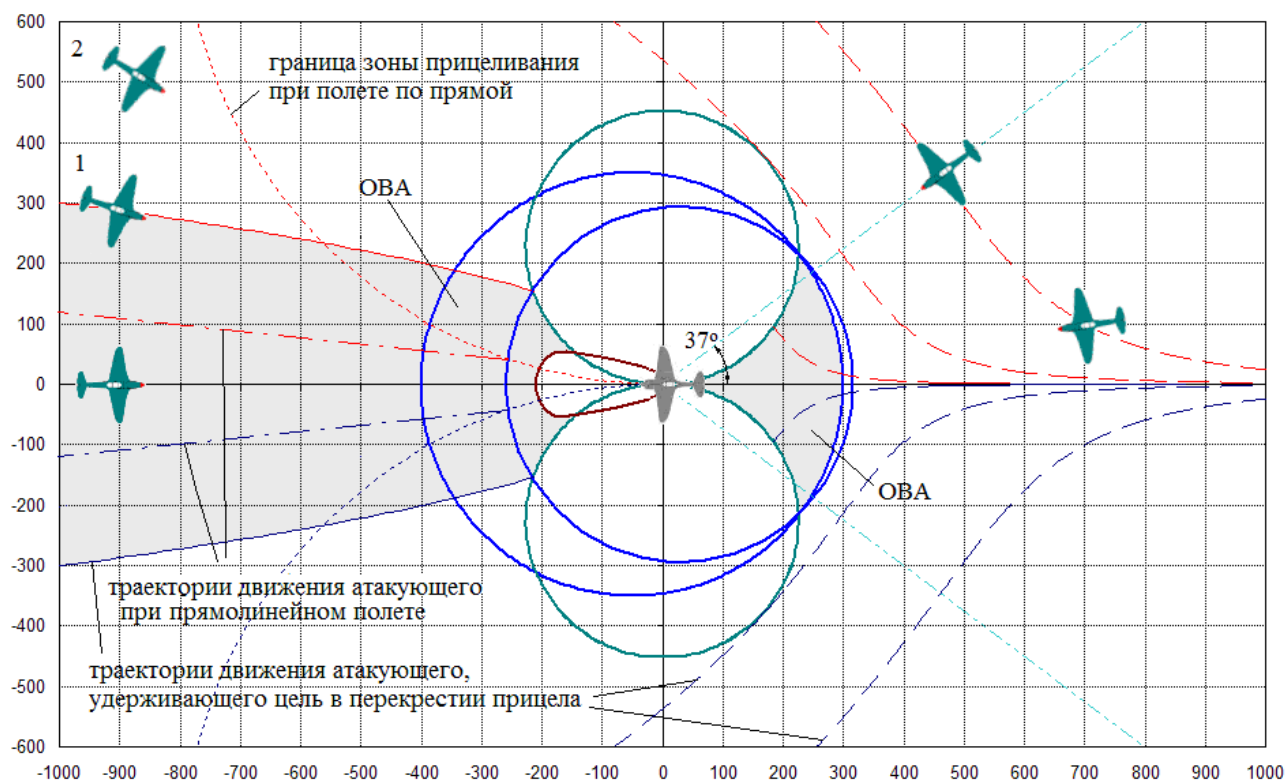


Рисунок 17

Несмотря на это, указанную зону области возможной стрельбы также необходимо рассматривать как часть области возможных атак, т.к. атакующий, находясь в ней в положении «носом на противника», сможет атаковать. Оказаться в ней истребитель с меньшей скоростью может, например, в случае, когда противник, после своей неудачной атаки на большой скорости, сам выскочит вперед. На этом эффекте основаны оборонительные маневры, связанные с резким торможением обороняющегося истребителя и пропуском атакующего вперед.

Из рисунка 15 также хорошо видно, что в задней полусфере цели граница области завершения стрельбы при меньшей скорости атакующего может находиться позади области возможной стрельбы. Это означает, что атакующий, из-за меньшей скорости движения, через 0.5 с после входа в область возможной стрельбы, в этом секторе окажется дальше от цели.

Из конфигурации области возможных атак, указанной на рисунке 17, следует, что наилучшим маневром защиты против атаки малоскоростного истребителя (позиция «1») является отворот от него максимум на 30° , который исключит выход атакующего в область возможных атак, даже если более скоростной самолет не будет больше маневрировать. В этом и состоял смысл уклонения истребителя «мессершмитт» Bf.109 от лобовой атаки И-16.

Другое значение полученной конфигурации ОВА состоит в том, что она показывает какое значение для эффективности обороны бомбардировщика имеет преимущество в скорости его полета над истребителем (например, в начале своей боевой карьеры в Испании и Китае бомбардировщики "СБ" имели скорость выше,

чем истребители противника. Поэтому в это время, совершая боевые вылеты, они обходились без истребительного прикрытия).

На рисунках 18, 19 показаны ОВА при скорости полета атакующего, соответственно 500 и 600 км/ч. Все траектории атакующего теперь сходятся на цели. Из рисунков видно, что изменились конфигурация области отворота, радиусы области ограничения по перегрузке, положение области завершения стрельбы. Со стороны передней полусферы сектор ОВА сохраняется, однако, в связи с увеличением скорости полета ухудшаются возможности проведения эффективной встречной атаки. Уже при скорости полета атакующего 600 км/ч эффективная атака со стороны передней полусферы становится чревата столкновением с противником, т.к. любые траектории атакующего спереди не могут достигнуть области завершения атаки без входа внутрь запрещенной области отворота. Поэтому на рисунке 19 впереди цели остается только область темно-серого цвета.

Превосходство в скорости атакующего позволяет ему догонять цель сзади. Это обстоятельство кардинально меняет размеры ОВА со стороны задней полусферы цели. Для истребителя полученная конфигурация ОВА с задней полусферы большого значения не имеет, т.к. истребитель при приближении противника сзади не будет продолжать прямолинейный полет, а начнет оборонительный маневр. Однако, для бомбардировщика полученная ОВА позволяет обосновать необходимые секторы обстрела при ведении им оборонительного огня и требуемые углы поворота подвижных стрелковых огневых точек.

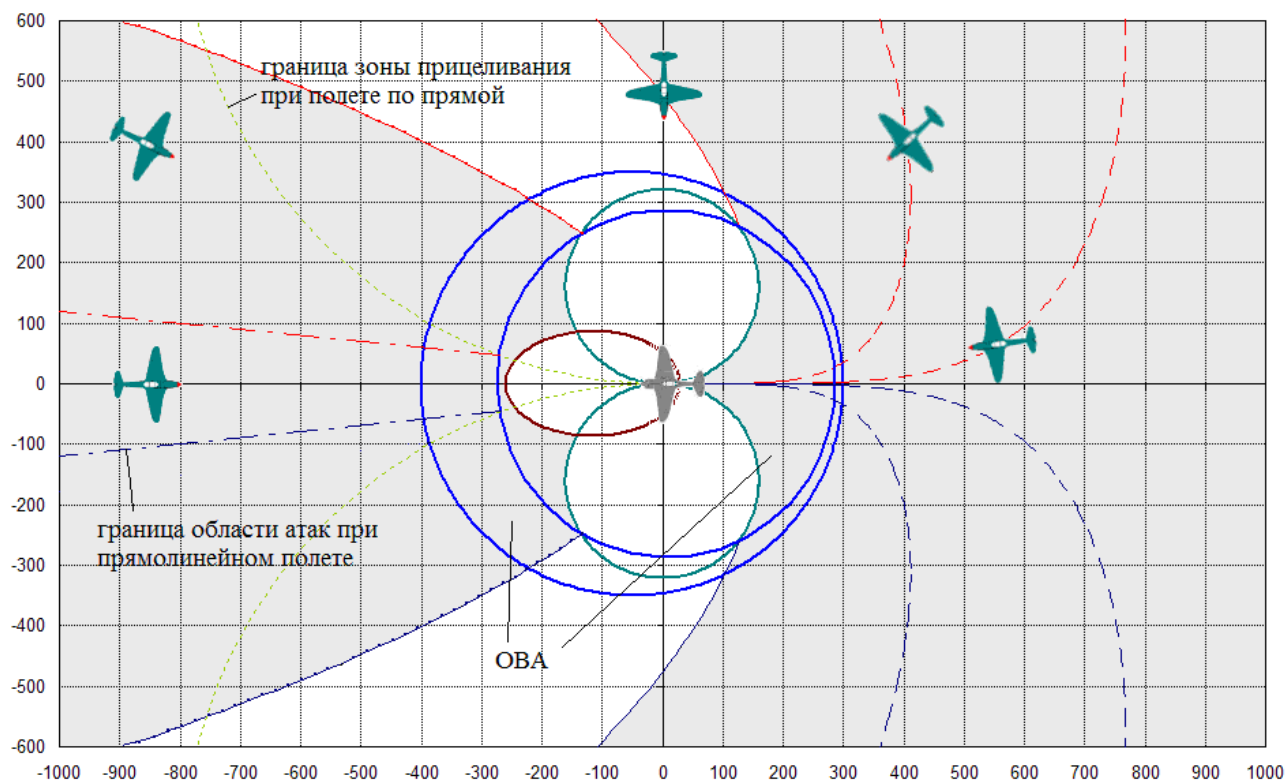


Рисунок 18

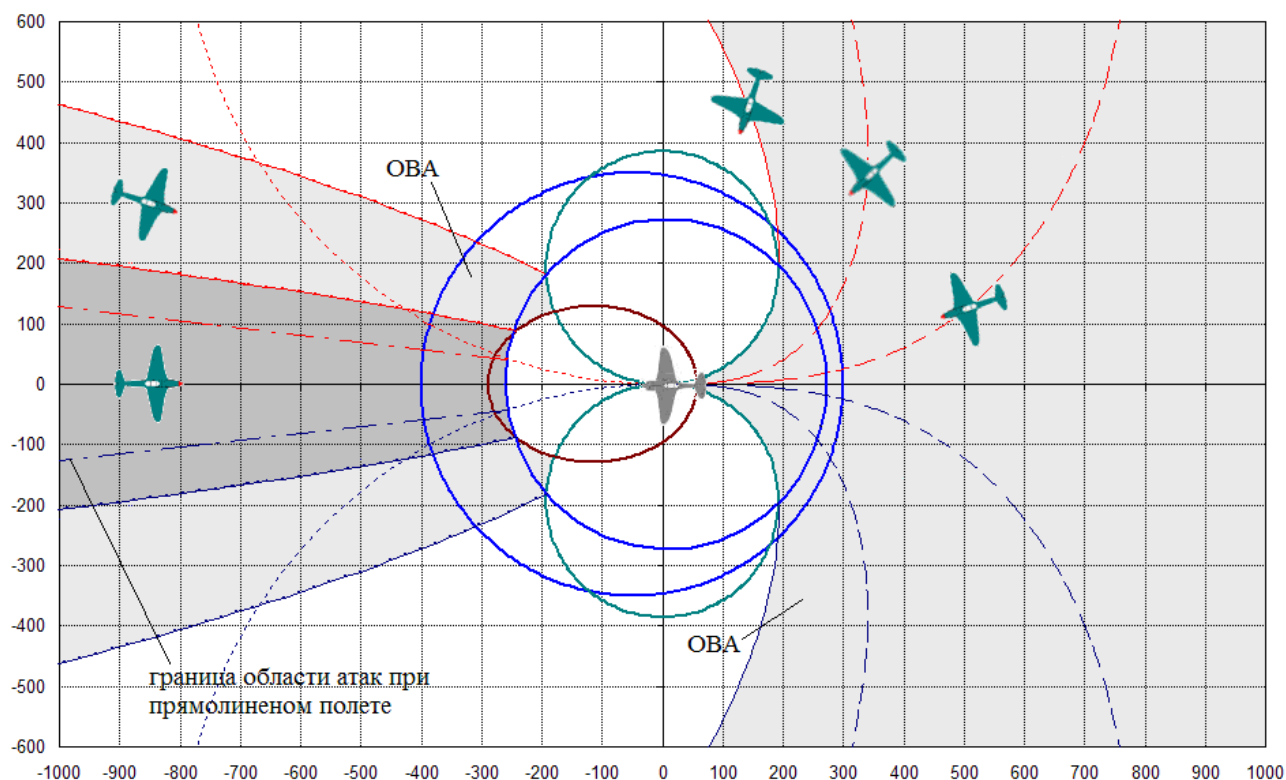


Рисунок 19

Теперь рассмотрим атаку самолета, совершающего с постоянной скоростью 400 км/ч левый или правый вираж. На рисунках 20,21 построена область возможных атак при скорости атакующего 320 км/ч.

Как видно, траектории движения атакующего значительно изменились по сравнению со случаем атаки неманеврирующей цели. Теперь траектории закручиваются в спираль вокруг цели по часовой стрелке (обозначены красным цветом), если цель выполняет левый вираж, и против часовой стрелки (обозначены темно-синим цветом), если цель выполняет правый вираж. Аналогичными цветами выделены области отворота. При левом вираже цели, атакующему разрешено входить внутрь области отворота темно-синего цвета и запрещено – внутрь области отворота красного цвета. При правом развороте цели – наоборот.

Если атакующий будет находиться внутри областей серого цвета, он сможет завершить свою атаку, даже если цель изменит направление своего виража, т.е. этим цветом выделены области возможных атак. На рисунке 20 видно, что траектории движения атакующего, выходящие из ОБА, лежащей впереди цели, как при левом, так и при правом ее вираже заканчиваются на границе области завершения стрельбы, не заходя при этом в запрещенные область ограничения по перегрузке и область отворота.

Если атакующий находится в положении «1», а цель выполняет правый вираж (разворот в сторону противника), то из рисунка видно, что атакующий, двигаясь вдоль темно-синих траекторий, через некоторое время займет положение «2а», т.е. войдет в ОБА. Чтобы избежать этого, цель должна изменить направление виража с правого на левый (т.е. начать разворот от противника).

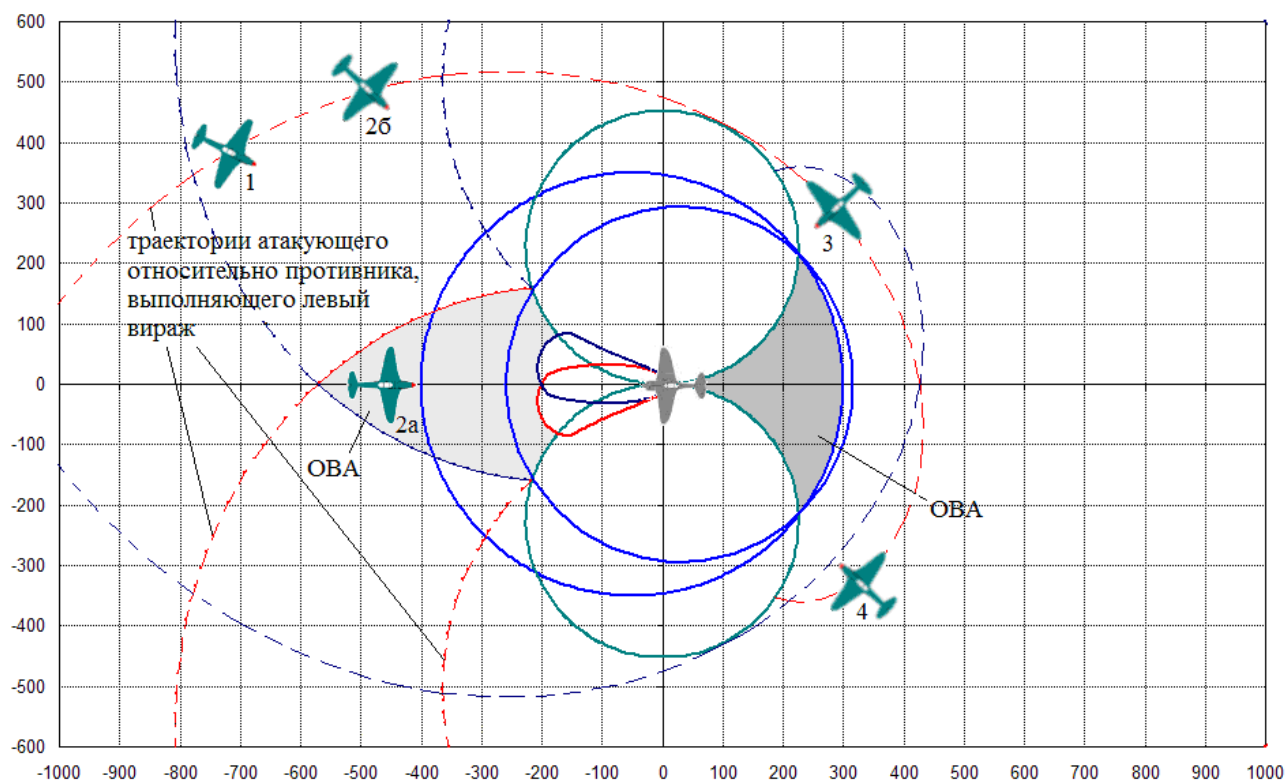


Рисунок 20 - построение ОВА

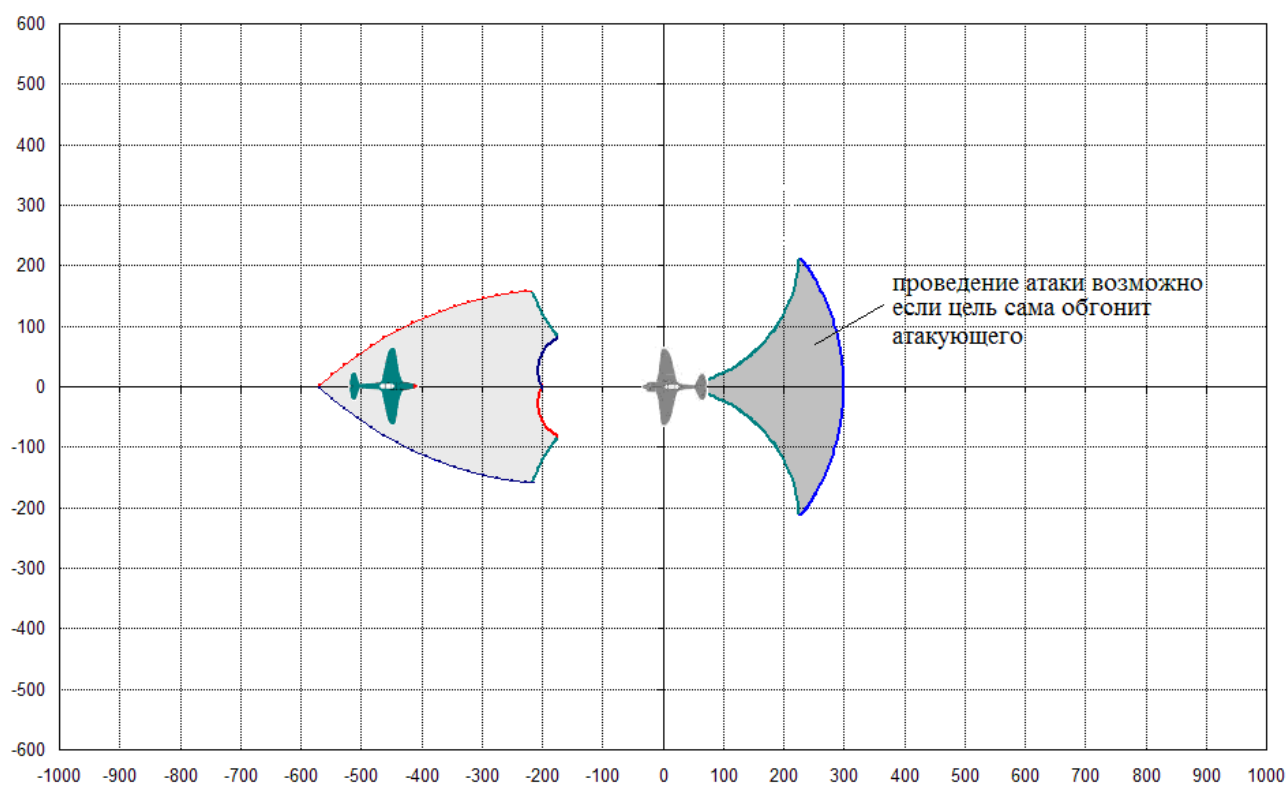


Рисунок 21 - Область возможных атак для $V_a=320$ км/ч, $V_o=400$ км/ч

Если считать, что изменение направления виража происходит мгновенно, то по рисунку 20 видно к чему это приводит: теперь атакующий будет двигаться не вдоль темно-синих, а по красной траектории, и его последовательные положения обозначены цифрами «2б», «3», «4». На новой траектории атакующий не может войти в ОВА, а следовательно, - и провести атаку. В этом и состоит смысл оборонительных маневров - воспрепятствовать выходу противника в область возможных атак.

Как видим, при обороне от атаки спереди эффективен только разворот, выполняемый в направлении *от атакующего*.

За 1,0 с до расхождения на встречных курсах истребители должны начинать отворот, если не хотят столкнуться. При суммарной скорости сближения противников, равной 720 км/ч этому времени будет соответствовать дистанция начала отворота 200 м.

Из конфигурации ОВА, расположенной перед целью, видно, что отворот с лобовой на дистанции менее 580 м смертельно опасен для истребителя.

Ворожейкин А.В. Солдаты неба

- И в моем самолете один бронебойный снаряд и две пульки.

Ошибка Тимонова в том, что он рано свернул с лобовой атаки. На этом его и подловил фашистский истребитель.

Монетов Н.А. Герой через полвека

Вот и сейчас командир идет в лобовую атаку. "Фоккер", видя это, пытается уклониться, но уже поздно: Мишустин выпускает снаряды, машина врага, закручиваясь вокруг продольной оси, объята пламенем, летит вниз.

Хотя атакующий самостоятельно не может зайти в ОВА, расположенную позади цели, но он сможет оттуда провести атаку если по какой-либо причине окажется там. Такое возможно, когда истребитель в ходе неудавшейся атаки выскакивает впереди противника, после чего начинает левый или правый вираж. Как видно из рисунка 20, выполнение виража в этом случае спасти выскочивший впереди противника истребитель не может.

На рисунках 22-25 построены ОВА при скорости атакующего равной 500 и 600 км/ч. За счет преимущества атакующего в скорости полета, он может сблизиться с целью со стороны задней полусферы, что приводит значительному увеличению размеров области возможных атак.

Рассмотрим возможные способы оборонительного маневрирования на примере рисунка 22.

Если атакующий (позиция 1) находится спереди на расстоянии 700-800 м в секторе углов 15-30 ° от продольной оси обороняющегося, то для защиты нужно выполнить отворот от противника. В этом случае атакующий будет двигаться между красными траекториями, и, как видно из рисунка 22, в ОВА обороняющегося не входит.

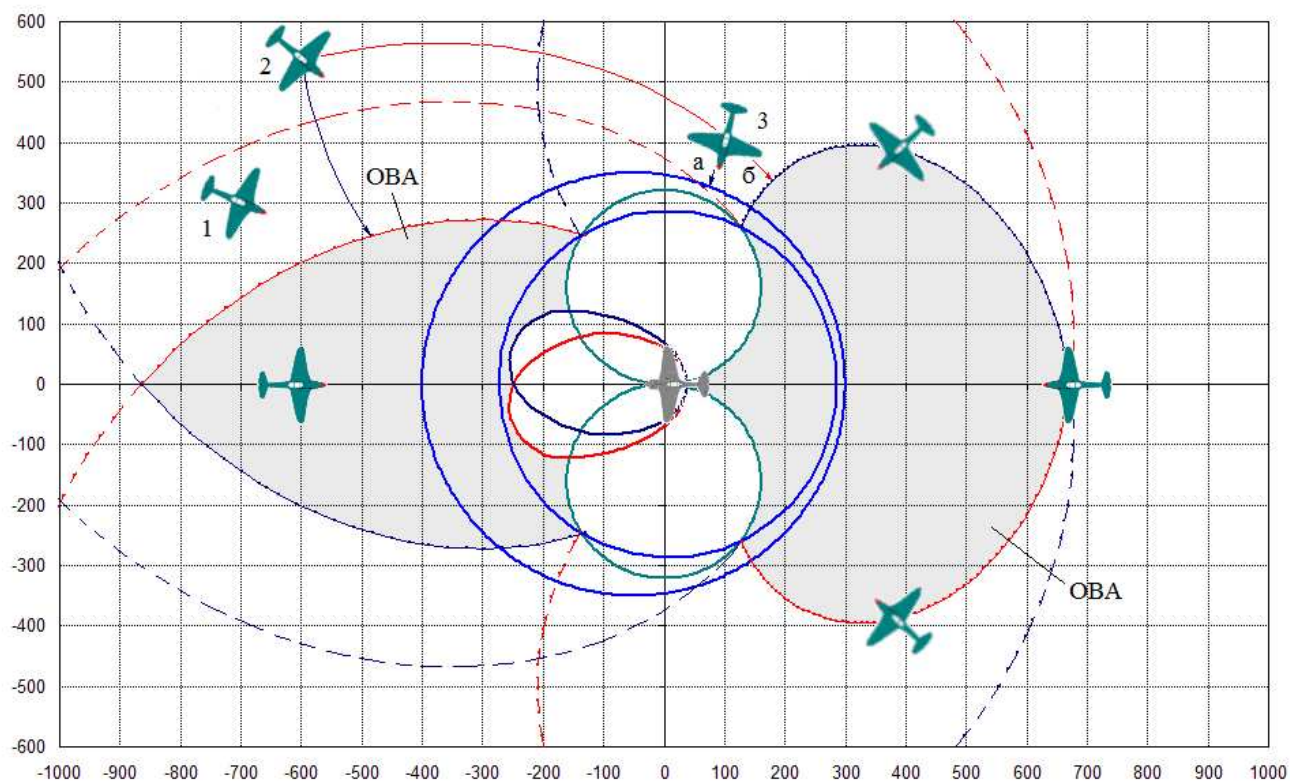


Рисунок 22 - Построение ОВА

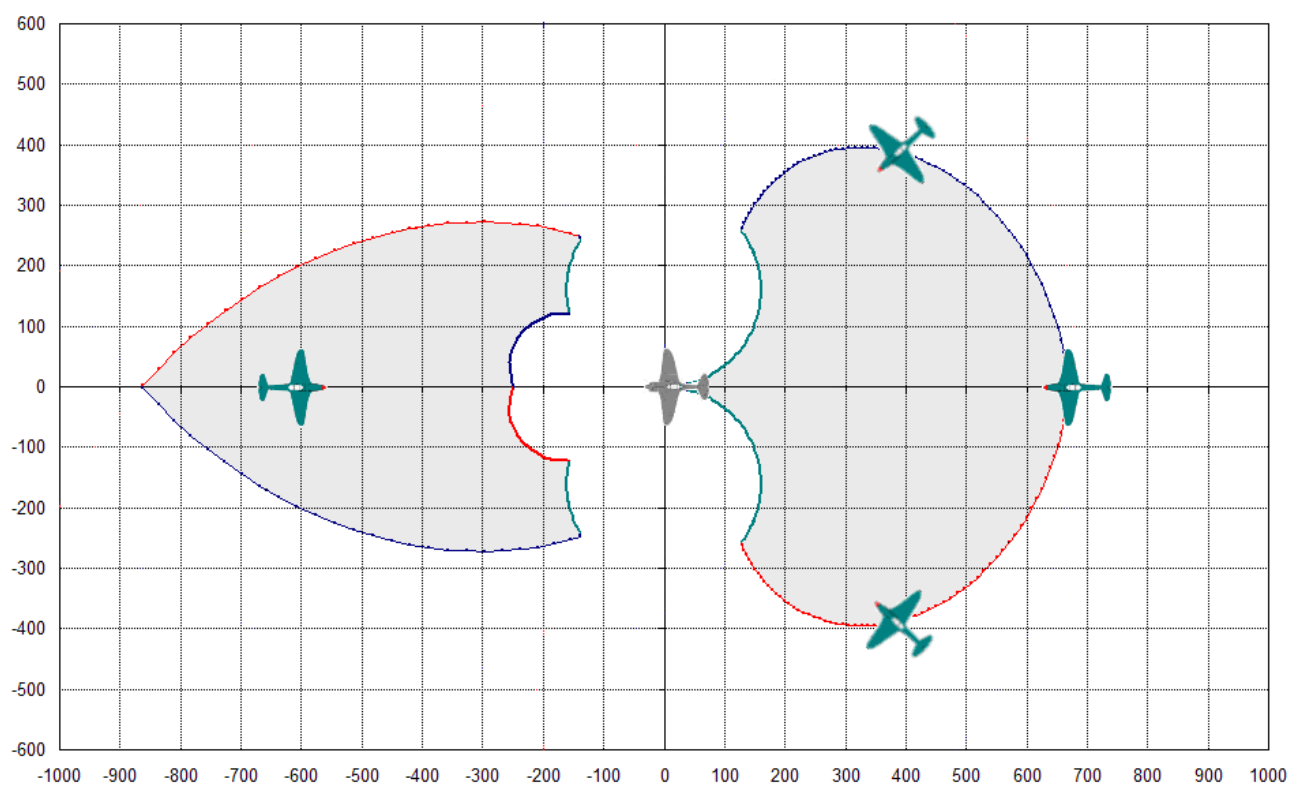


Рисунок 23 - Область возможных атак для $V_a=500$ км/ч, $V_o=400$ км/ч

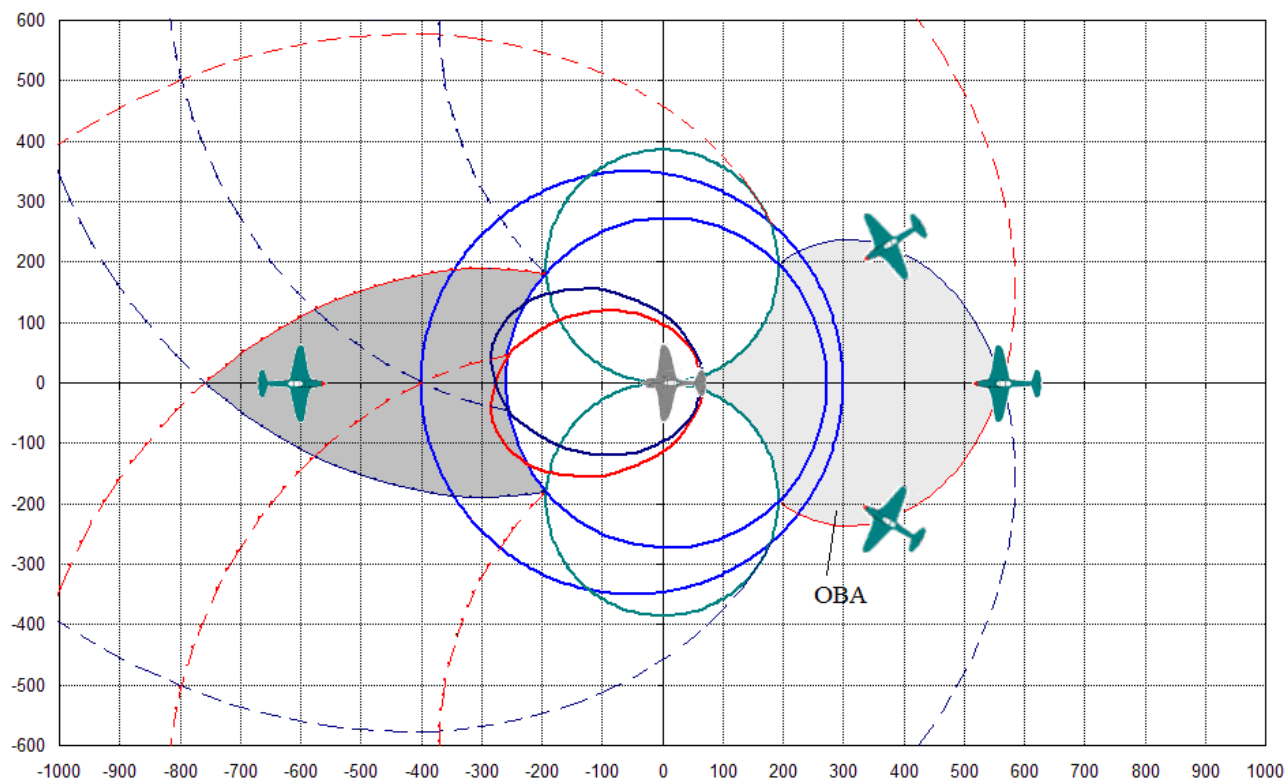


Рисунок 24 - Построение ОВА

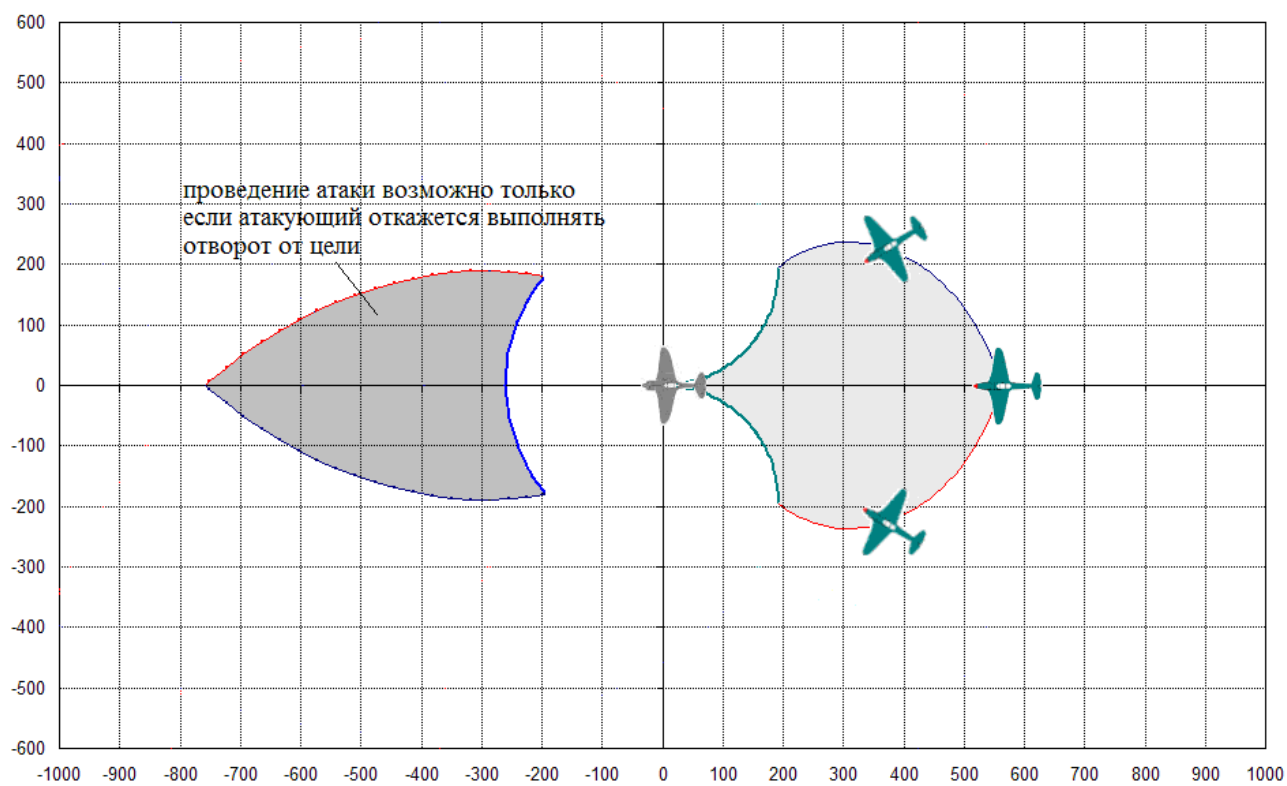


Рисунок 25 - Область возможных атак для $V_a=600$ км/ч, $V_o=400$ км/ч

Если атакующий наблюдается на расстоянии 700-800 м в секторе углов более 30 ° (позиция 2), то при выполнении простого отворота от противника, атакующий смещается в заднюю полусферу (позиция 3), после чего оказывается в ОВА. Выполнение разворота в направлении противника, в этом случае также к успеху не приводит: атакующий будет двигаться по синей траектории и окажется в ОВА со стороны передней полусферы.

Для обороны от атакующего, находящегося в секторе углов более 30 ° необходимо применять комбинацию двух разворотов – в начальной фазе выполнить разворот *от противника*, а когда тот будет наблюдаться на траверзе на дистанции более 400 м (позиция 3), необходимо приступить к развороту *на противника*. Как видно из рисунка 22, теперь атакующий станет двигаться вдоль синей траектории (обозначена буквой а), и в ОВА войти не сможет.

Если атакующий оказывается строго позади обороняющегося, то, как видно из рисунка 22, начинать оборонительный разворот необходимо до момента выхода атакующего на дистанцию 670 м. В противном случае оборонительный маневр окажется неэффективен. Основа всех оборонительных маневров – начинать их вовремя, и задержка с началом оборонительного маневра всегда приводит к поражению.

Если противник заходит сбоку со стороны задней полусферы, то из рисунка 22 видно, в каком направлении необходимо выполнять оборонительный разворот. Если атакующий находится в позиции «З», то при выполнении обороняющимся разворота от противника, траектория атакующего приведет его в ОВА (обозначена буквой «б»), в то же время разворот на противника не позволит атакующему войти в ОВА и выполнить атаку (траектория атакующего обозначена буквой «а»).

Как видим, при обороне от атаки сзади эффективен только разворот, выполняемый в направлении *на атакующего*. На этой особенности основан прием атаки, называемый "*клещи*", когда цель атакуется сразу двумя противниками, заходящих на нее сзади с разных сторон. В этом случае если цель начинает разворот на одного противника, то ее всегда сможет атаковать другой. Атака при этом выполняется сзади с внешней стороны виража обороняющегося. Этот прием часто применяют в воздушном бою истребители, имеющие численное преимущество над противником. ОВА, расположенная перед целью, с увеличением скорости атакующего уменьшается и отодвигается от цели, что связано с ростом размеров области отворота.

На рисунках 24, 25 видно, что при скорости атакующего 600 км/ч размеры ОВА в задней полусфере цели уменьшаются, а проведение результативной встречной атаки возможно только если атакующий откажется выполнять отворот от цели. Из-за уменьшения размеров ОВА выполнение оборонительного разворота необходимо начинать до того как атакующий приблизится со стороны хвоста на дистанцию 550 м.

Таким образом, с учетом полученных конфигураций и размеров ОВА, можно сделать следующие выводы:

- наибольшей защищенностью от атак в бою обладают более скоростные истребители, т.к. имеют минимальные размеры ОВА;

- с началом оборонительного маневра размеры ОВА значительно уменьшаются;

- уклонение от лобовой атаки выполняется на дистанциях не менее 900-1000 м до противника. Отворот от противника на дистанции от 300 до 570..860 м, как правило, приводит к поражению;

- для защиты от атаки противника со стороны передней полусферы, находящегося на дистанции 800 м в секторе углов от продольной оси обороняющегося $15..30^\circ$, выполняется отворот *от противника*;

- для защиты от атаки противника со стороны передней полусферы, находящегося на дистанции 800 м в секторе углов более 30° , выполняется *змейка* - комбинация маневров, состоящая из отворота *от противника*, с последующим переходом к развороту *на противника*;

- при уклонении от атаки противника со стороны задней полусферы необходимо выполнить разворот *в сторону атакующего*, когда он приблизится на дистанцию 670 м (2 радиуса виража);

- в случае входа противника в ОВА со стороны задней полусферы, необходимо максимально затруднить ему точное прицеливание и попытаться погасить свою скорость, вынуждая атакующего проскочить вперед, после чего, оказавшись в ОВА противника, контратаковать;

- наиболее эффективная атака сзади выполняется одновременно двумя истребителями, заходящими на цель с разных сторон (прием "*клещи*").

Примеры применения оборонительных маневров

Поскольку для отражения атаки в любой момент времени развернуть свое оружие в направлении противника истребитель не может, для попавшего под удар самолета остаются три возможности для обороны: маневр уклонения, помощь со стороны коллег или отрыв на расстояние, превышающее дальность эффективной стрельбы за счет быстрого разгона и преимущества в скорости.

Если истребитель хочет уравнивать свою позицию с атакующим самолетом, он должен развернуться ему навстречу. В этом случае начинать разворот необходимо на большой дистанции от противника (2300 м - см. рисунок 13). Если обороняющийся не успевает выйти атакующим в лоб, применение форсированного разворота со снижением поможет ему уклониться от попадания в "клевши". Вот характерный пример.

Куманичкин А.С. Чтобы жить

Замечаю, что чуть выше нас на расстоянии примерно километра переходит в атаку четверка «Фокке-Вульф-190». Наша атака, разумеется, отменяется.

-Разворот на 180 градусов! Резко! Со снижением! - командую я Сереге.

Маневр этот позволяет выйти из-под атаки противника, если тот поздно замечен. Пока противник сообразит, что к чему, мы уже будем на встречном курсе.

Теперь для того, чтобы открыть по нас прицельный огонь, гитлеровцам придется резко увеличить угол пикирования, чего они, естественно, сделать не успеют. Так оно и случилось.

Мы проскочили мимо друг друга: наши «лавочкины» ниже, «фоккеры» выше нас.

-Делаем разворот с набором высоты, — передаю я Байде. — Ну что, Комар, проморгал?

На следующем развороте замечаю, что немцы делают такой же маневр. Это значит, что противник окажется над нами, а так как скорость у него больше нашей, то мы попадем в невыгодное положение: опять на встречных курсах и опять ниже.

Когда истребитель обнаруживает приближающегося сзади противника на дистанции, при которой развернуться на встречный курс он не успевает, немедленное применение оборонительного маневра не всегда позволяет ему уйти от атаки. При входе в оборонительный маневр истребителя в на большой дальности до атакующего, последний успевает применить контрманевр и взять обороняющегося в прицел перед выходом на дистанцию стрельбы. Вот характерный пример неправильного выбора дальности начала выполнения оборонительного маневра.

Д.Хазанов. Военный летчик Баевский.

Немец вновь оказался выше. И когда я попытался уклониться, поднырнув под него, его машина вдруг перевернулась на спину и тут же мощные удары сотрясли мой самолет.

Точно также бесполезно начинать оборонительный маневр после выхода противника на дальность стрельбы. Эффективность оборонительного маневра основана на невозможности атакующему, начиная с некоторого момента времени, с помощью разворота отслеживать прицелом движение цели. Если начало оборонительного маневра выбрано так, что противник выходил на дистанцию стрельбы только после того, как уже не мог повернуться на обороняющегося, то его огонь последнему вреда не причинит. Поэтому оборонительный маневр всегда должен начинаться до того, как противник сблизится на дистанцию стрельбы. Неверно выбранный момент начала выполнения оборонительного маневра делает его практически бесполезным.

Вот несколько примеров того, к чему приводит опоздание с началом выполнения оборонительного маневра.

Н.Ф.Кузнецов. Фронт над землей.

Увидел он меня слишком поздно - когда оказался в моем прицеле. Немецкий летчик попытался сманеврировать, но теперь это не имело решающего значения: с короткой дистанции я послал длинную пушечную очередь.

Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П./ Чертова дюжина асов Люфтваффе - Бэр

Обнаружив противника, четверка ЛаГГ-3 пошла на перехват. Имея преимущество в высоте, Бэр ушел в сторону солнца, а затем атаковал ведущего четверки. Советский летчик слишком поздно заметил опасность, и его оборонительный маневр был уже бесполезен. Очередь прошла его от двигателя до хвоста.

Константин Сухов. Эскадрилья ведет бой.

Вдруг, вижу: два "мессера" со стороны солнца сверху атакуют меня. Дистанция - метров двести, а высота - 800, вниз не уйти. Резко с набором стал разворачиваться. Тут "мессер" и дал очередь. Слышу - по хвосту ударило, самолет крутнуло, он вошел в штопор. Ясно - нужно прыгать.

Вишняков И.А. На крутых виражах

Повернул голову влево и вижу: другой ФВ-190 крадется ко мне снизу, он уже совсем близко. Стоит ему нажать на гашетку, и мне - "крышка". Ему хотелось в упор расстрелять мой истребитель. Я сжался в комок и сделал резкий маневр - послал левую педаль вперед, сильно рванул ручку на себя. И все-таки не ушел от пушечных очередей врага. Первый снаряд разорвался в куполах шасси, второй - в фюзеляже, третий сбил крепления секторов управления двигателем и настройку радиостанции. Несколько осколков впилось в руки и ноги.

Голубев В.Ф. Крылья крепнут в бою

В это момент нас атаковали два Ме-109Ф. Я положил самолет на крыло в глубокое скольжение, и очереди первого "мессера", задев правую плоскость, прошли мимо. Уходить из-под огня второго "мессера" было поздно. Он решительно шел на сближение, рассчитывая завершить атаку с полусотни метров.

Оптимальное начало оборонительного маневра должно непосредственно предшествовать выходу противника на дистанцию стрельбы. В этом случае увидев, что цель начала маневр, атакующий еще не сможет открыть точный огонь на поражение, в то же время у него уже не будет времени для применения контрманевра. Поэтому, увидев противника в хвосте, истребитель должен подождать, пока тот приблизится, а уже затем выполнить резкий разворот.

Р.Ф.Толивер,Т.Д.Констебль.Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Эрих не начинал маневр, пока противник не выходил на дистанцию стрельбы...Чтобы не поддаваться соблазну заложить вираж преждевременно, пока противник не вышел на позицию стрельбы, нужно иметь крепкие нервы. Лететь прямо и ждать приближения противника подставляя себя под удар было трудно, но возможно. Хартман скоро убедился, что может избежать попаданий применяя скольжение.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Вражеская пара быстро сблизилась, пристроилась в хвост моему Яку. Вот-вот откроют огонь. Переворачиваю самолет и перевожу его в крутое пикирование. «Мессершмитты» несколько отстали, но потом вновь догнали меня. Наступил самый ответственный момент. Надо допустить их как можно ближе, но не пропустить открытия огня. Пора делать маневр.

Авиамастер 4.99

Мы со своим ведомым потихоньку подбирались к линии фронта на высоте 2500 м и внимательно смотрели по сторонам, пока не увидели ниже нас на 1000 м многочисленные Ил-2. Перед атакой я предусмотрительно осмотрелся и заметил пару вражеских самолетов с красными носами, приближающихся со стороны солнца. Я приказал ведомому подойти как можно ближе и сделать паузу на некоторое время. Пусть неприятель думает, что мы его не замечаем. Как только истребители приблизились на дистанцию стрельбы, мы потянули машины на высоту. Обе "кобры" открыли огонь, но очереди прошли мимо, поскольку на большой скорости они не смогли сделать столь крутой маневр.

Абакумов Б.С. Неизвестная война (Корея 1951-1952)

Как-то мне приходилось читать документы по подготовке американских летчиков к ведению боев: они должны подпускать противника на дистанцию 600 м, а потом резким маневром уходить в сторону атакующего, увеличивая угол между траекториями самолетов до максимальной возможности.

Как видим, у обороняющегося со стороны хвоста можно выделить характерные диапазоны дальностей до атакующего, в которых оборонительный маневр будет эффективен, и диапазоны на которых выполнение оборонительного маневра не приводит к срыву атаки. Точно так же, при атаке с других направлений относительно обороняющегося истребителя, существуют интервалы дальностей в которых оборонительный маневр сохраняет свою эффективность. Если вокруг истребителя для разных углов по отношению к направлению его полета условно нанести интервалы дистанций эффективности оборонительного маневра, то получим полную область эффективности оборонительных маневров истребителя. Когда вражеский истребитель входит в эту область, только тогда и следует начинать выполнение оборонительного маневра.

Маневренность

Маневренность самолета – это свойство самолета изменять направление, высоту и скорость своего полета, т.е. изменять параметры своего движения.

К основным характеристикам маневренности относятся:

- радиус и угловая скорость виража;
- максимальная скорость набора высоты;
- ускорение разгона и торможения самолета в горизонтальном полете;
- максимальная высота, набираемая самолетом за боевой разворот.

Маневренность самолета очень важна в воздушном бою. Чтобы поразить противника, необходимо войти в его ОВА. Если противник активно обороняется, это можно сделать либо за счет численного превосходства, либо за счет преимущества в маневренности. Маневренный воздушный бой ведется, в основном, разворотами, совершаемыми в различных плоскостях (горизонтальной, вертикальной, наклонной). Разворот характеризуется двумя параметрами - радиусом и угловой скоростью. *Превосходство в угловой скорости* позволяет летчику догнать сзади противника на вираже и занять атаковую позицию. *Меньший радиус разворота* облечает защиту при обороне, позволяя, в случае преследования другим истребителем, уйти внутрь его разворота, и тем самым выйти из области прицеливания, а также обеспечивает преимущество при выполнении встречных разворотов (рисунок 26).

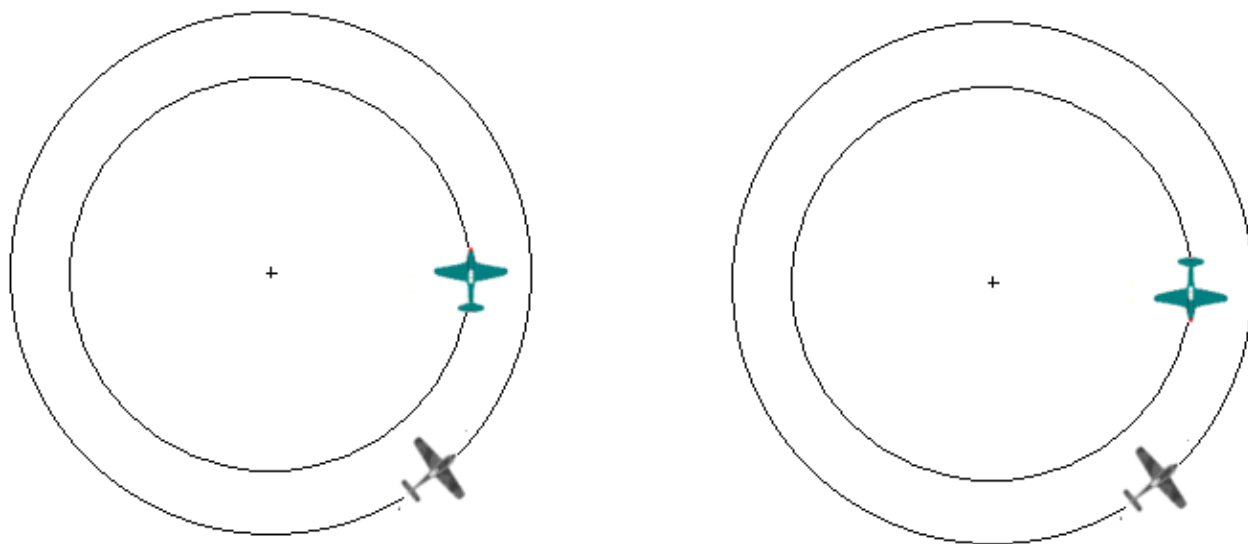


Рисунок 26

Если два истребителя в исходном положении находятся сбоку друг от друга, то при выполнении встречных разворотов (маневр «ножницы») преимущество в позиции получит истребитель с меньшим радиусом виража: между точками пересечения траекторий такой самолет проходит больший путь, чем его противник, поэтому постепенно отстает и оказывается у него в задней полусфере (рисунок 27).

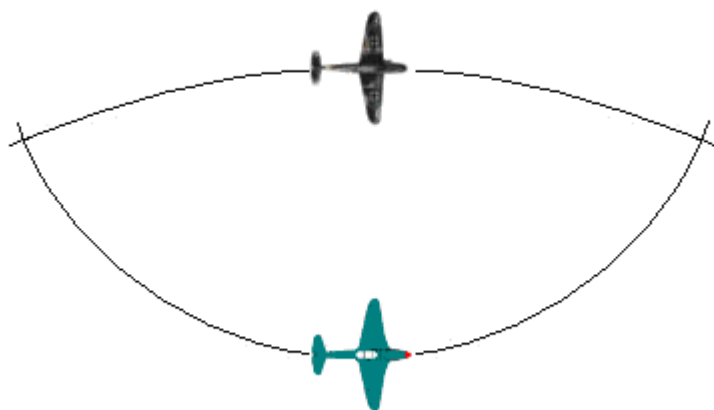


Рисунок 27 - Расстояния, проходимые истребителями на встречных виражах разного радиуса

Если один из истребителей имеет меньший радиус виража, чем его противник, то в процессе маневрирования при входе внутрь виража последнего в секторе углов, отмеченных на рисунке 28а серым цветом, он всегда сможет остаться внутри виража своего противника.

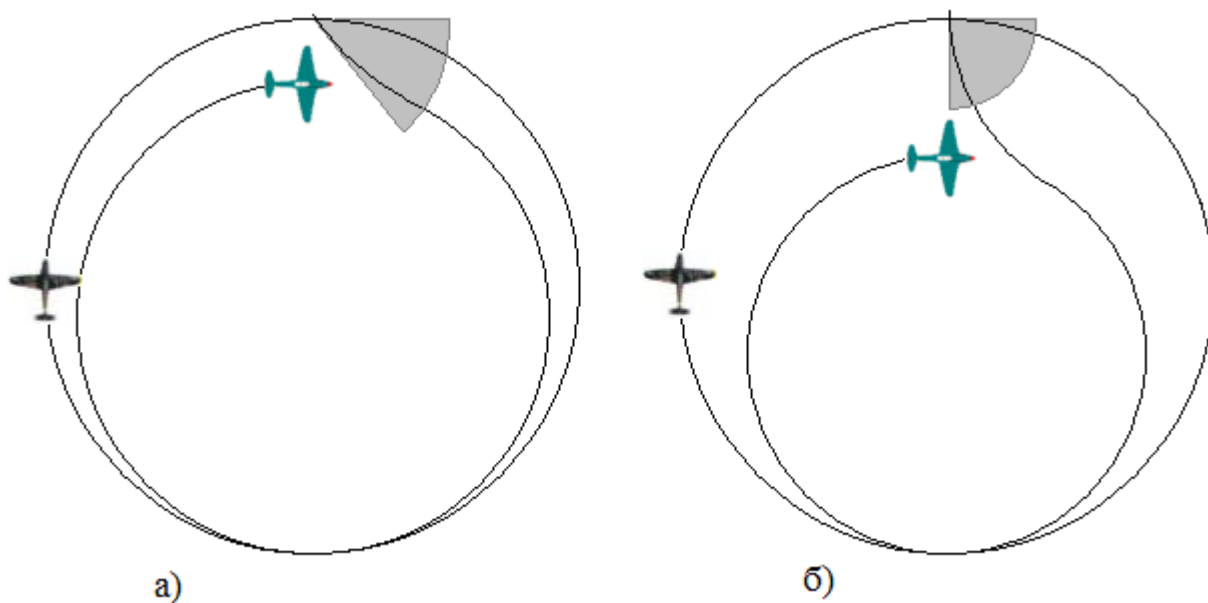


Рисунок 28

Когда радиус виража одного истребителя будет превышать радиус виража другого в 1,33 раза, последний сможет оставаться внутри виража первого истребителя при *любых* углах пересечения их траекторий (рисунок 28б). В этом случае можно условно считать, что второй истребитель имеет полное преимущество над первым в радиусе виража.

В бою также могут применяться пространственные развороты с одновременным набором или потерей высоты, например восходящие или нисходящие спирали. Если истребитель имеет преимущество в скороподъемности, он всегда оторвется от своего преследователя выполняя восходящую спираль, и будет иметь преимущество в угловой скорости при разворотах, выполняемых в наклонных к горизонту плоскостях.

При выполнении восходящей спирали преследователь может выполнить атаку только если его спираль будет иметь меньший радиус и больший угол набора высоты, чем у противника (рисунок 29). Если его скороподъемность ниже, чем у его противника, такое положение он сможет занимать только за счет потери своей скорости. В конце концов, когда скорость уменьшится до минимальной, преследователь вынужден будет уменьшить наклон своей траектории и отстанет.

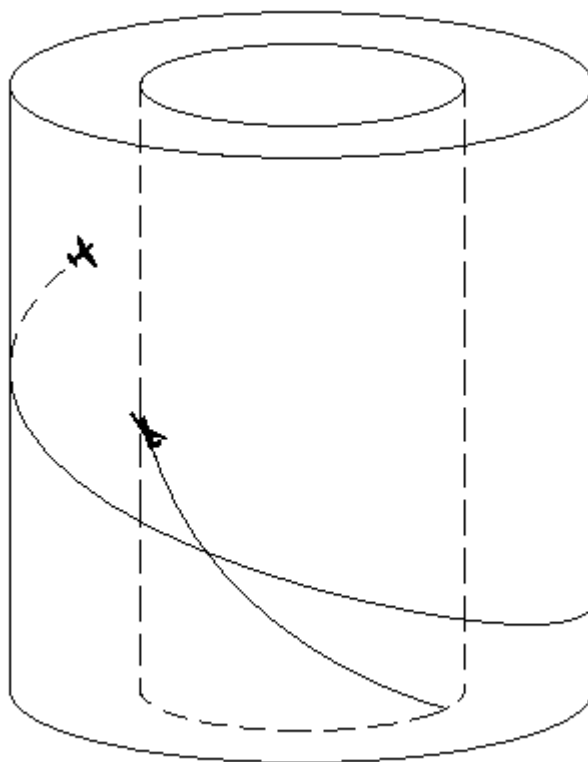


Рисунок 29 - Положение атаки на восходящей спирали

Хайнц Кноке. Я летал для фюрера.

...После этого все остальные "тандерболты" направились к нам. Мы сделали все, чтобы стряхнуть их с хвоста. Я совершал все маневры, на которые способен и провел показательную демонстрацию фигур высшего пилотажа. В конце концов я ушел от них восходящей спиралью. Я теперь знал, что "тандерболт" не может преследовать меня на таком маневре...

...Меня окружили несколько "тандерболтов". Я вынужден уворачиваться, пока наконец, не перешел в восходящую спираль. Этот маневр всегда спасал меня. Ни одному противнику не удалось последовать за мной.

И.Н.Кожедуб Три сражения

Исправляя промах, я быстро перешёл на набор высоты. Вслед за мною увязались два «Мессершмитта». В их поведении ощущалась большая нервозность. Я спиралью шёл спокойно вверх. Немцы тянулись за мною, идя с чрезмерно крутым углом. Мне, хотя и не весьма опытному в боях, сразу стало понятно, что при таком наборе высоты немцы должны или отстать, или «повиснуть». Я стал внимательно следить за ближним «Мессершмиттом». Действительно, вскоре немец выдохся и, потеряв скорость, «завис». Быстро переложив своего «Лавочкина» в ранверсман, я пошёл навстречу немцу и зажег его с первой же хорошей очереди.

Причиной изменения движения любого объекта, как известно, являются силы, а результатом действия сил является изменение параметров движения объекта. Действующие на самолет силы удобно выражать в виде безразмерных параметров - перегрузок, которые представляют собой отношение суммы проекций всех действующих сил (за исключением силы тяжести) на рассматриваемую ось самолета к силе тяжести. Наиболее общими показателями маневренности самолета являются два параметра: максимальная продольная n_x и максимальная поперечная n_y перегрузка, зависящие от скорости полета самолета. Изменяя ручкой управления подъемную силу крыла, пилот меняет поперечную перегрузку n_y , которая определяет радиус и угловую скорость разворота. Продольная перегрузка n_x создается за счет разности тяги и сопротивления, и определяет скороподъемность, интенсивность разгона или торможения самолета. Зная перегрузки, которые самолет может создавать на данной скорости полета, всегда можно определить параметры его движения.

Основными силами, действующими на самолет являются: подъемная сила, сила тяги, вес и аэродинамическое сопротивление. Все эти силы (кроме веса) зависят от скорости полета, поэтому маневренность самолета тоже изменяется с изменением скорости. Различные характеристики маневренности достигают своих наилучших значений на строго определенных скоростях.

Искривление траектории полета (разворот) самолета осуществляется за счет изменения величины подъемной силы крыла. Регулируя креном наклон вектора подъемной силы, летчик изменяет плоскость, в которой осуществляется разворот. Поскольку подъемная сила крыла направлена перпендикулярно плоскости крыла, изменение угла крена приводит к появлению боковой составляющей подъемной

силы, за счет которой самолет разворачивается в горизонтальной плоскости. Если в момент выполнения горизонтального разворота, вертикальная составляющая подъемной силы не будет уравнивать вес самолета, он, одновременно, начнет разворот в вертикальной плоскости.

Не любая поперечная перегрузка может быть создана самолетом. Во-первых, у самолета существует ограничение по прочности ($\sim 8g$), во-вторых, есть ограничение по несущей способности крыла (называется ограничением по располагаемой перегрузке, т.е. той, которую может создать крыло). Максимальная несущая способность крыла зависит от скорости и высоты полета, а также от угла натекания воздуха к плоскости крыла (угла атаки крыла). Максимальный полетный угол атаки прямого крыла большого удлинения ограничен величиной $10-12^\circ$ (при которой создается наибольшая для данной скорости подъемная сила). При более высоких углах атаки плавное обтекание крыла потоком воздуха нарушается, и на верхней поверхности крыла образуются завихрения, приводящие к возникновению явления срыва потока, сопровождающегося резким падением подъемной силы. Величина располагаемой перегрузки увеличивается с ростом скорости полета.

Летчик, управляющий самолетом, также вносит ограничения на величины перегрузки, реализуемые в воздушном бою. Так действие перегрузки $8g$ средний летчик выдерживает в течение ~ 4 с, перегрузки $5g$ - в течение ~ 25 с, $3g$ - в течение ~ 215 с (Р.А.Стасевич, П.К.Исаков. "Скорости, ускорения, перегрузки"). Если летчик подвергается воздействию перегрузок более длительное время, у него сужается поле зрения, наступает появление черной пелены в глазах и последующая потеря сознания. С ростом перегрузки замедляется реакция летчика, снижается точность пилотирования. В результате, при некоторой перегрузке летчик становится не способен выполнить точное прицеливание. Поэтому при проведении атаки противника, поперечная перегрузка не должна превышать величину $5g$. Большие перегрузки, как правило, используются только на восходящих маневрах, при которых не так страшна временная потеря зрения пилотом.

Таблица 3

Ограничения по поперечной перегрузке	Значение
Допустимая перегрузка по прочности самолета	$8g$
Максимальная перегрузка при атаке	$5g$
Располагаемая перегрузка	зависит от нагрузки на крыло, высоты и скорости полета

Виражи, которые может выполнять самолет, условно делятся на два типа - установившиеся (выполняются с постоянной скоростью полета) и неуставившиеся (с увеличением скорости или торможением).

Максимально-возможную угловую скорость самолет имеет при выполнении виражей с торможением скорости (форсированный вираж). Наименьшая скорость

полета, при которой располагаемая перегрузка достигает верхнего предела, равного $5g$, называется *скоростью наилучшего форсированного виража*.

На рисунке 29 приведены графики изменения угловой скорости и радиуса виража в зависимости от скорости полета. Синим цветом обозначены кривые, соответствующие установившемуся виражу (выполняемому с постоянной скоростью), зеленым - форсированному виражу (выполняемому с потерей скорости), красным - с разгоном скорости. В области скоростей, при которых выполняется вираж с разгоном, также возможно выполнение установившегося и виража с торможением (при снижении мощности двигателя).

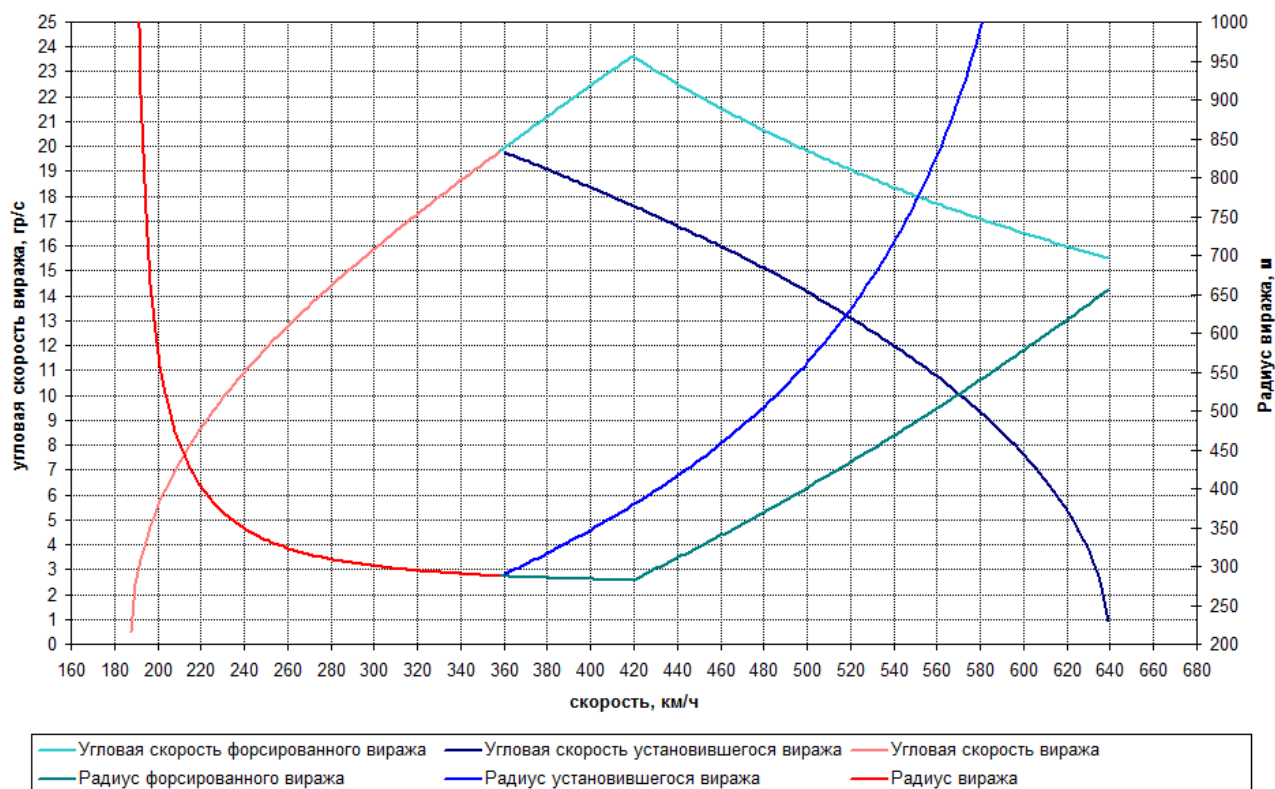


Рисунок 29 - Изменение радиуса и угловой скорости виража от скорости полета (на примере истребителя Ла-7, высота полета 1000 м)

На рисунке 30 скорость наилучшего форсированного виража равна 420 км/ч, соответствующая ей угловая скорость составляет 23,6 градусов в секунду, а радиус наилучшего форсированного виража - 282 м. Долго выполнять маневр на этой скорости самолет не может из-за возникновения торможения (т.е. продольная перегрузка $n_x < 0$), вызванного возросшим индуктивным сопротивлением крыла. Как видно из рисунка 30, при скоростях полета отличающихся от наилучшей скорости форсированного виража, угловая скорость разворота самолета уменьшается, а радиус разворота увеличивается.

Почему с ростом поперечной перегрузки возрастает сопротивление? Причина заключается в природе создания подъемной силы крыла. Подъемная сила создается за счет того, что крыло отбрасывает вниз часть набегающего на него потока воздуха. Отбрасываемый вниз воздух уравнивает вес самолета и центробежную силу инерции, возникающую при маневре, но одновременно

мешает свободному движению воздуха вдоль направления полета, т.е. создает дополнительное сопротивление обтеканию крыла. Таким образом, чем выше подъемная сила крыла, тем больше его дополнительное (*индуктивное*) сопротивление. В результате, на скорости, при которой достигается максимальная подъемная сила крыла, значительно возросшее индуктивное сопротивление превышает силу тяги двигателя, и самолет тормозится. Поэтому самой лучшей угловой скоростью разворота самолет обладает только в течение короткого отрезка времени. С уменьшением скорости полета снижается несущая способность крыла (т.е. располагаемая перегрузка n_{yp}), что приводит к уменьшению угловой скорости разворота.

При снижении скорости полета, из-за падения подъемной силы, индуктивное сопротивление уменьшается, а тяга винта наоборот - возрастает. В результате, по мере снижения скорости полета, сила тяги и сила сопротивления наконец уравниваются друг друга, и торможение самолета прекратится (продольная перегрузка становится равной $n_x=0$). Эта скорость полета называется *скоростью предельного установившегося виража*. Максимальная угловая скорость, какую сможет иметь самолет на данной скорости полета будет ниже максимально-возможной угловой скорости, какую он имел бы на наилучшей скорости форсированного виража, но, в отличие от последней, может поддерживаться сколь угодно долго. На рисунке 30 скорость предельного установившегося виража равна 360 км/ч, угловая скорость предельного виража составляет 19,8 градусов в секунду, радиус предельного виража 290 м.

Установившийся вираж возможен не только на скорости 360 км/ч, но и на любой другой скорости в диапазоне от эволютивной до максимальной. Однако угловая скорость и радиус установившегося виража, выполняемого не на оптимальной скорости полета, будут ухудшаться. Например, на эволютивной скорости полета, 205 км/ч, радиус установившегося разворота возрастает до 496 м, а установившаяся угловая скорость падает до 6 градусов в секунду. По этой причине *самолеты легко сбивать на взлете и посадке*: не имея скорости, они не могут резко маневрировать. Выполнение установившегося разворота на максимальной скорости полета невозможно, т.к. вся мощность двигателя тратится на поддержание прямолинейного полета (с перегрузкой $n_y=1$). При максимальной скорости полета возможен лишь форсированный вираж с потерей скорости. Радиус форсированного виража на максимальной скорости полета 640 км/ч составляет 655 м, а угловая скорость не превышает 15,5 градусов в секунду.

Максимально уменьшить радиус разворота можно за счет выполнения спирали. На спирали значительно уменьшается центробежная сила, которая теперь определяется составляющей скорости полета, перпендикулярной оси спирали, а аэродинамические силы, необходимые для вращения самолета (подъемная сила крыла и момент крена) по-прежнему создаются всей скоростью полета. Поэтому при такой же, как на вираже перегрузке, радиус вращения на спирали можно значительно уменьшить, а угловую скорость - увеличить. Бочка, являясь разновидностью спирали, имеет радиус всего несколько метров. При выполнении бочки самолет практически летит по прямой с одновременным вращением вокруг своей продольной оси (напомню, что название фигуры "бочка"

отражает идентичность ощущений пилота находящегося в самолете, с ощущениями человека, сидящего в катящейся под гору бочке).

На рисунке 31 показаны характеристики восходящих спиралей истребителя для углов набора высоты 30° , 50° , 70° . Из рисунка видно, что например, для угла набора 70° максимальная угловая скорость равна 70 градусов в секунду, а радиус спирали составляет 32 м.

При выполнении разворота в наклонной к горизонту плоскости на восходящей части маневра тяге двигателя, кроме сопротивления воздуха, противостоит составляющая силы веса. Чем выше располагаемая продольная перегрузка n_x , тем меньше теряется скорость полета при выполнении разворота в наклонной плоскости, а значит выше его средняя угловая скорость на траектории. В результате, такой самолет может проигрывать своему оппоненту в угловой скорости разворота в горизонтальной плоскости, но иметь, в определенном диапазоне скоростей полета, преимущество в угловой скорости в наклонной плоскости.

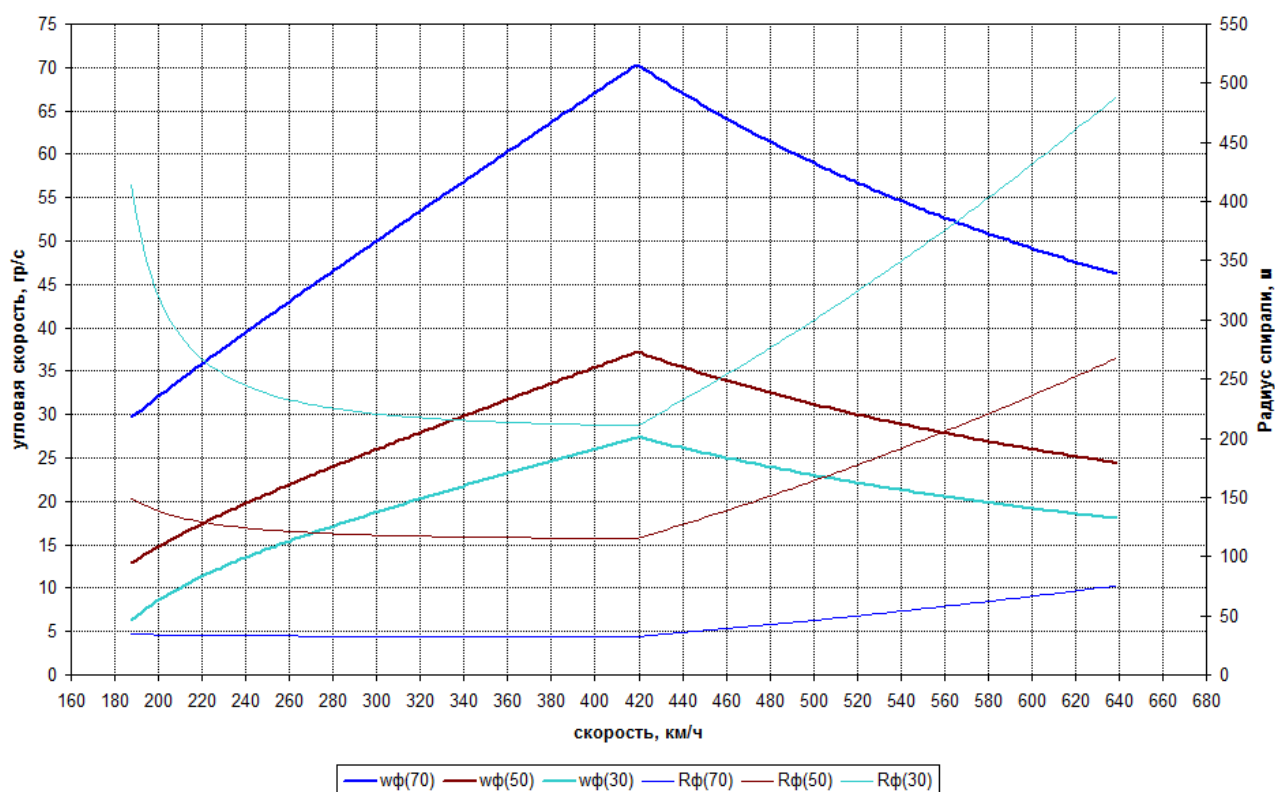


Рисунок 31 - Изменение угловой скорости и радиуса спирали от скорости полета (на примере истребителя Ла-7, высота полета 1000 м)

Для получения максимальной угловой скорости разворота необходимо помнить следующее *основное правило*: если скорость истребителя *больше*, чем наилучшая скорость форсированного виража, разворот должен выполняться с *набором* высоты, если *меньше*, чем скорость установившегося предельного виража - с *потерей* высоты. В первом случае, для увеличения угловой скорости истребитель должен затормозиться, и набор высоты ему в этом поможет. Во

втором случае, истребитель, для повышения угловой скорости разворота, должен наоборот, набрать недостающую скорость.

Зависимость радиуса разворота от скорости полета часто используется в воздушном бою. Например, истребитель имеющий скорость наилучшего форсированного виража (т.е. имеющий минимальный радиус разворота) на вираже сможет уйти внутрь разворота более быстрого преследователя, а для осуществления активного нападения должен пытаться вынудить противника применять встречные виражи, на которых у него также будет преимущество.

К. Евстигнеев. Крылатая гвардия:

Четверка "худых" впереди, и я пытаюсь сблизиться с нею, но попадаю под атаку идущей сзади пары "сто девярых". Ведущий быстро сближается со мной. Положение явно критическое. Я резко закладываю крен и закручиваю крутой левый вираж. На вираже "мессер" не отстает от меня, но радиус моего виража меньше - трассы огня проносятся мимо. Немец, оценив обстановку, резко перевел машину в правый крен и проскочил мимо меня.

Ворожейкин А.В. Рассвет над Киевом

Фашисты с высоты бросились на нас. Четверка "фоккеров", разогнавшись на снижении, уже берет нашу четверку в прицел. Резко разворачиваемся. Вражеские истребители, разгнав большую скорость, не могут на развороте угнаться за нами, и их выносит в сторону.

Принцип увеличения радиуса разворота при увеличении скорости полета положен в основу маневра, называемого "реверс" или "восьмерка" (траектории самолетов при этом маневре напоминают цифру 8). Если истребитель имеющий скорость наилучшего форсированного виража замечает, что к нему сзади приближается противник (раз приближается, следовательно, имеет большую скорость), он выполняет форсированный разворот в его сторону, чтобы выйти на встречный курс. После проскакивания противника на встречном курсе обороняющийся тут же выполняет противоположный вираж. Если атакующий также выполнит разворот в сторону обороняющегося, он окажется в ситуации боя на встречных виражах, в котором у обороняющегося будет преимущество в радиусе разворота (раз скорость атакующего выше скорости наилучшего форсированного виража, значит, у него радиус разворота - больше).

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику.

Если сбоку ... обнаружен противник, сближающийся с большой скоростью, необходимо немедленно выполнить энергичный разворот на противника, держа носовую часть самолета над линией горизонта, чтобы перейти во фронтальное сближение. После пролета траверза выполняется разворот в противоположную сторону. Уменьшение тяги, выпуск воздушных тормозов, выполнение горки позволяет, пропустив противника вперед, оказаться позади его. Этот прием называют "Реверсом".

А.В. Ворожейкин. Над Курской дугой

Лобовая атака! Мне она хорошо знакома... Демонстративно не примем атаку и перед самым носом врага отвернем, уступим пока дорогу... Только бы удачно рассчитать...

Итак, летим навстречу друг другу... Сближаемся. Рано отвернуть нельзя: гитлеровцы могут удачно взять в прицел, опоздаешь — не добьешься задуманного. Пора! И все мы круто сворачиваем влево. Момент самый ответственный. Кажется, по тебе вот-вот хлестнет вражеская очередь... Секунда — и мимо метеорами проскакивают «мессеримитты». Они сразу же устремляются за нами. Как же может быть иначе? Ведь считается, кто на лобовой атаке раньше отвернет, у того слабее нервы... И немцы погнались за нашими хвостами. Но поздно. Намного опередив их в развороте, теперь мы сами оказались сзади.

И.А.Заморин. Объяснительная по поводу исчезновения Л.Хрущева

На высоте 3000 м я увидел справа сверху пару ФВ-190 и передал по радио: "Справа сверху два "фокке-вульфа". Хрущев ответил: "Вижу!" Уходя из-под удара, мы с ним развернулись вправо, на противника, и сразу перешли в левый вираж.

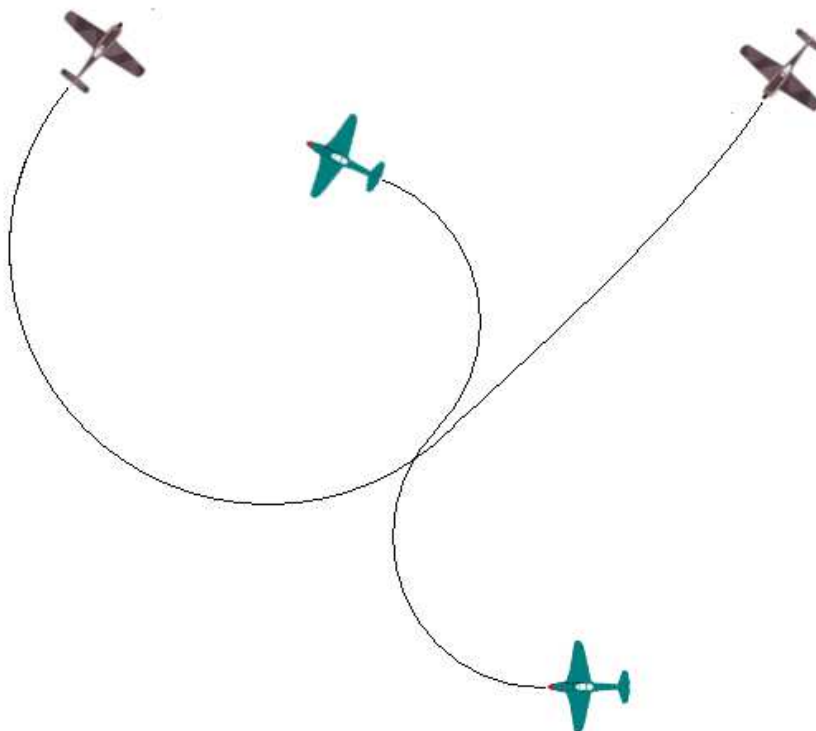


Рисунок 32 - Маневр "реверс"

Установившийся набор высоты (т.е. только за счет мощности двигателя) самолет совершает за счет наличия на данной скорости избытка тяги по сравнению с той, которая необходима для осуществления горизонтального полета. С уменьшением скорости полета, максимальная тяга винта растет поэтому наибольшей скороподъемностью самолет будет обладать на *малых скоростях полета*. Для истребителя Ла-7 на высоте 1000 м максимальная скороподъемность 24,2 м/с достигается при скорости полета 259 км/ч.

Поскольку выполнение разворотов в бою приводит к уменьшению скорости полета (за счет индуктивного сопротивления), важным показателем маневренности являются характеристики разгона самолета. Лучший разгон позволяет быстро набирать скорость в бою, и таким образом, за счет большей скорости, получить преимущество в угловой скорости разворота перед противником.

Для истребителя Ла-7 на высоте 1000 м максимальная продольная перегрузка $n_x=0,30$ достигается при эволютивной скорости полета.

Не менее важным в бою является способность самолета быстро сбрасывать свою скорость. Это качество позволяет пропустить противника вперед, после чего атаковать самому.

Для поршневых самолетов существует три основных способа торможения:

- снизить мощность двигателя и изменить шаг винта;
- выполнить набор высоты;
- выполнить маневр с большой перегрузкой.

В последнем случае с ростом перегрузки возрастает *индуктивное* сопротивление крыла, которое способствует повышению интенсивности торможения.

На рисунке 33 приведены примеры маневров оборонительного торможения (журнал "Техническая информация" ОНТИ ЦАГИ, №7 1989). В левой части рисунка истребитель выполняет горку с максимальной перегрузкой с последующей восходящей спиралью, на которой пропускает противника вперед. Маневр выполняется при больших начальных скоростях атакующего и обороняющегося, в момент, когда атакующий приближается к границе ОВА (По сути, это маневр "*восходящая спираль*" А.И.Покрышкина).

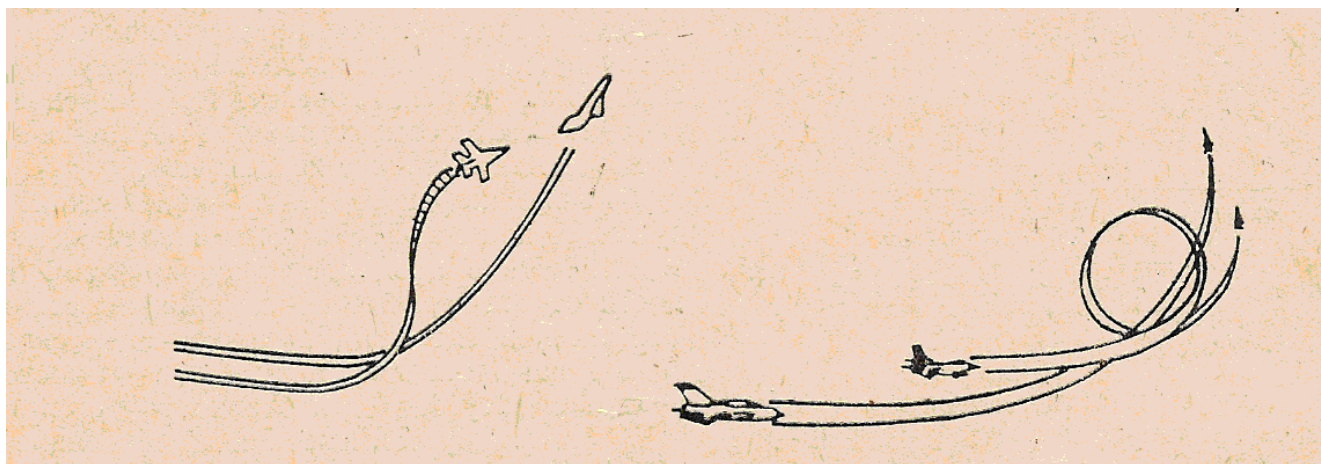


Рисунок 33 - Примеры маневров с торможением

К.В. Сухов Эскадрилья ведет бой.

Буквально на хвосте у него и у Карпова «сидели» два вражеских истребителя... Первое, что он увидел, — это красную «змею», медленно вращающуюся на носу самолета. Сам кок, точно так же как и весь истребитель, окрашен в белый цвет... Это отпечаталось в сознании Клубова в одно короткое мгновение. А в следующее, поняв и всем телом ощутив, что находится уже в прицеле «мессера» и тот вот-вот даст по нему очередь, Клубов рванул ручку на себя и, дав ногу, резко взмыл вверх, ввинчиваясь в небо крутой спиралью.

В правой части рисунка обороняющийся истребитель увидел приближающегося противника, вошедшего в ОВА, и изготовившегося к стрельбе. Единственной возможностью для обороны в такой ситуации является выполнение маневра уклонения из прицела атакующего с одновременным торможением. Такой оборонительный маневр выглядит в виде спирали (в странах НАТО такой маневр называется "high-G barrel roll" - "бочка с большой перегрузкой").

В.Ф.Голубев. Второе дыхание

Но едва я успел пролететь маяк Толбухин, как с разных сторон по моему самолету открыли огонь зенитчики. Пушечные и пулеметные трассы мелькали буквально перед глазами. Я подумал сначала, что зенитчики отбивают атаку вражеского истребителя, перехватившего меня перед аэродромом. Поэтому машинально рванул самолет вверх, вправо, потом вниз, создав предельное боковое скольжение. Этот прием не раз спасал меня в воздушных боях.

Сборник. Звезды на крыльях. А.И.Покрышкин.

В моем альбоме появилась окончательная схема маневра. При внезапной атаке противника сзади истребитель уходил из-под его огня управляемой «бочкой» с одновременным уменьшением скорости и, сразу же оказываясь за хвостом вражеской машины, открывал по ней огонь.

Из всего выше сказанного вытекает, что при разных скоростях полета один и тот же самолет имеет разную маневренность.

Для примера, основные характеристики маневренности самолета Ла-7 на высоте полета 1000 м в диапазоне скоростей от скорости наилучшей скороподъемности до максимальной скорости горизонтального полета приведены в таблице 4.

Таблица 4

Маневр	Характеристика	Значение
Форсированный вираж	Скорость, $V_{вф}$, км/ч	640
	Угловая скорость, $\omega_{вф}$, град/с	15,5
	Перегрузка, $n_y^{вф}$	5,0
	Радиус, $R_{вф}$, м	655
Наилучший форсированный вираж	Скорость, $V_{вн}$, км/ч	420
	Угловая скорость, $\omega_{вн}$, град/с	23,5
	Перегрузка, $n_y^{вн}$	5,0
	Радиус, $R_{вн}$, м	285
Установившийся предельный вираж	Скорость, $V_{вп}$, км/ч	360
	Угловая скорость, $\omega_{вп}$, град/с	19,7
	Перегрузка, $n_y^{вп}$	3,64
	Радиус, $R_{вп}$, м	290
Установившийся вираж	Скорость, $V_{ву}$, км/ч	259
	Угловая скорость, $\omega_{ву}$, град/с	12,8
	Перегрузка, $n_y^{ву}$	1,9
	Радиус, $R_{ву}$, м	324
Наилучшая скороподъемность	Скорость, $V_{сн}$, км/ч	259
	Вертикальная скорость, V_{yh} , м/с	24,2
	Угол набора высоты, град	18,6
Разгон	Скорость, $V_{пх}$, км/ч	205
	Максимальная располагаемая продольная перегрузка, n_x^{max}	0,30
Боевой разворот	Максимальная высота, набираемая за боевой разворот, м	1300

Геометрия виража

Рассмотрим основные особенности маневрирования истребителей на виражах. Основными характеристиками виражей являются: радиус, угловая скорость, эксцентриситет (расстояние между центрами) и направление виражей (рисунок 35).

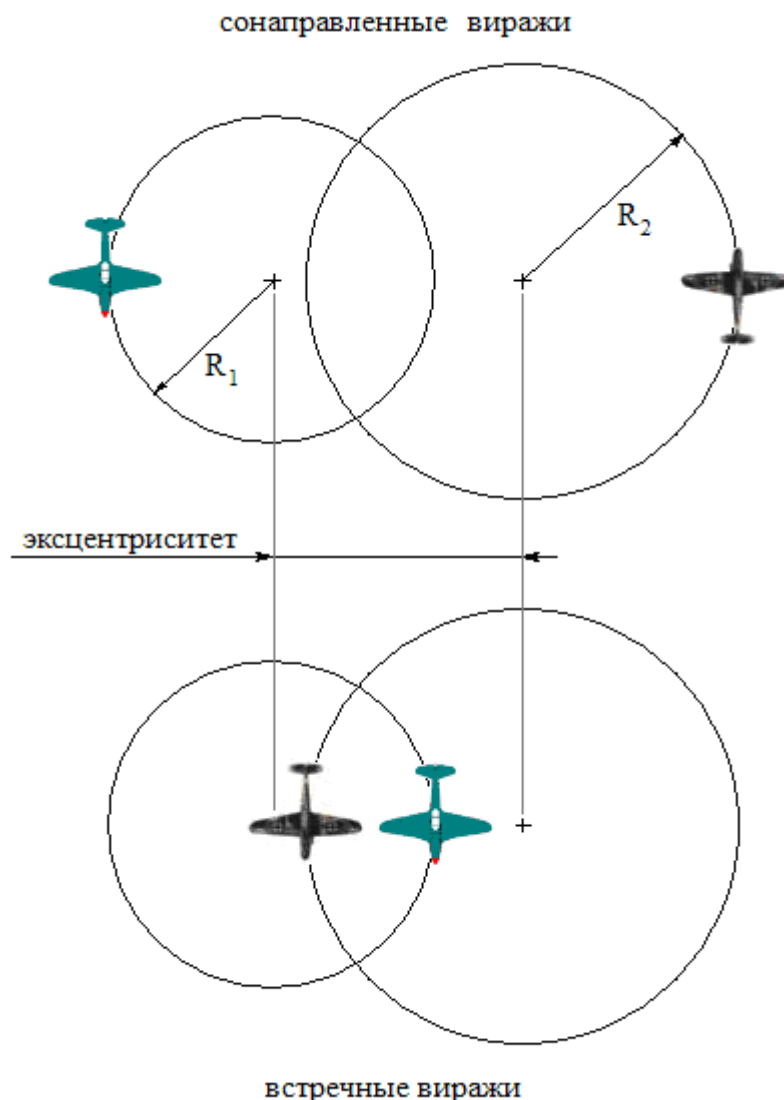


Рисунок 35

При длительном маневрировании на виражах истребитель, из-за торможения, возникающего при больших перегрузках, как правило будет иметь скорость предельного установившегося виража, характеризующегося наибольшей установившейся угловой скоростью и наименьшим радиусом.

На предельном вираже перегрузка поршневого истребителя никогда не превышает 5g (допустимого для стрельбы значения), поэтому проведение атаки на вираже возможно при выполнении следующих условий:

- выход носом в направлении противника;
- наличие преимущества в угловой скорости атакующего по сравнению с угловой скоростью смещения линии визирования противника;
- расстояние до противника, позволяющее открыть огонь.

Если не соблюдается второе условие, то атакующий не сможет удерживать противника в прицеле – ему для этого просто не хватит угловой скорости. В этой ситуации открытие огня возможно только заградительной стрельбой при пересекающихся траекториях полета истребителя и его цели. Такое обычно происходит на «ножницах», когда противники двигаются на встречных виражах, периодически переключаясь из одного виража в другой и ведя стрельбу в момент прохождения противника перед носом атакующего. С увеличением угловой скорости смещения линии визирования противника пилоту требуется все больше времени для прицеливания, однако, увеличение угловой скорости цели, наоборот, приводит к уменьшению времени для прицеливания. Поэтому точность такой стрельбы резко снижается и становится неприемлемой при угловой скорости более $10^\circ/\text{с}$.

Рассмотрим виражи с одинаковыми радиусами и одинаковыми угловыми скоростями.

А) Сонаправленные виражи

Для одинаковых виражей на рисунке 35 показана область возможной стрельбы, ограниченная, с одной стороны дальней границей открытия огня (совпадающей с дальностью эффективной стрельбы), а с другой стороны – ближней границей открытия огня (определяется положениями, в которых у атакующего истребителя остается время только на выполнение одной короткой очереди по противнику). На рисунке 35 также отмечена граница области сопроводительной стрельбы, вне которой атакующий способен неподвижно удерживать цель в прицеле, а также граница области заградительной стрельбы, внутри которой угловая скорость смещения цели превышает $10^\circ/\text{с}$, что делает невозможной прицельную стрельбу.

Даже при одинаковых угловых скоростях противников, на вираже всегда существует область, находясь в которой один из истребителей имеет угловую скорость больше, чем угловая скорость перемещения линии визирования его противника. Эта область на рисунке 36 отмечена красным цветом. Только из этой области возможно проведение эффективной атаки истребителем А истребителя В, который должен находиться в области поражения (отмечена голубым цветом). Преимуществом в угловой скорости атакующий будет располагать только до того момента, как выйдет на линию, соединяющую центры двух виражей. В этот момент угловая скорость перемещения линии визирования противника и угловая скорость разворота атакующего становятся равными, а корректировка прицеливания становится невозможной, поэтому это положение является границей для области проведения атаки.

Зафиксируем на вираже положение истребителя А, как показано на рисунке 37. Тогда для разных положений истребителя В, выполняющего сонаправленный вираж, можно выделить следующие секторы:

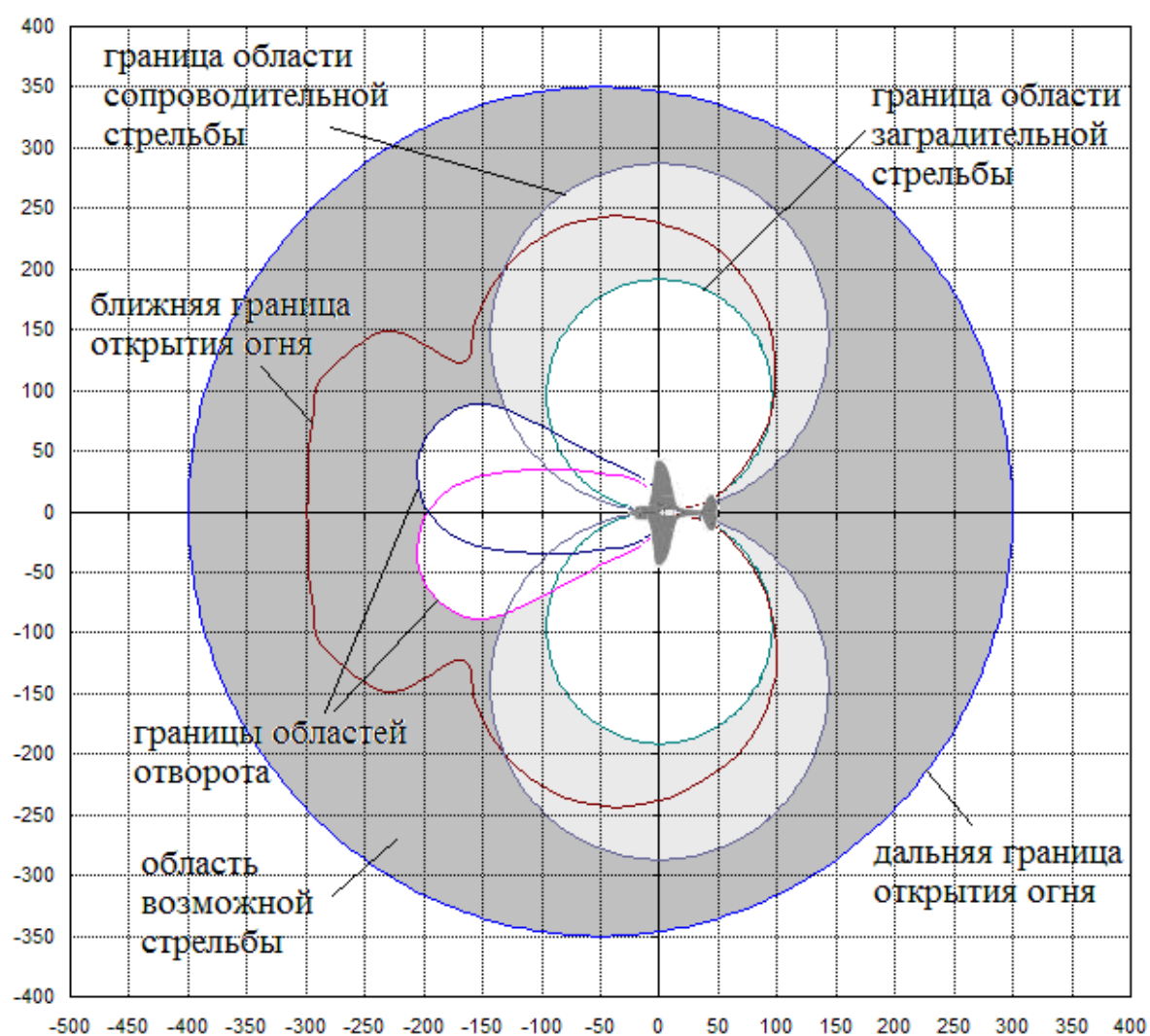


Рисунок 35

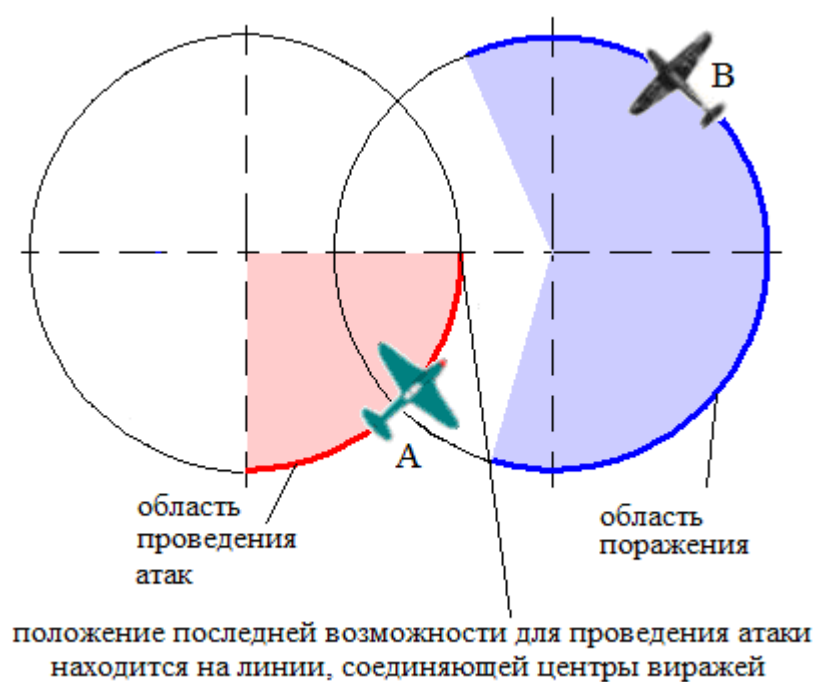


Рисунок 36

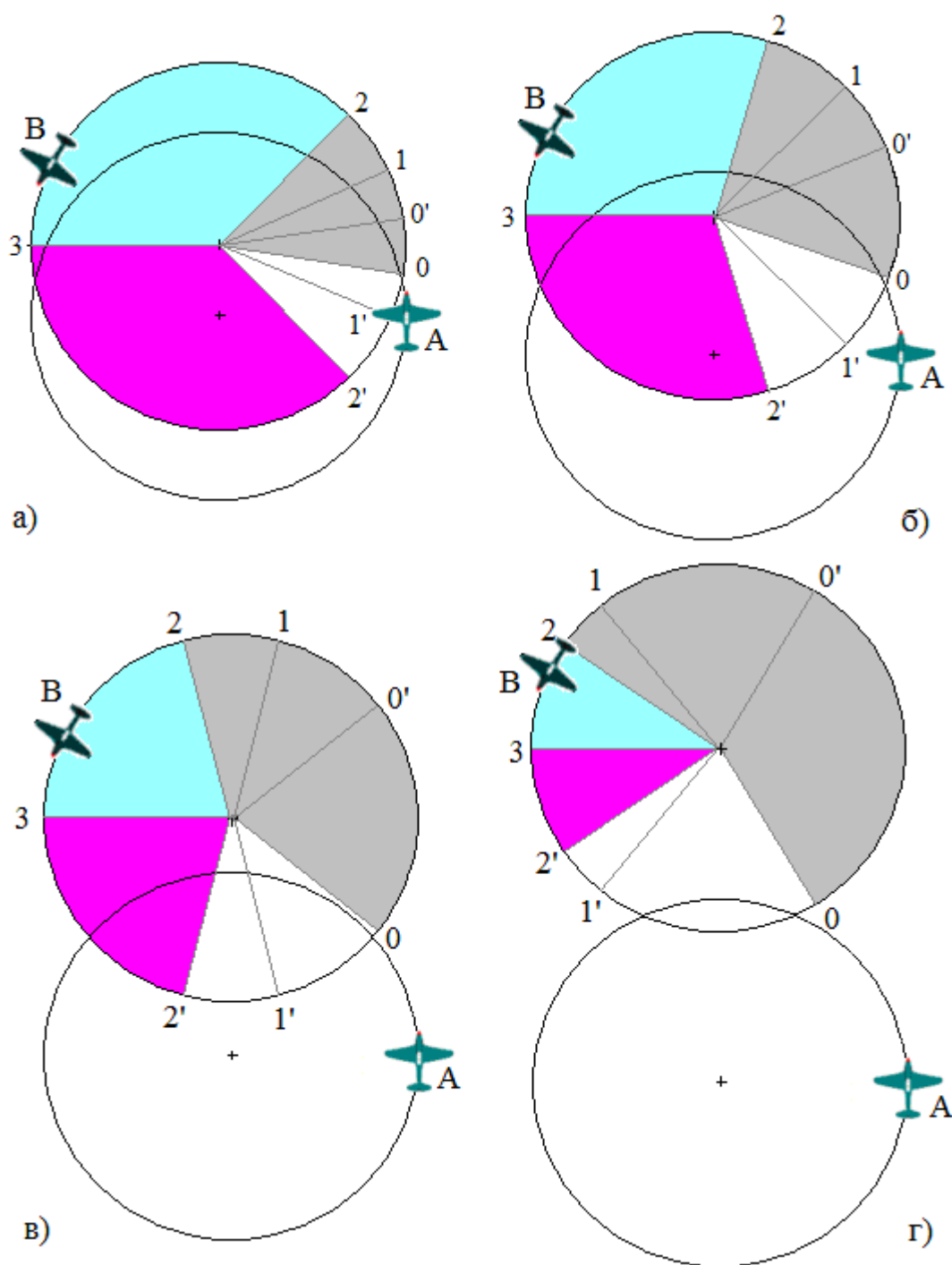


Рисунок 37

(02) – сектор, находясь в котором истребитель В периодически оказывается под атакой истребителя А;

(23) – сектор, находясь в котором, истребитель В имеет проигрыш в позиции по сравнению с истребителем А, но под его атаку не попадает;

(32') – сектор, находясь в котором, истребитель В имеет преимущество в позиции по сравнению с истребителем А, но не может атаковать;

(2'0') – сектор, находясь в котором, истребитель В может периодически провести атаку истребителя А;

(00') – сектор, находясь в котором, истребитель В периодически то сам выходит на позицию атаки, то оказывается под атакой истребителя А;

(2'1) – сектор, находясь в котором, истребитель В будет периодически переходить относительно истребителя А с левой стороны на правую и наоборот.

Если области, показанные на рисунке 36, не связаны с положением истребителей, и остаются все время неподвижны, то показанные на рисунке 37 секторы, наоборот, двигаются вместе с истребителем В. При изменении положения истребителя А, по сравнению с указанным на рисунке 37, все секторы, выделенные на вираже истребителя В также будут синхронно поворачиваться точно на такой же угол.

Отметим, что не всегда истребитель, который находится впереди своего противника, может попасть под его атаку. Например, пусть в исходном положении истребитель В находится в точке 0 (рисунок 37г). В тот момент, когда истребитель А доворачивается прицелом на истребитель В, последний переключается в правый вираж. Чтобы не упустить противника и уменьшить угловую скорость линии его визирования в своем прицеле, истребитель В тоже переходит в правый вираж (рисунок 38). Однако, атаковать он уже не успевает, т.к., как видно на рисунке 38, истребитель А уже находится на линии, соединяющей центры виражей, т.е. на выходе из области атак.

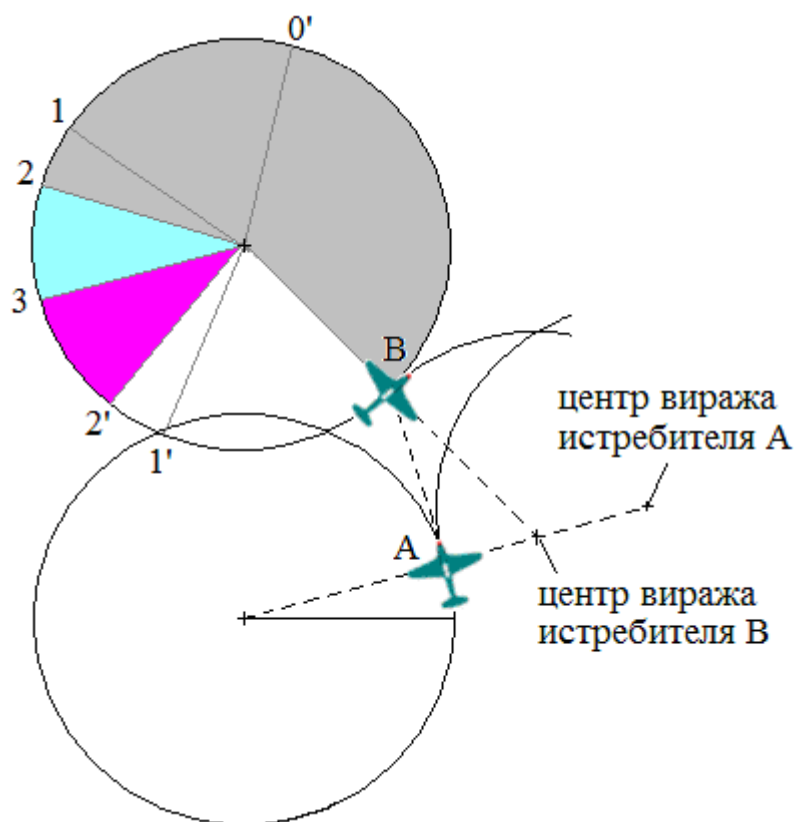


Рисунок 38

Пояснение того, как, находящийся в секторе (00') истребитель периодически то атакует сам, то попадает под атаку противника, приведено на рисунке 39.

Слева показано исходное положение противников, справа – положение, которое истребители занимают после поворота на 180 градусов. Очевидно, что подобное может происходить только если противники не будут предпринимать никаких маневров, кроме виража.

В действительности, когда истребитель В находится в секторе (02), а истребитель А выходит в область атак (отмечена красным цветом на рисунке 34), последний начинает двигаться так, чтобы прицелом отслеживать движение своего противника, поэтому первоначальное взаимное положение истребителей и эксцентриситет виражей начинают изменяться.

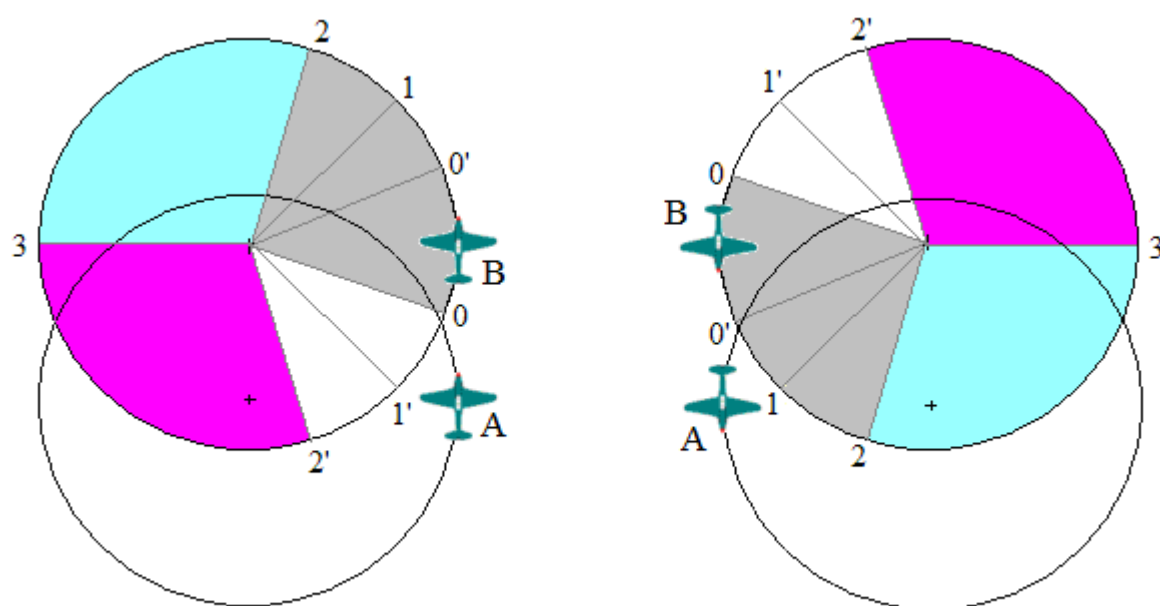


Рисунок 39

На рисунке 40 продемонстрировано как происходит смещение истребителя В относительно истребителя А с одной стороны на противоположную.

Слева истребитель В в исходном положении находится в секторе (2'1), но вне области проведения атаки, справа – в положении после поворота на 90 градусов. Поскольку сектор (2'0'), находясь в котором истребитель В сможет провести атаку истребителя А, практически совпадает с сектором смещения (2'1), то становится очевидно, что переход истребителя В со стороны задней полусферы истребителя А с левого борта на правый является характерным признаком того, что истребитель А скоро окажется под атакой своего противника. Поэтому в бою на виражах с одинаковыми радиусами при переходе противника на другой борт следует *изменить направление виража*.

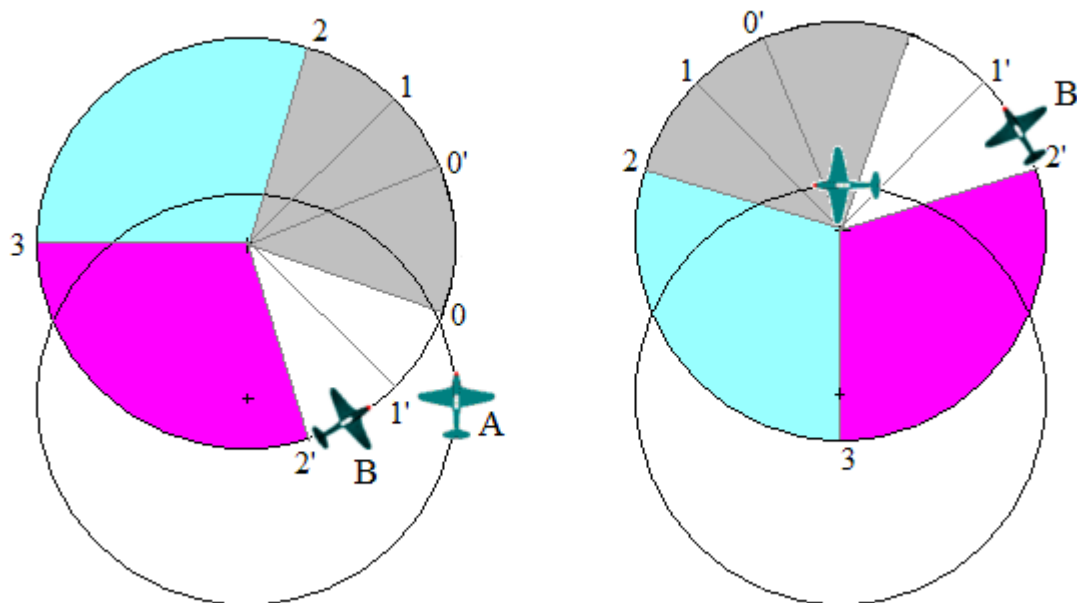


Рисунок 40

На рисунке 41 для истребителя А показано два положения истребителя В, в которых они занимают равные позиции по отношению друг к другу. Равные положения противника по отношению к положению истребителя А определяются точками пересечения прямой, проходящей через истребителя А и середину длины эксцентриситета виражей с траекторией виража противника. Если в положении «1» противник продолжит выполнение сонаправленного виража, его положение ухудшится, т.к. он будет отворачивать от истребителя А, нарушая симметрию их взаимного движения.

И наоборот, в положении «2» равные позиции будут сохраняться, поскольку оба истребителя доворачивают друг на друга с имея одинаковые угловые скорости.

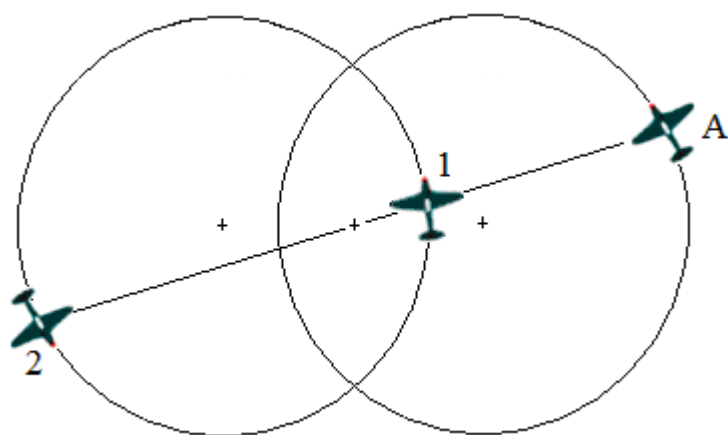


Рисунок 41

Таким образом в бою одинаковых самолетов на виражах лишь разворот *в направлении своего противника* позволяет сохранить равенство в позиции с противником. В позиции «1» противнику, чтобы не оказаться под ударом, следует изменить направление своего разворота, перейдя к выполнению встречных виражей.

Однако, не всегда выгодно переводить бой на встречные развороты. Если противник имеет меньший радиус виража, лучшего приема для получения выгодного положения для атаки, чем встречные виражи, трудно придумать. Поэтому оказавшемуся в такой ситуации истребителю целесообразнее отказаться от «ножниц» и увеличить дистанцию или интервал, воспользовавшись преимуществом в скорости или скороподъемности. Встречались также случаи, когда в подобной ситуации летчики использовали «бочку» для резкого торможения и пропускали более маневренного противника вперед.

Клэр Ли Ченнолт. Путь бойца.

Японец имел меньший радиус виража, и когда самолеты начали описывать один круг за другим, япошка все ближе и ближе подбирался к точке, с которой мог открыть огонь. После того как он дал первую очередь, русский бросил свой самолет в пике, и противник последовал за ним. Они с воем неслись к земле, но вдруг русский сделал бочку, и когда япошка проскочил мимо него, дал очередь. Из всех самолетов, какие я только видел, лишь русский был способен на этот маневр. Затем противники принялись демонстрировать все фигуры высшего пилотажа, какие только имелись в учебниках. Япошка все время вписывался внутрь виража русского, но тот с помощью бочек пропускал его. Наконец оба израсходовали боеприпасы и разлетелись в разные стороны.

Таким образом, при нахождении истребителя В в секторе (2'2), как было показано на примерах, положение виражей является неустойчивым, и, в зависимости от того, где находится обороняющийся истребитель (внутри или снаружи виража атакующего), может приводить, либо к сближению атакующего истребителя сзади по кривой атаки, либо к переходу обороняющегося к маневру «ножницы» на встречных виражах (или другому оборонительному маневру).

Напротив, если истребитель В находится в секторах (23) и (32'), явной угрозы ни для кого не возникает, а любое изменение направления виража приводит только к ухудшению собственной позиции. Поэтому в этом случае виражи остаются стабильными.

Такую ситуацию сложно как-либо улучшить, и бой истребителей сводится к бесконечным виражам, в надежде на то, что кто-то из противников устанет от перегрузок и снизит угловую скорость своего самолета, что даст возможность подобраться к нему сзади и атаковать.

А.В. Ворожейкин. Рассвет над Киевом

И снова лобовая атака, после которой пытаемся зайти друг другу в хвост на виражах. Теперь решает успех только техника пилотирования. Кто лучше будет выразить, тот и победит...

Положив машину на левое крыло градусов под 70 — 80, я вращаю ее с наибольшей угловой скоростью. Мотор — на полной мощности. Горизонт, небо, солнце мелькают в глазах. Земля подо мной кружится волчком. Только самолет Романенко словно застыл слева. Но я-то понимаю, что это значит — «противник» не уступает. Стоит мне чуть перетянуть или ослабить рули управления — и мой «як» собьется с этого наивыгоднейшего ритма кругового бега, а истребитель Романенко прильнет к нему сзади. Один, два, три... много виражей. Перегрузка вдавликает меня в сиденье. Мутнеет в глазах. А «противник» все ни с места. Просто заколдованный круг.

Единственный способ, как не попадать в такую ситуацию — уже перед началом боя занять более выгодное взаимное положение по отношению к противнику.

В отличие от одиночного, в групповом бою подобных патовых ситуаций не возникает: в любой момент к противнику может подойти напарник, причем с наименее защищенной для истребителя стороны (сзади с внешней стороны разворота или спереди с внутренней стороны разворота), что сразу в корне меняет всю ситуацию. Аналогично изменяется рисунок боя, когда противники имеют различные характеристики виражей (радиус или угловую скорость разворота). Поэтому для полноценной подготовки летчиков так важно в учебных целях проводить как групповые, так и одиночные воздушные бои между разнотипными самолетами.

Если сравнить рисунок 37а и рисунок 37г, становится заметно, что при увеличении эксцентриситета виражей, сектор (02), в котором противника можно атаковать — увеличивается, тогда как сектора (23) и (32'), в которых противника атаковать не удастся — уменьшаются. В связи с этим возникает вопрос — нельзя ли в бою на виражах «сместить» своего противника из секторов (23) и (32') в сектор (02) за счет простого увеличения эксцентриситета виражей?

На рисунках 42, 43 показаны схемы таких маневров. В исходном положении оба противника движутся по одному виражу (без эксцентриситета) — один истребитель позади другого. В такой ситуации атаковать противника невозможно. Поэтому преследователь переходит на другой вираж, тем самым создавая необходимый для атаки эксцентриситет. **Начальные положения** истребителей перед маневром **обозначены цифрой 1**. Положение противников в момент окончания прямолинейного перехода истребителя-преследователя отмечено цифрой 2 — в этот момент преследователь начинает выполнять новый вираж. В момент 3 истребитель входит в область возможной стрельбы (показана на рисунках пунктиром) носом в направлении своего противника, т.е. получает позицию атаки. На всех рисунках положение противника в позиции 3 (в момент атаки) выбрано одинаковым (цель в момент атаки находится в центре системы координат) исключительно из удобства построения траекторий маневра.

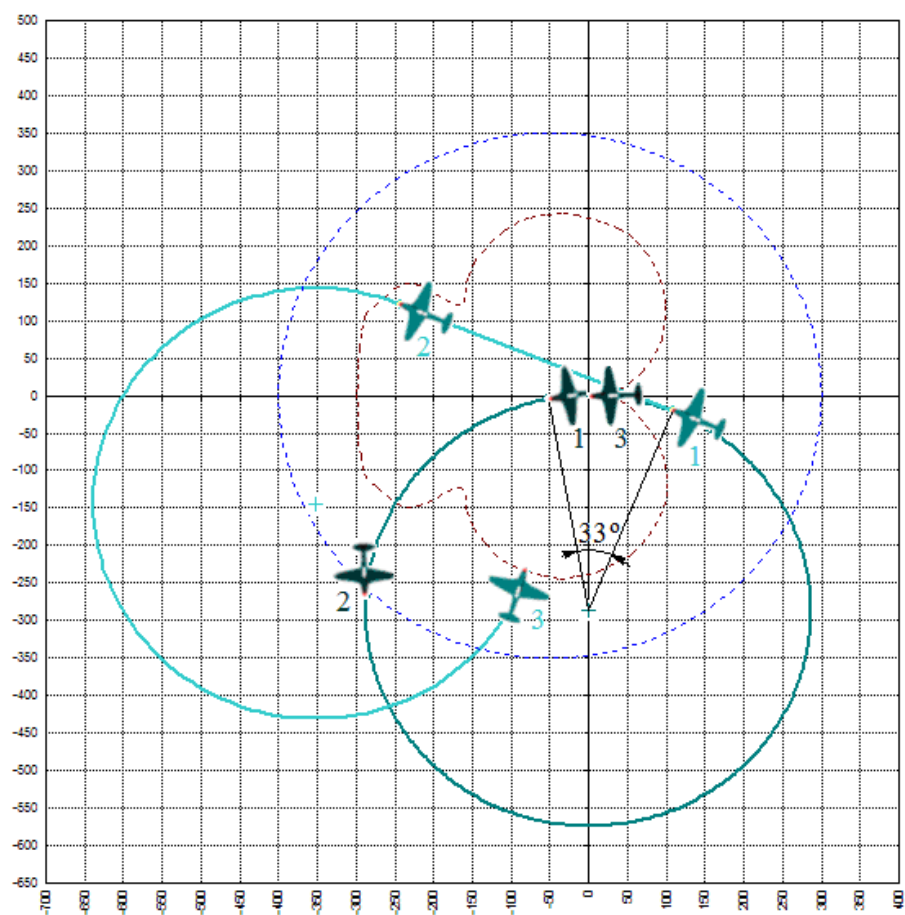
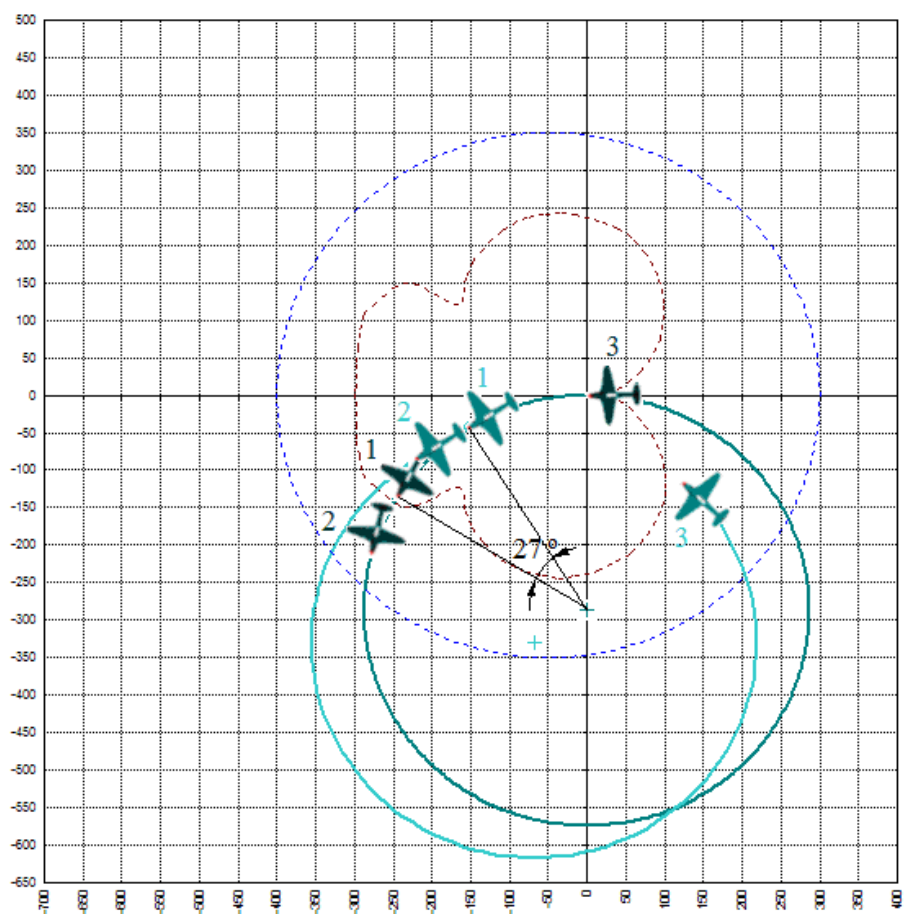


Рисунок 42

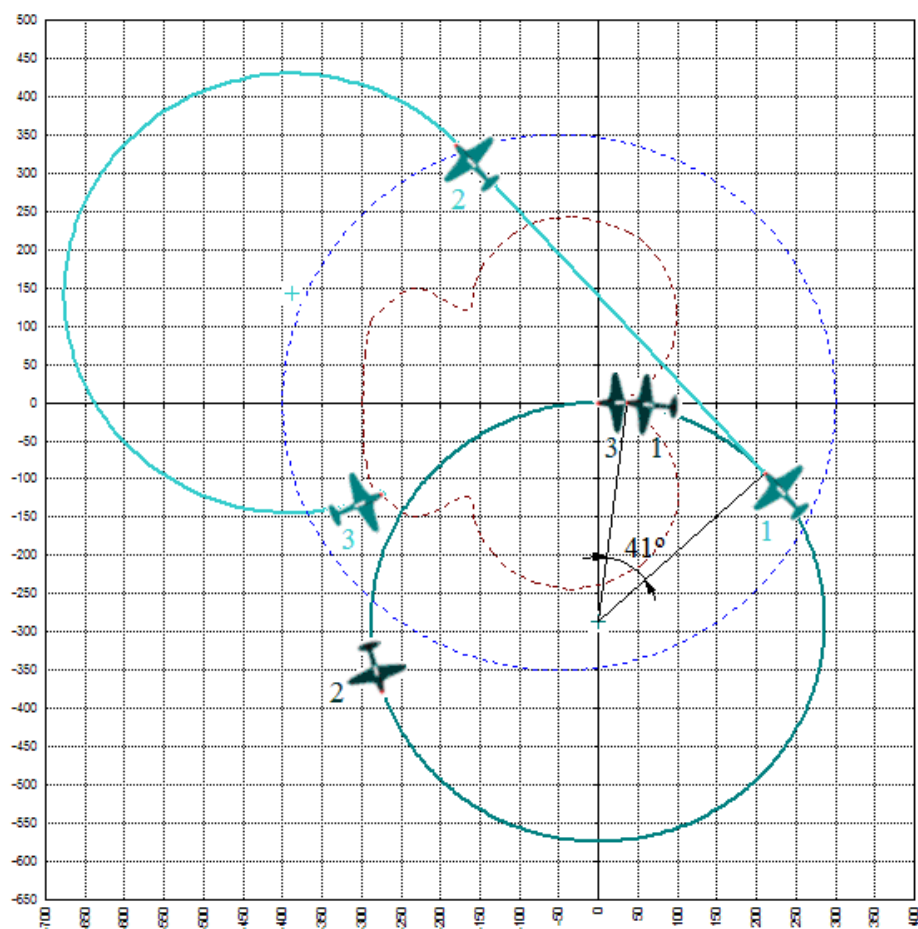


Рисунок 43

Из рисунков 42, 43 видно, что чем больше начальное расстояние между истребителями в исходном положении «1», тем больший требуется создавать эксцентриситет преследователю для выхода в положение атаки. При малых эксцентриситетах атака противника осуществляется со стороны задней полусферы, а при больших – со стороны передней полусферы.

Максимальный угол между истребителями в исходном положении «1», при котором теоретически возможна атака однотипного истребителя указанным способом, равен 51° , что при радиусе разворота 287 м соответствует начальной дистанции 255 м. Оказавшись позади противника на дистанции стрельбы, истребитель скорее попытается довернуться на него используя пространственные маневры, чем прибегнет к сложному по исполнению маневру выхода в атаку со стороны передней полусферы. Однако такие маневры успешно может использовать истребитель с меньшим радиусом с целью перевода боя на встречные виражи. Дело в том, что в начальной фазе прямолинейного перехода атакующий на некоторое время смещается на противоположный борт относительно противника, что может заставить последнего изменить направление своего виража.

Маневр увеличения эксцентриситета рассматривался, когда в исходном положении противники находились на одном вираже. В этом случае направление, в котором атакующий осуществляет прямолинейный переход, не играет никакой роли. Однако, в случае, если противники в исходном положении двигаются на разных виражах, направление, в котором атакующим будет осуществляться переход имеет важное значение. Наличие прямолинейного участка движения связано с временным прекращением разворота одного из истребителей, т.е. сопряжено с некоторым ухудшением угловой позиции по отношению к противнику. Чтобы минимизировать возможные потери, связанные с увеличением эксцентриситета, выполняемый переход должен занимать минимальное время.

На рисунке 44 показаны разные варианты маневров, приводящих к одному и тому же увеличению эксцентриситета виражей. Наиболее короткий маневр (а значит – наиболее выгодный) выделен красным цветом, и осуществляется прямолинейным движением в направлении, *параллельном линии, соединяющей центры виражей*.

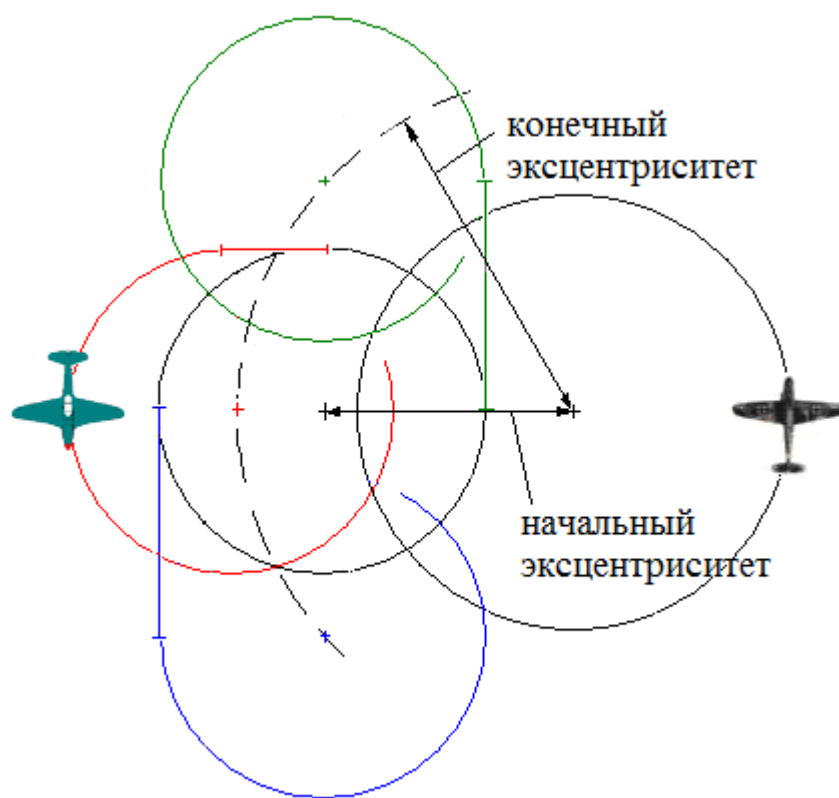


Рисунок 44

Маневр увеличения эксцентриситета не обязательно должен выполняться прямолинейным переходом. На рисунке 45 показаны возможные варианты маневров перехода с исходного на новый вираж.

Из рисунка 45 видно, что наименьшее время перехода между точками А и В наблюдается при прямолинейном переходе 1. С этой точки зрения он самый выгодный. Переход 2, однако, позволяет атакующему в процессе маневра все время оставаться по одну сторону от обороняющегося, что предотвращает его преждевременный переход к маневру «ножницы». При прямолинейном переходе атакующий в некоторых случаях может переходить на другой борт относительно обороняющегося. Переход 3 позволяет перейти на тот же самый новый вираж, приступив к маневру позднее, чем при выполнении переходов 1 и 2.

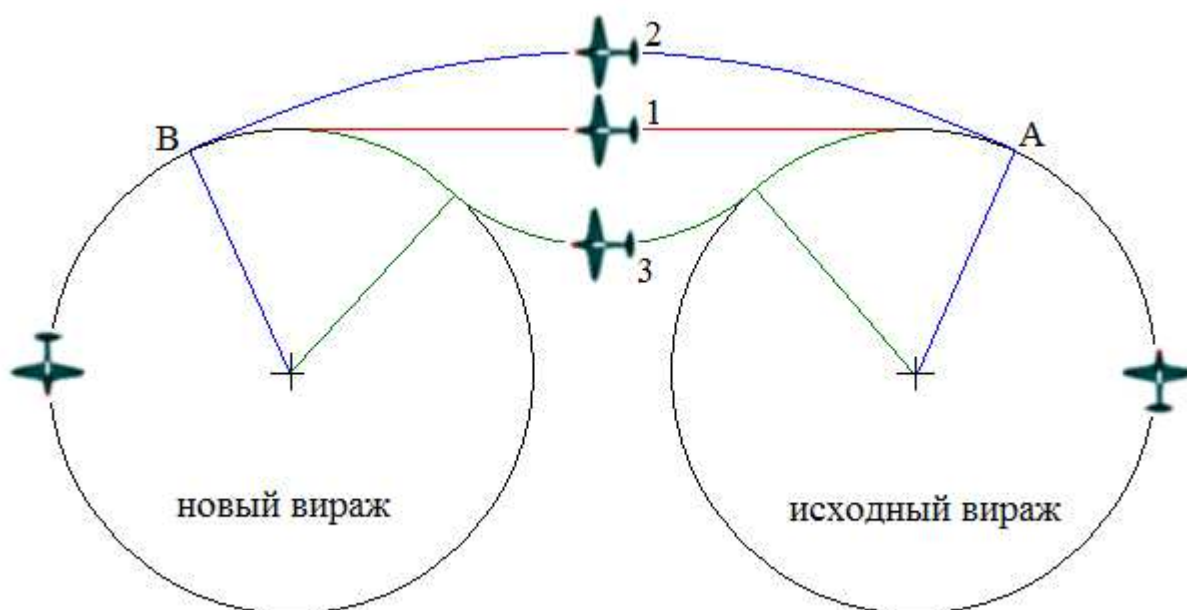


Рисунок 45 – Варианты маневров перехода на новый вираж

Б) Встречные виражи

Встречные виражи выполняются как с целью атаки (чтобы повернуться на противника своим оружием), так и обороны. Как уже было показано на рисунке 40, если на сонаправленных виражах противник переместился за хвостом обороняющегося на его противоположный борт, это означает, что через некоторое время, продолжая прежний маневр, обороняющийся окажется под прицельным огнем противника. Чтобы избежать поражения, в момент перехода атакующего на противоположный борт, обороняющийся вынужден изменить направление виража и перейти к маневру «ножницы». В этом случае, хотя обороняющийся и будет проходить перед носом атакующего, высокая угловая скорость смещения обороняющегося в прицеле атакующего сделает его стрельбу неэффективной.

Рассмотрим подробнее маневр «ножницы», выполняемый истребителями с одинаковыми угловой скоростью и радиусом виражей.

Какие положения истребителей на «ножницах» позволяют судить о величине преимущества в позиции перед противником? Совершенно очевидно, что истребитель будет иметь выигрышное положение на «ножницах», если его противник будет периодически оказываться у него перед носом. Таким образом, одно из характерных положений истребителей на «ножницах» - это положение в котором угол визирования цели будет равен $\beta=0^\circ$ (рисунок 46в). Другое характерное положение на «ножницах» также достаточно очевидно – это положение истребителей в тот момент, когда один из них переходит на противоположную сторону другого, т.е. наблюдается им строго на линии своего хвоста (рисунок 46а). Следующее характерное положение истребителей не так очевидно, но не менее удобно для анализа «ножниц», а именно: положение истребителей на встречных виражах, в момент, когда они выходят на параллельные курсы (рисунок 46б).

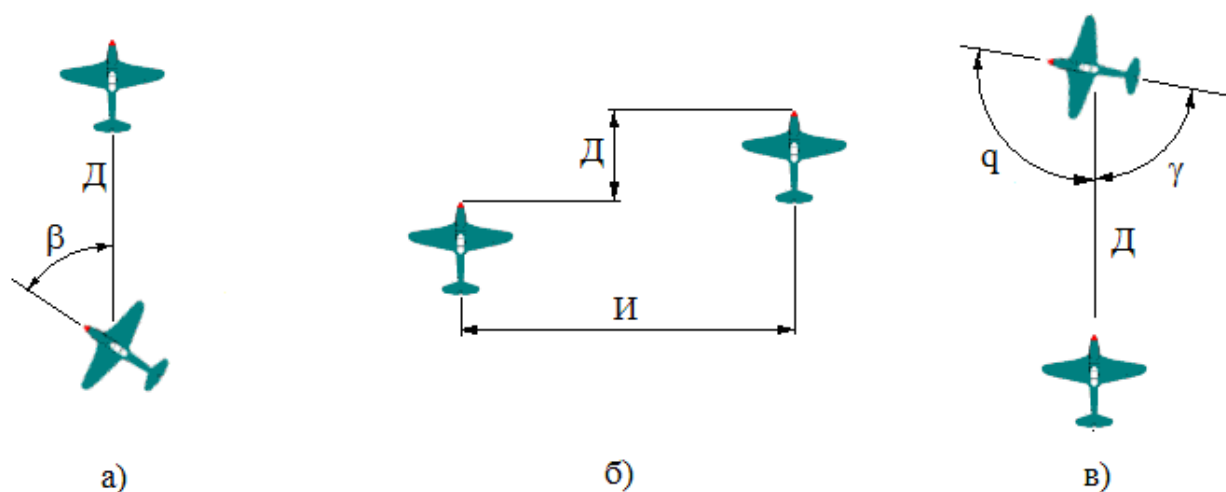


Рисунок 46

На «ножницах» указанные взаимные положения истребителей реализуются в последовательности, указанной на рисунке 46. Первое (1) и третье (3) положения истребителей характеризуются линейным (дистанцией Д) и угловым размерами (β – бортовой угол визирования цели; q – курсовой угол цели; γ - угол цели), второе положение (2) характеризуется только линейными размерами: дистанцией Д и интервалом И.

Для третьего положения все уже известно. Это положение стрельбы. Условия прицельной стрельбы на вираже (по дистанции и углу цели γ) приведены на рисунке 35. Согласно этому рисунку, если атакующий находится внутри границы области заградительной стрельбы, то прицельная стрельба невозможна. Именно это и делает прием «ножницы» эффективным. Для проведения атаки в этом положении необходимо увеличить дальность Д и уменьшить угол цели γ до допустимых значений. Также вполне очевидно, что в положении стрельбы атакующий должен перейти на сонаправленный вираж с противником, в противном случае угловая скорость перемещения в прицеле самолета противника

будет складываться с угловой скоростью атакующего, что сделает прицельную стрельбу невозможной.

Совершенно очевидно, что в первом положении преимуществом в позиции будет обладать тот истребитель, который в момент пересечения траекторий будет проходить позади своего противника. Является ли это преимущество достаточным для проведения атаки? Какие сочетания дальности D и курсового угла позволят провести атаку противника? Чтобы ответить на поставленные вопросы, рассмотрим второе положение истребителей как наиболее удобное для анализа, поскольку характеризуется двумя линейными, а не комбинацией линейного и углового размеров.

Снова обратимся к рисунку 35. Пользуясь конфигурацией ближней границы открытия огня, найдем в каких положениях, из указанных на рисунке 46 должны находиться истребители, чтобы атакующий в конце разворота смог выйти на ближнюю границу открытия огня (т.е. провести атаку). Для чего выполним следующие построения. Поместим обороняющегося в центре системы координат и нанесем вокруг него границы области возможной стрельбы. Поместим на ближнюю границу открытия огня атакующего носом в направлении цели (положение 3 на рисунке 46). Обозначим центр и траектории виража каждого истребителя. Двигаясь по траекториям «задним» ходом, определяем момент, в который истребители выходят на параллельные курсы (положение 2), а также момент, в который атакующий наблюдается строго на линии хвоста цели (положение 1). Все построения выполнены на рисунках 47, 48.

Из этих рисунков видно, что:

- дальности между противниками в положениях 1 и 3 равны, причем, под каким углом β наблюдается противник в момент прохождения за хвостом обороняющегося, под таким углом γ будет произведена его атака;

- для положения 2 очевидно, что при малой дистанции между истребителями, интервал между ними должен быть больше диаметра виража, при этом атака будет осуществляться со стороны передней полусферы. При интервалах меньше диаметра виража, дистанция между противниками должна быть увеличенной, при этом атака будет осуществляться со стороны задней полусферы.

Все выполненные построения были основаны на том, что атакующий остается на встречном развороте до того момента, пока противник не начнет переходить на противоположный борт, т.е. перекладка осуществляется в момент, когда угол визирования цели $\beta=0$.

Из подобных построений можно найти соотношения между дальностью и углом γ (β) в положениях 3 и 1, а также между дальностью и интервалом в положении 2, при которых атакующий истребитель сможет провести прицельную стрельбу по противнику.

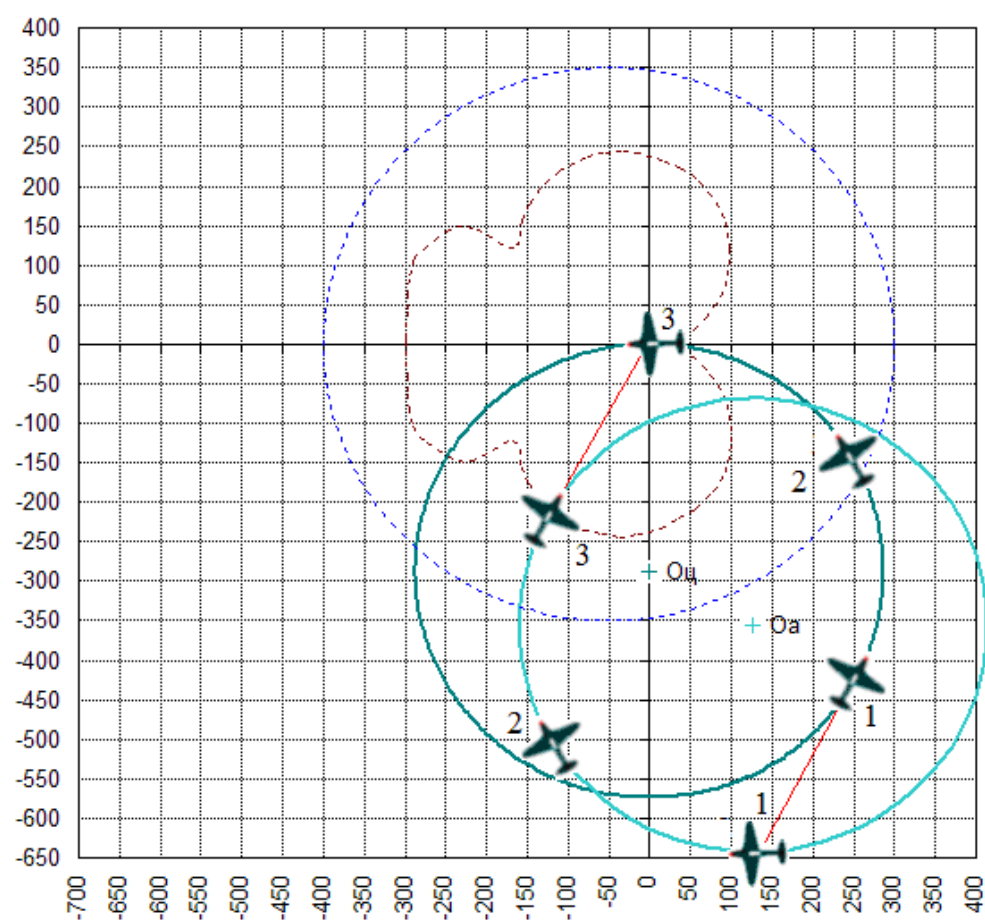
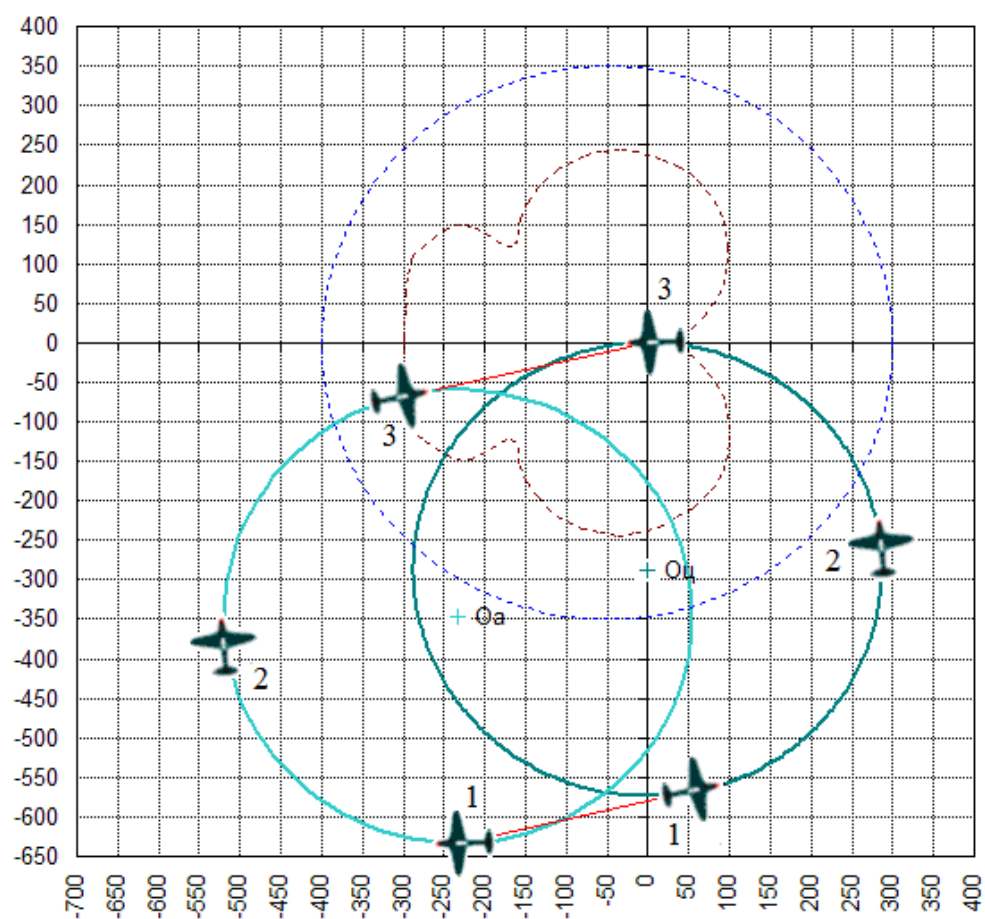


Рисунок 47

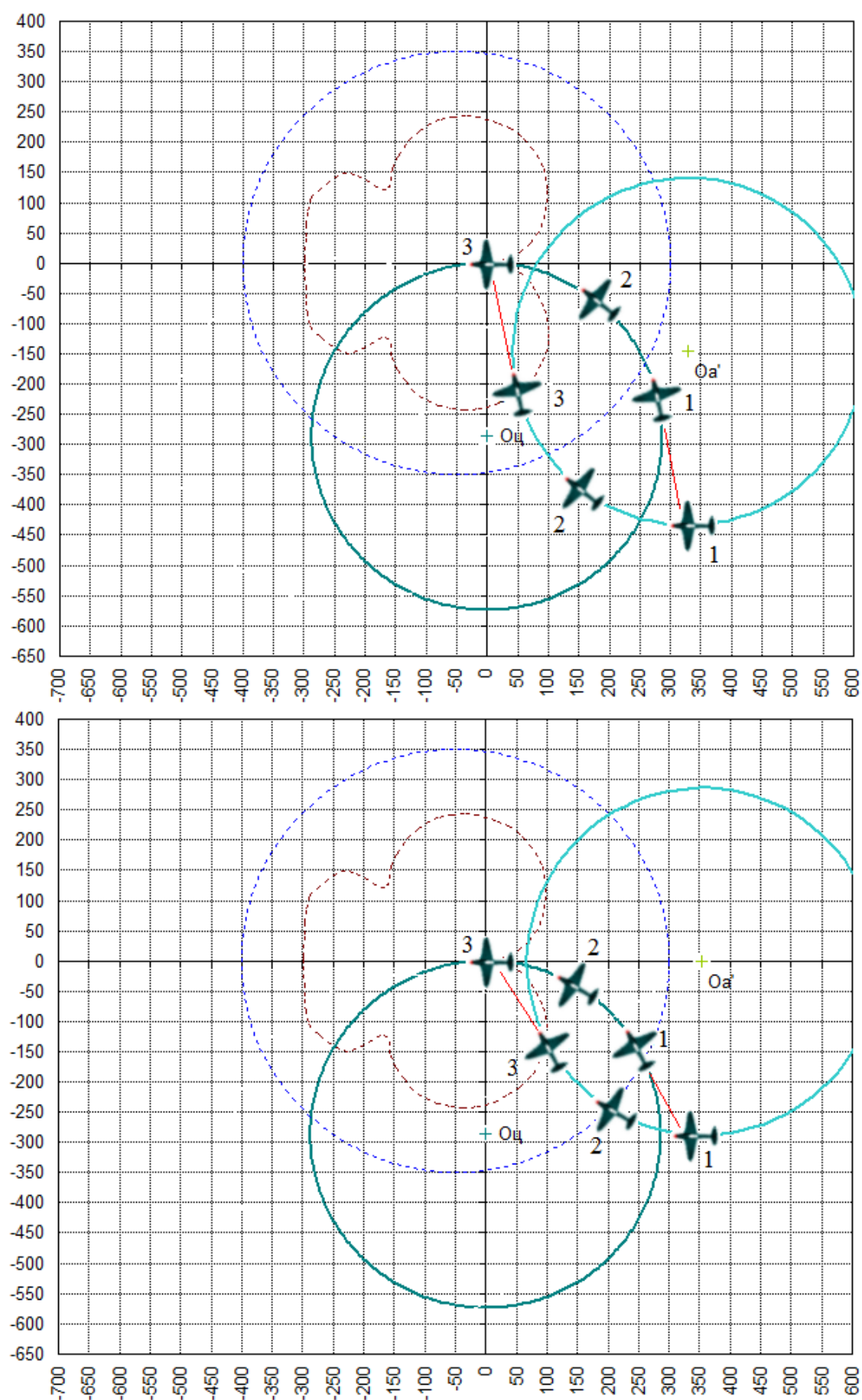


Рисунок 48

Соотношения между дальностью и углом цели, при которых возможно проведение атаки, построенные по данным рисунка 35, приведены на рисунке 49. Если обороняющийся на «ножницах» в положении 1 наблюдает противника строго у себя за хвостом на такой дистанции и при таком бортовом угле β , значения которых попадают в серую зону, отмеченную на рисунке 49, значит, в положении 3 он окажется под атакой.

Возможные позиции обороняющегося в положении 2, при которых он попадает под атаку, приведены на рисунке 50. Розовым цветом показаны позиции обороняющегося, попадающего под атаку со стороны задней полусферы, синим цветом – со стороны передней полусферы. Атакующий на рисунке 50 расположен в центре координат. Здесь же отмечены положения обороняющегося в момент выхода его на параллельные курсы с атакующим в ситуациях, показанных на рисунках 47, 48. В случае, если обороняющийся находится внутри обозначенной границы, он под атаку не попадет, если вне обозначенной границы – попадет.

Теперь рассмотрим более подробно, что может предпринять атакующий, если обороняющийся находится внутри области, отмеченной на рисунке 50.

Зададимся начальным положением цели относительно атакующего, например, (И=250 м, Д=25 м) и (И=250 м, Д=75 м). В исходном положении атакующий, находясь в начале системы координат, выполняет правый вираж, обороняющийся – левый. Изменяя момент перекладки атакующего в левый вираж, посмотрим как будет изменяться взаимное положение истребителей в положении 2 в следующем проходе «ножниц». Будем считать, что обороняющийся изменяет направление своего виража, по-прежнему, после перехода атакующего на другой борт.

Траектории движения истребителей при (И=250 м, Д=25 м) приведены на рисунках 51-54, при (И=250 м, Д=75 м) - на рисунках 55-58.

Наклонным крестиком на траекториях показаны положения истребителей в момент, когда атакующий изменяет направление своего виража; зеленым кружочком отмечено положение 1 истребителей; цифра, стоящая рядом, указывает дистанцию между истребителями в этот момент; треугольниками отмечено положение 3 на первом проходе. Прямыми крестиками на рисунках отмечены центры виражей истребителей.

На рисунках 51, 55 атакующий выполняет упреждающий левый разворот и проходит над обороняющимся в момент пересечения их траекторий. Вполне очевидно, что такой маневр приводит к тому, что интервал уменьшается, а позиции истребителей становятся равны, что атакующему явно невыгодно.

На рисунках 52, 57 атакующий выполняет левый разворот в момент, когда противник наблюдается им строго по курсу его полета (бортовой угол визирования $\beta=0$). В этом случае, в следующем проходе положение истребителей остается неизменным.

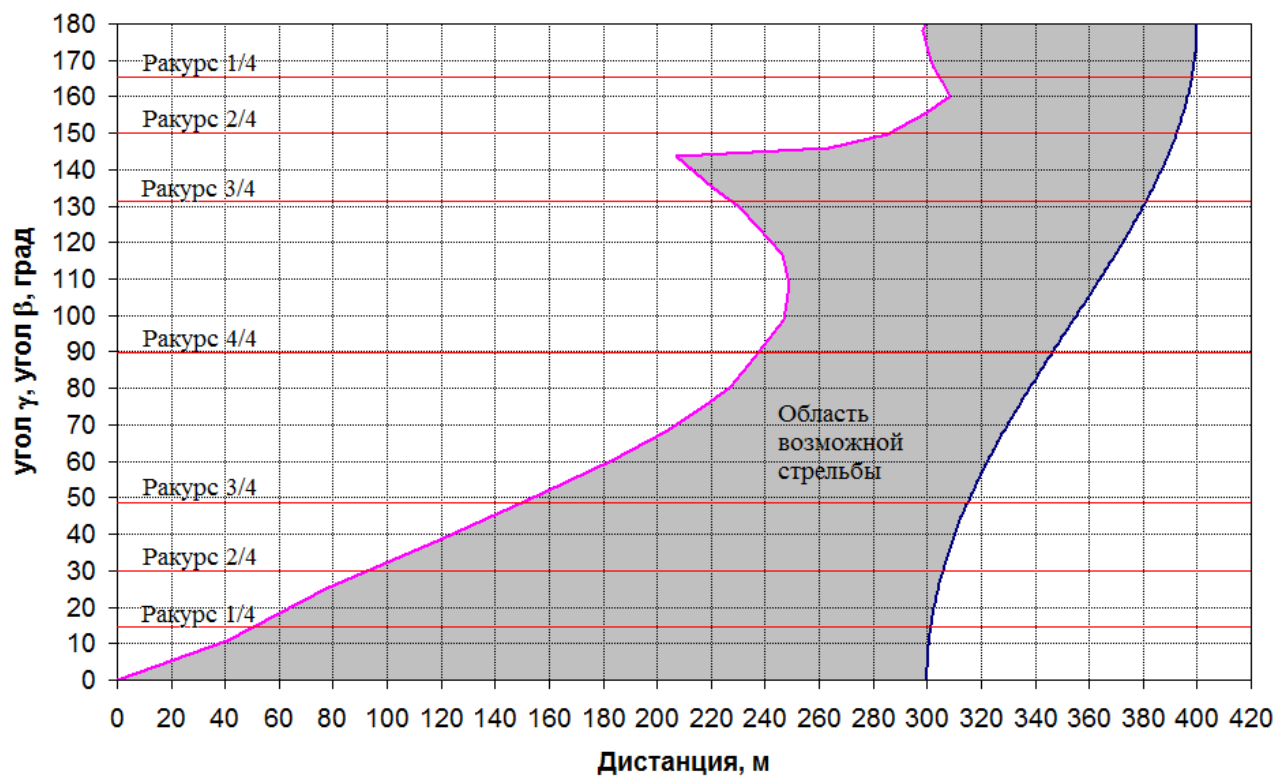


Рисунок 49 – область возможной стрельбы на виражах, в координатах угол цели - дистанция.

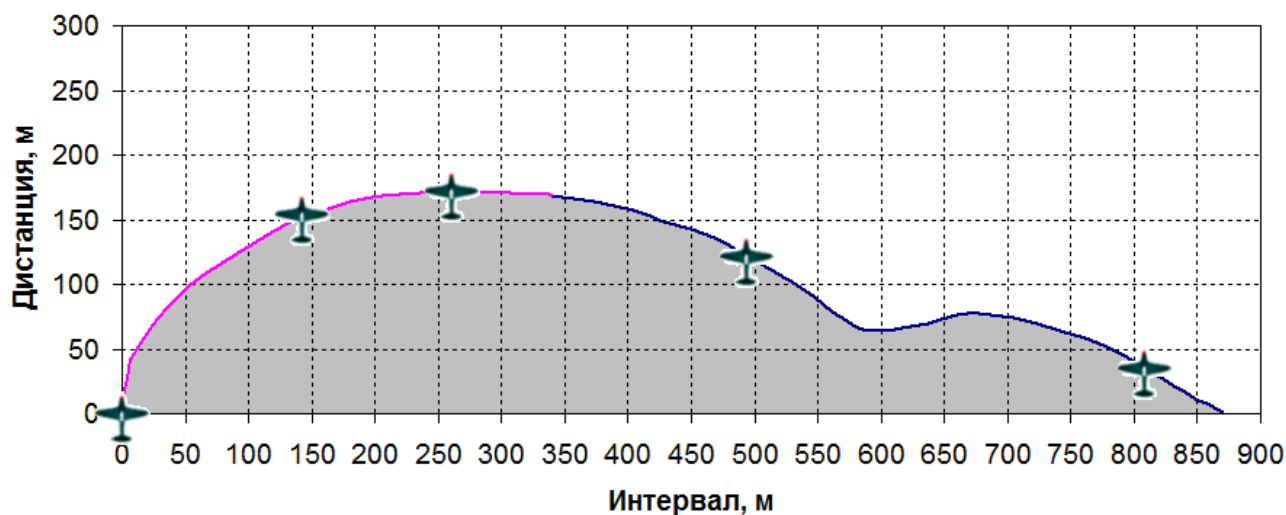


Рисунок 50– граница области положений обороняющегося, в которых он при первом схождении не попадет под атаку

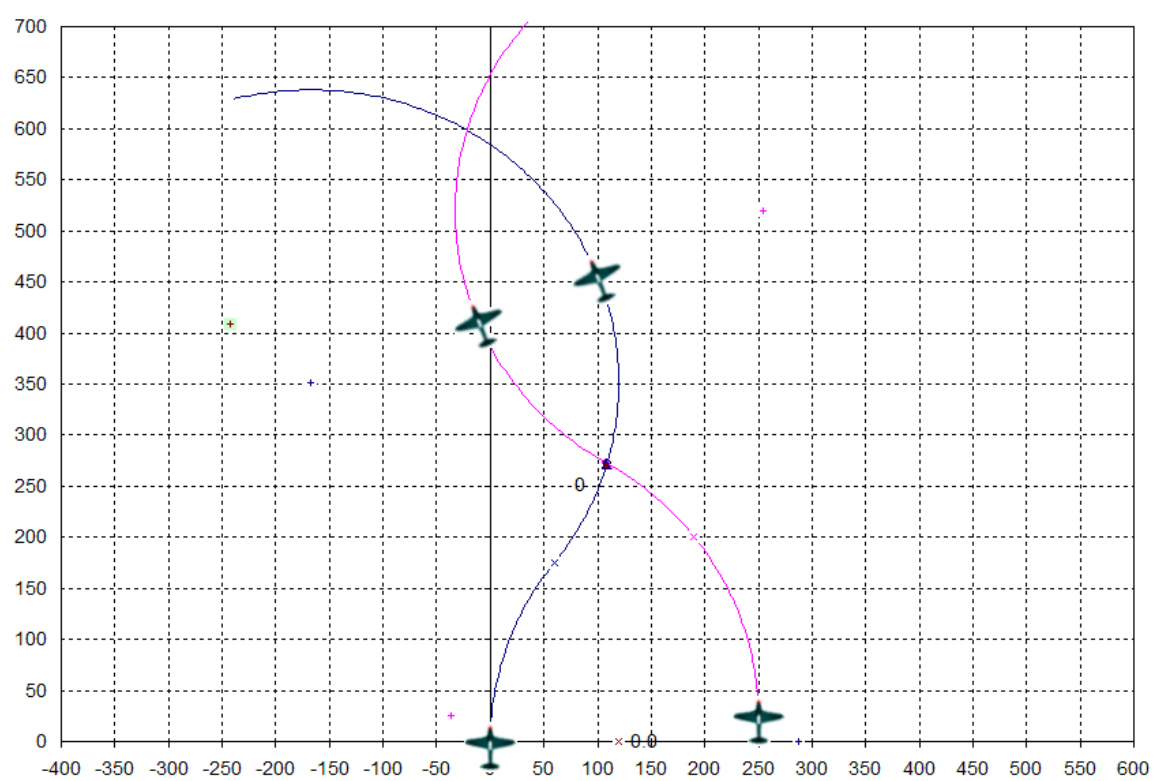


Рисунок 51

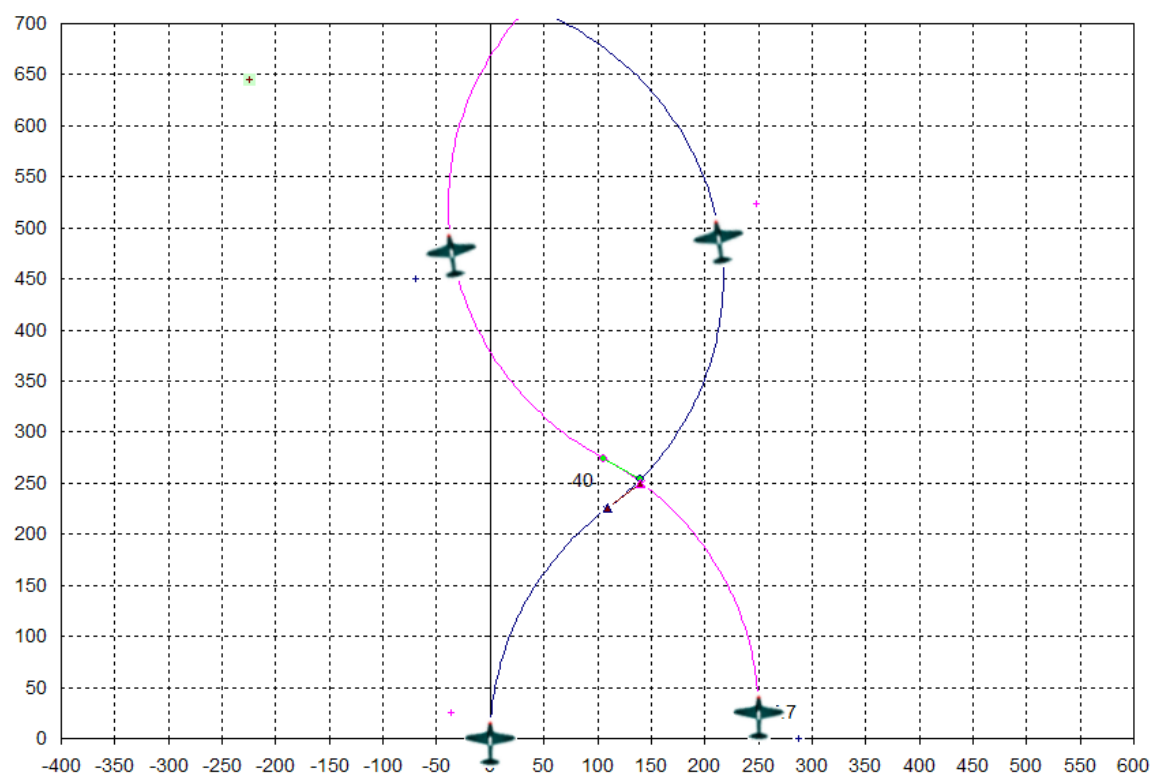


Рисунок 52

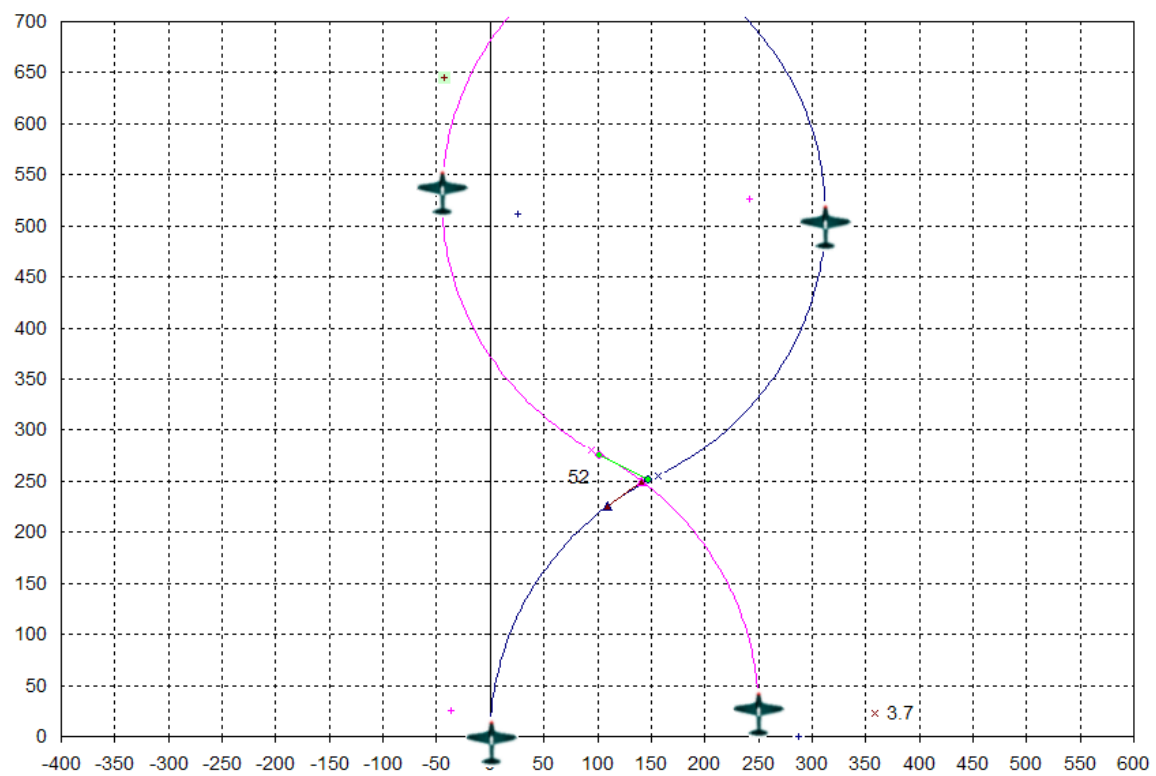


Рисунок 53

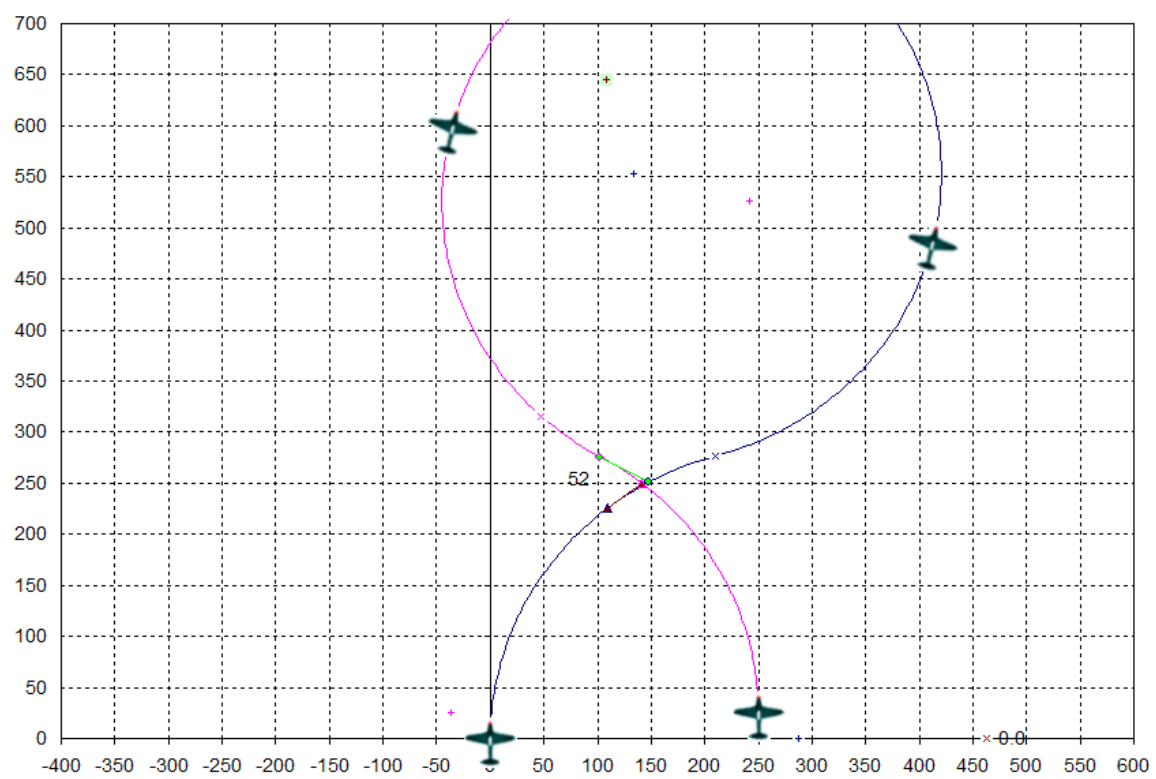


Рисунок 54

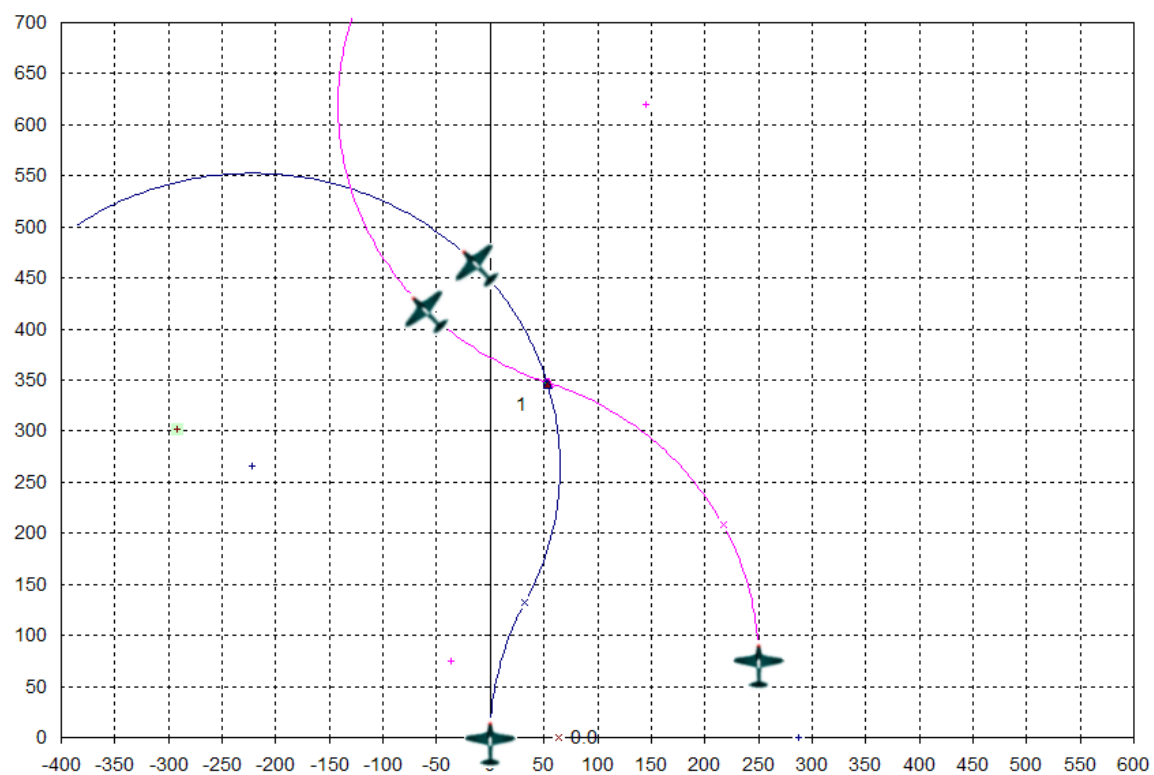


Рисунок 55

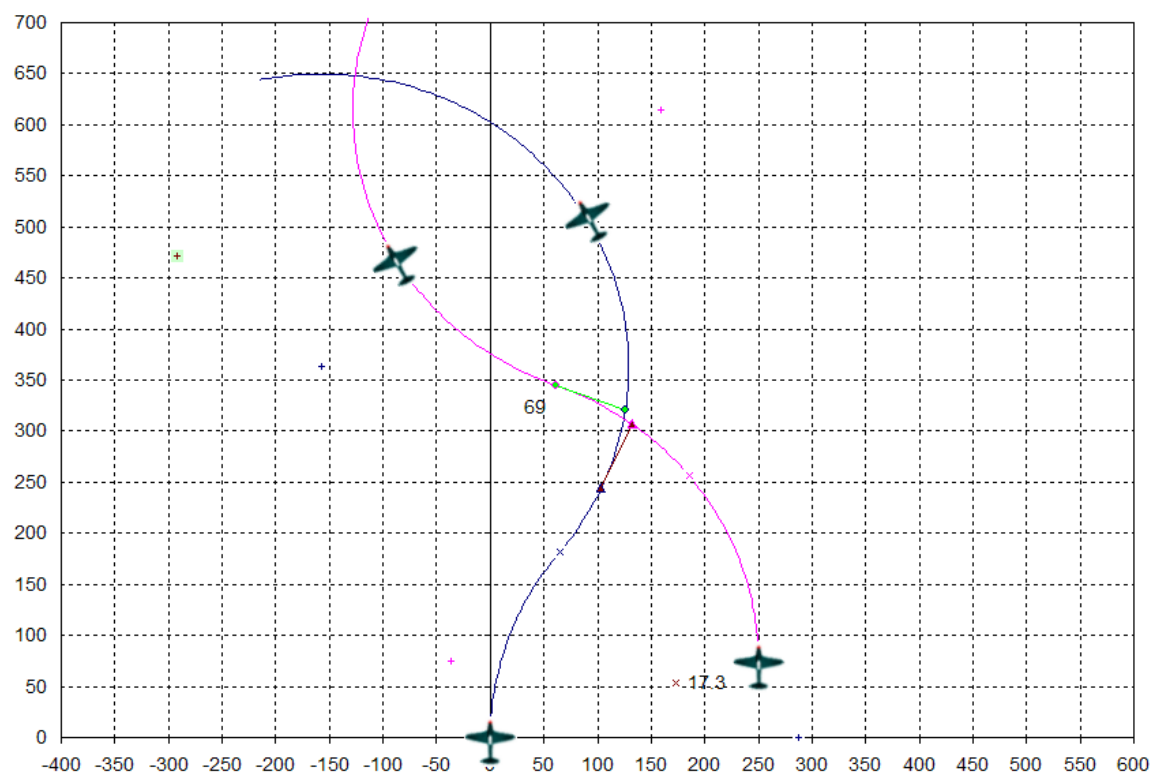


Рисунок 56

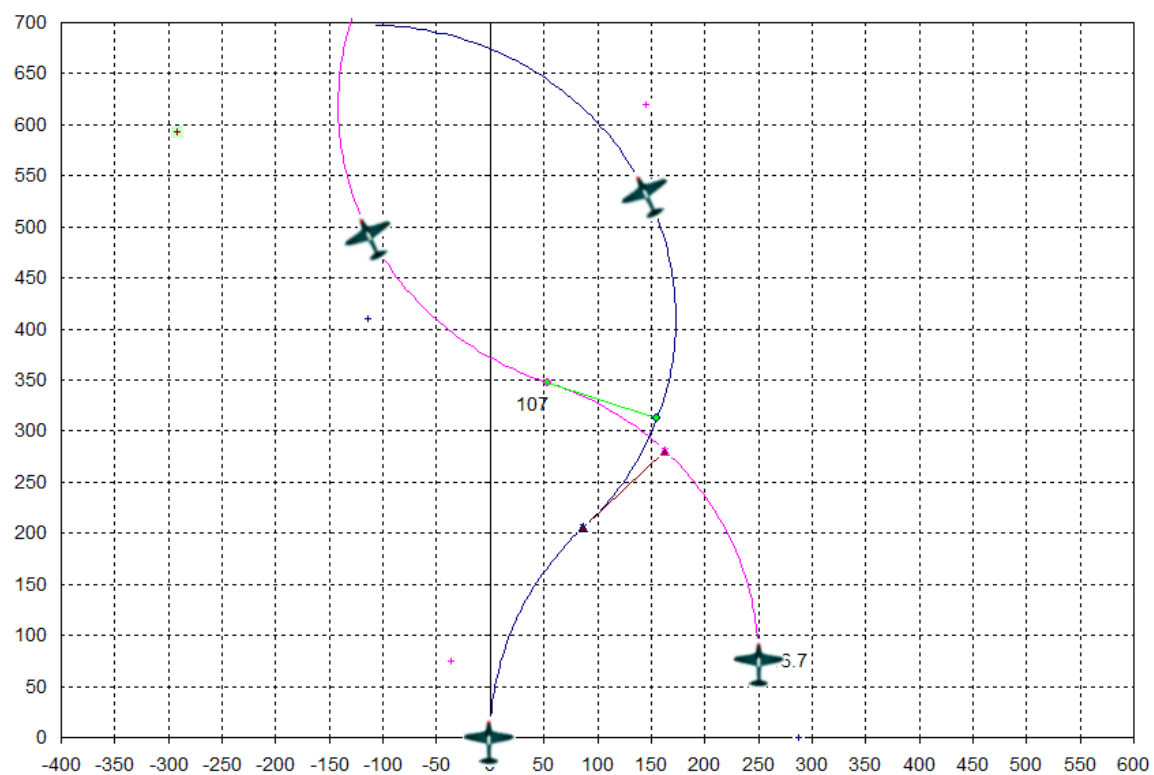


Рисунок 57

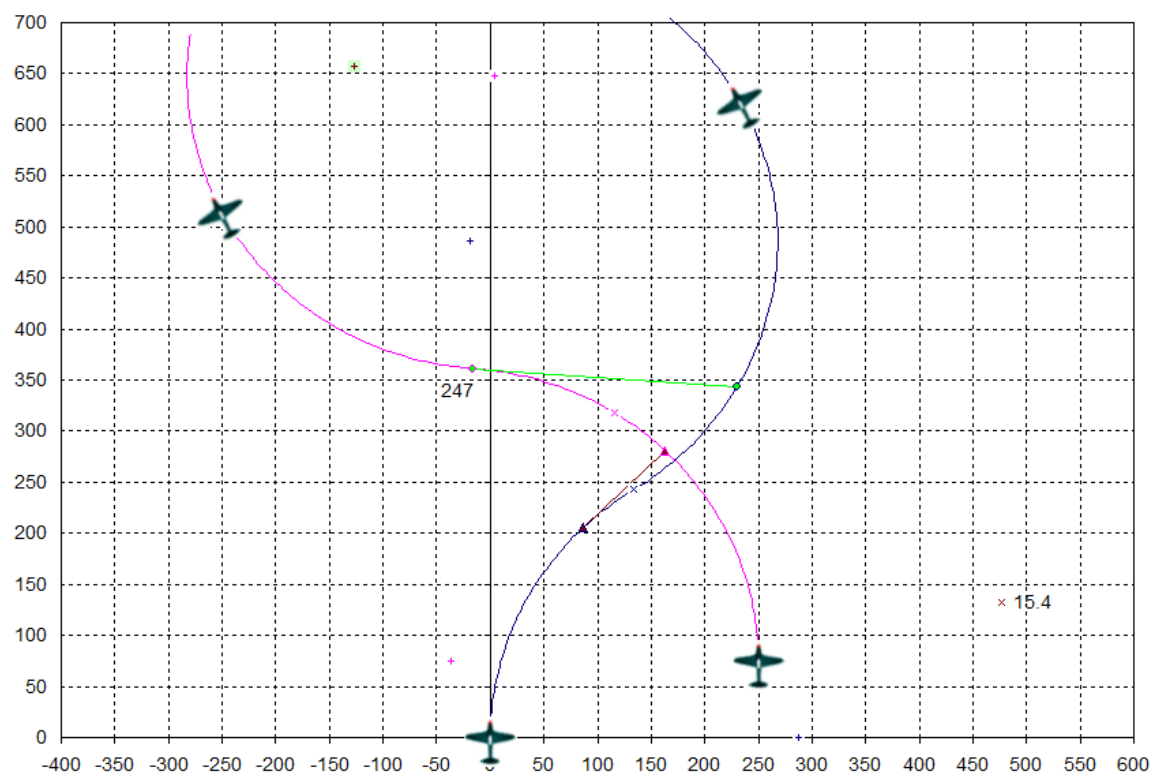


Рисунок 58

На рисунке 53 атакующий выполняет левый разворот после того, как переместится на противоположную сторону от обороняющегося, который поэтому уже выполнил перекидку в правый вираж. Задержка с перекидкой атакующего в противоположный вираж приводит к увеличению интервала и уменьшению дистанции в следующем проходе.

На рисунке 54 атакующий с еще большей задержкой приступает к изменению направления виража. Как и в случае, показанном на рисунке 51, это приводит к тому, что позиции истребителей становятся равны. Отличие же состоит в том, что интервал между истребителями в следующем проходе увеличивается.

На рисунке 56 атакующий выполняет упреждающую смену направления виража (до проскакивания обороняющегося на другой борт). В данном случае это приводит не только к уменьшению интервала, но и уменьшению бортового угла визирования противника β , т.е. в следующем проходе обороняющийся оказывается ближе к области стрельбы.

На рисунке 58 атакующий выполняет смену направления виража с задержкой (после проскакивания обороняющегося на другой борт). Из-за большей дистанции в начальном положении (75 м), это приводит к существенному улучшению позиции атакующего в следующем проходе: теперь в положении 2 между истребителями $I=477$ м, $D=132$ м. Согласно рисунку 51, такие интервал и дистанция приводят к тому, что на втором проходе атакующий войдет в область возможной стрельбы своего противника.

Таким образом, из рисунков 51-58 можно сделать вывод, что решающее влияние на изменение положения истребителей на ножницах оказывает момент перекидки истребителей в противоположный вираж.

Атакующий может изменять направление виража:

- а) с упреждением;
- б) в момент перехода обороняющегося на противоположный борт;
- в) с задержкой.

Перекидка атакующего в противоположный вираж с упреждением всегда приводит к уменьшению интервала между истребителями в следующем проходе, а иногда (при правильном выполнении) еще и к уменьшению β - бортового угла визирования обороняющегося, что немного ухудшает положение последнего.

Перекидка в момент, когда обороняющийся смещается на противоположный борт атакующего ничего не изменяет в позиции истребителей.

Перекидка атакующего в противоположный вираж с задержкой всегда приводит к увеличению интервала между истребителями в следующем проходе, а при наличии достаточно большой дистанции в начальном положении – к последующему выходу атакующего на позицию стрельбы.

Рассмотрев достаточно большое число сочетаний интервалов и дистанций между истребителями в начальном положении, можно построить следующий график изменения их взаимного положения в следующем проходе (рисунок 59).

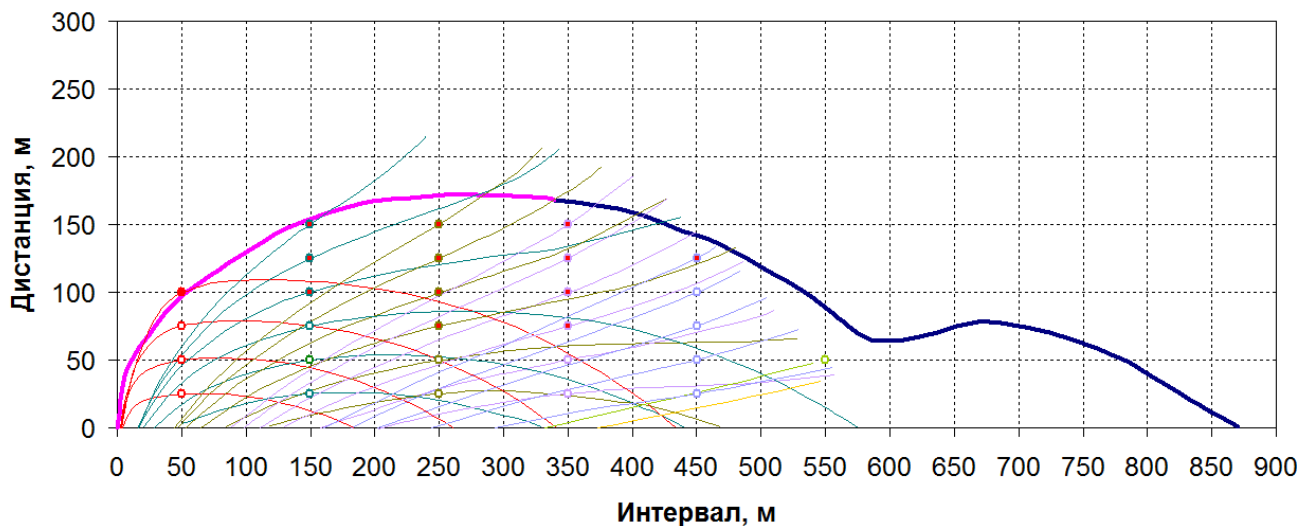


Рисунок 59

Кружочками на рисунке 59 обозначены начальные интервалы и дистанции между истребителями в положении 2. Проходящие через эти кружочки кривые показывают как могут измениться интервал и дистанция в следующем проходе в зависимости от выбора атакующим момента начала перекладки в противоположный вираж. Кружочки, закрашенные красным цветом показывают начальные положения истребителей, при которых, в случае правильного маневрирования атакующего, он сможет на втором проходе провести атаку по своему противнику. Линия, проходящая через такой кружочек всегда пересекает границу положений обороняющегося, в которых он попадает под атаку. В подавляющем большинстве случаев, чтобы выйти в положение атаки, атакующий должен выполнять перекладку в противоположный вираж с небольшой задержкой, после проскакивания мимо обороняющегося. Как видно из рисунка 59, такой маневр может быть эффективен только при наличии достаточно большой дистанции между истребителями в исходном положении (при первом проходе).

Если дистанция между истребителями небольшая, то атакующему можно улучшить положение за счет упреждающей перекладки в противоположный вираж, чтобы уменьшить бортовой угол визирования цели β . После уменьшения бортового угла нужно затормозиться за счет бочки, набора высоты или сброса мощности мотора, чтобы увеличить дистанцию, и атаковать.

Насколько можно уменьшить бортовой угол видно из рисунка 59, поскольку на данном рисунке минимальный бортовой угол лежит между осью ординат и касательной, проведенной из начала системы координат к одной из рассматриваемых кривых. Наиболее сильно бортовой угол может быть уменьшен при начальном интервале между истребителями, равным 50 м (касательная из начала координат проводится к кривым красного цвета).

В)Примеры некоторых маневров

На рисунках 60-65 приведены некоторые приемы в бою на виражах.

На рисунке 60 зеленый истребитель имеет меньшую угловую скорость и меньший радиус. Чтобы не оказаться под атакой, ему выгодно войти внутрь виража своего противника.

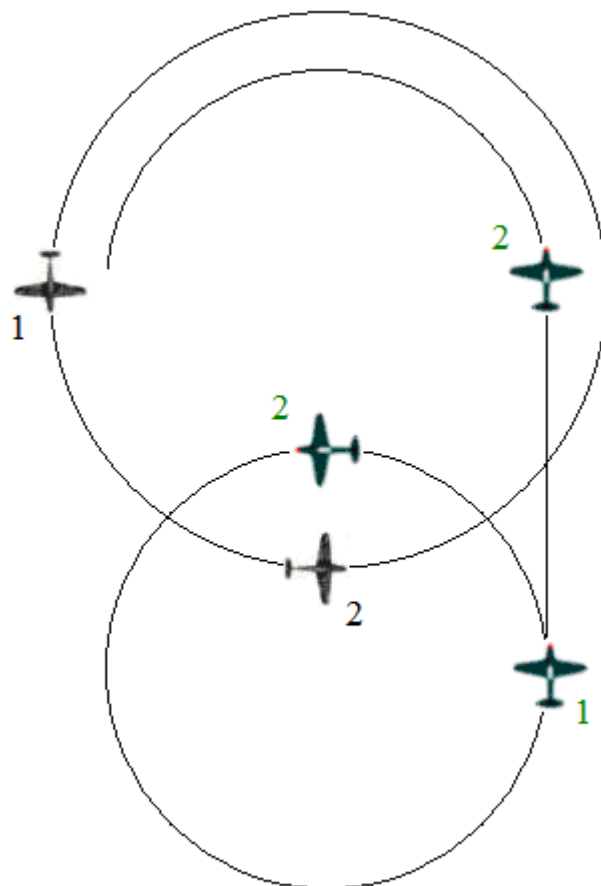


Рисунок 60

На рисунке 61 показан выход в положение атаки на встречных курсах с внутренней стороны виража противника.

На рисунке 62 показан вариант развития наступательных действий истребителя с меньшим радиусом разворота и одинаковых угловых скоростях разворота противников. Исходное положение истребителей обозначено цифрой 1.

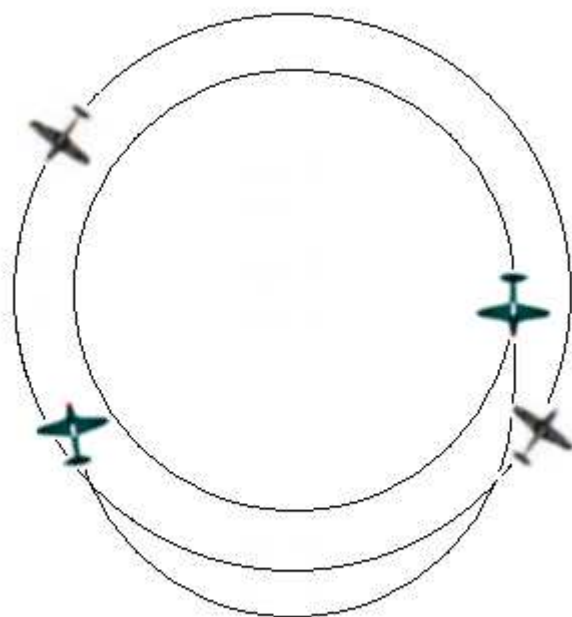


Рисунок 61

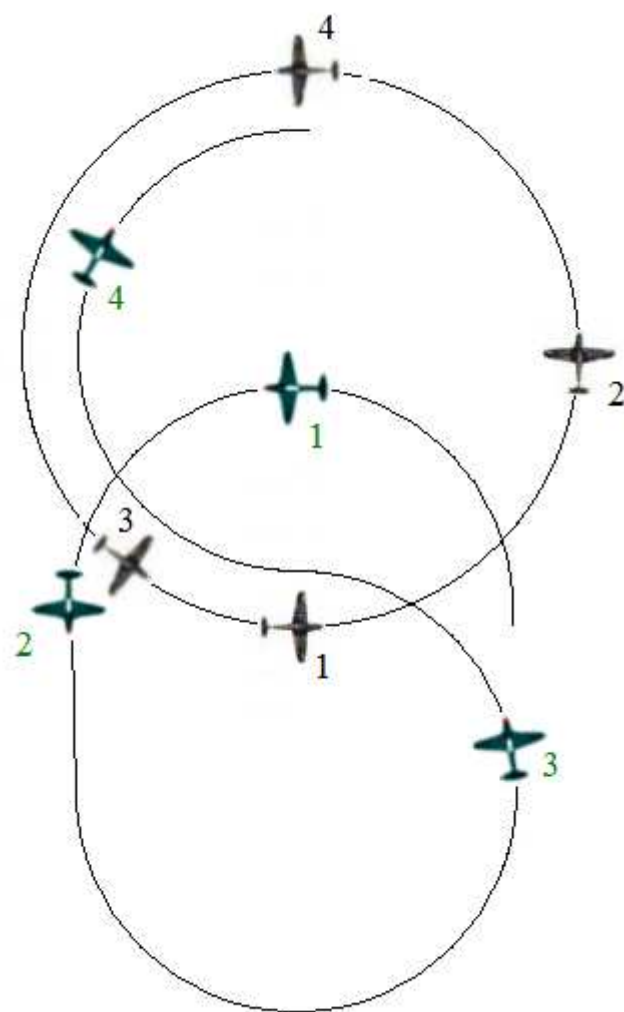


Рисунок 62

На рисунке 63 показано развитие ситуации, когда впереди идущий истребитель выполняет перекладку в правый вираж, а его преследователь остается на левом вираже. В результате, истребитель на правом вираже раньше выйдет в положение атаки, а истребитель, оставшийся в левом вираже теряет свое первоначальное превосходство в позиции.

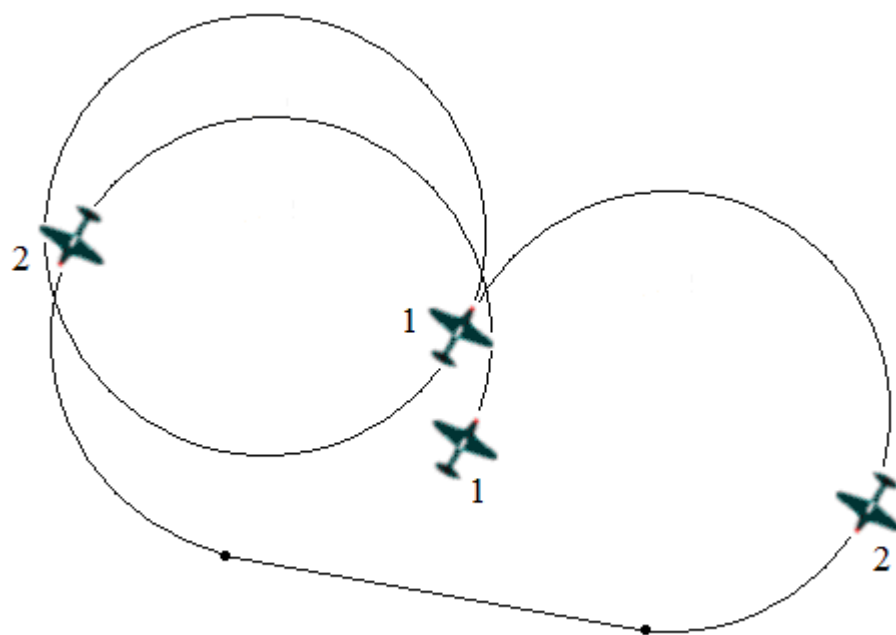


Рисунок 63

Упреждающий вираж со стороны задней полусферы противника показан на рисунке 64.

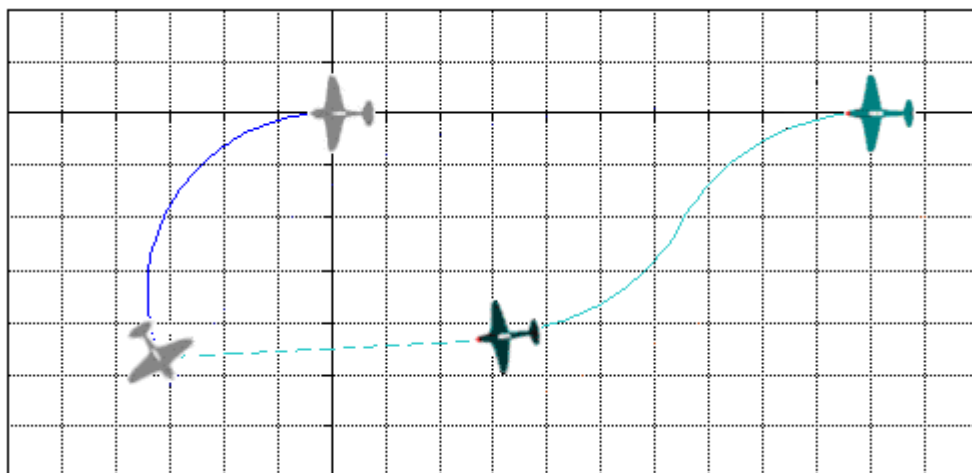


Рисунок 64

Р.Ф.Толивер,Т.Д.Констебль.Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Он оглянулся. На расстоянии 600м и чуть выше он увидел Як с красным коком. "Выходи вперед, вверх и следи",- приказал Эрих ведомому.

Русский каждую секунду мог открыть огонь. Внимательно следя за противником, Эрих вошел в разворот, пытаясь заставить противника двигаться по внешнему радиусу. Но русский сделал то, чего Эрих от него совсем не ожидал. Сбросив скорость, он резко повернул в сторону Хартмана и пошел в лобовую.

Р.Ф.Толивер,Т.Д.Констебль.Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Враг попытался спастись, бросив свой P-51 в левый разворот. Маневр оказался слишком широким, и Эрих направил свой мессер внутрь виража мустанга, потом он резко развернулся вправо. На встречном курсе мустанг попал прямо под огонь стволов мессершмитта. "Дурень, нужно было круче заложить влево", - подумал Эрих.

Упреждающий вираж на лобовой атаке показан на рисунке 65.

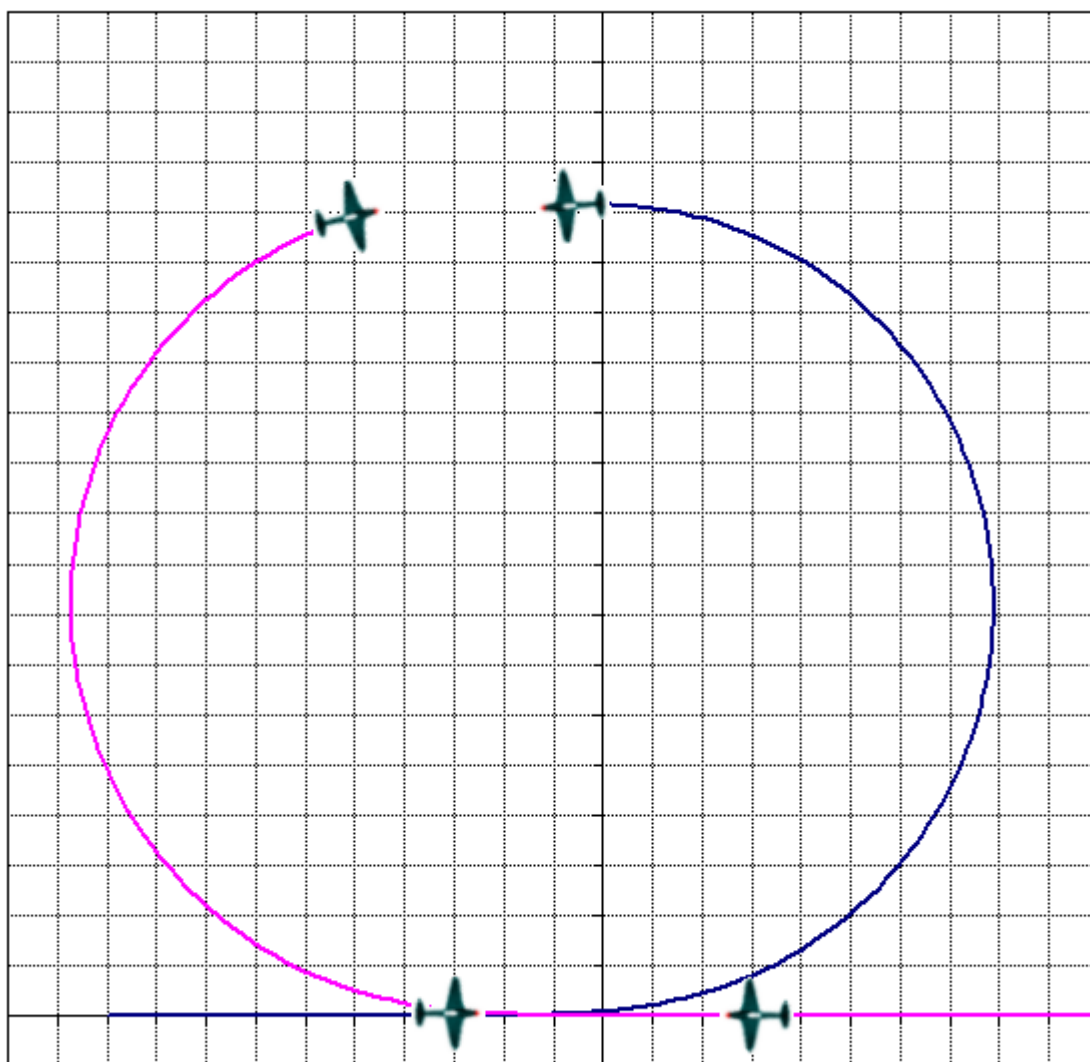


Рисунок 65

К.А.Евстигнеев. Крылатая гвардия.

Вместе с Иваном Кожедубом мы решили поразмяться в воздухе. Высота 2000м. На встречных курсах начинаем показательный воздушный бой. Именно так часто начинаются бои с "мессеримиттами". Каждый ждет: кто первым свернет. Иван не из тех, кто за здорово живешь отдаст благоприятно складывающуюся обстановку сопернику. Но перед ним противник условный, и он закручивает левый вираж. Обождав какую-то секунду, пока он проскочит надолгой, устремляюсь в погоню. Поздно – момент упущен! Кожедуб подтягивает свою машину так энергично, что я оказываюсь в том положении, которое не назовешь иначе, как критическим. Вот он сейчас вынесет упреждение, короткая очередь – и пиши пропало.

Плоский и пространственный маневр

Плоским называется маневр, лежащий в одной плоскости. Характерными примерами плоских маневров являются вираж, петля, иммельман, переворот, горка. В отличие от плоского, пространственный маневр совершается с изменением всех трех координат пространства. Такой маневр в плоскости разместить невозможно. Примерами пространственных маневров являются спираль, бочка, боевой разворот.

В общем случае любые маневры самолета могут быть разложены на комбинации из трех следующих простейших элементов: прямолинейных отрезков, плоских разворотов и спиралей (в общем случае спираль может иметь переменные радиус и шаг).

Все маневры с использованием вращений в бою связаны со стремлением пилотов довернуть или уклониться. Все прямолинейные маневры связаны со стремлением быстрее разогнать скорость или как можно больше набрать высоты.

Применение плоских и пространственных маневров обусловлено, в основном, стремлением повысить угловую скорость или уменьшить радиус разворота по сравнению с противником.

Сам по себе пространственный маневр всегда имеет преимущество над плоским если первый, в проекции на плоскость второго, будет иметь меньший радиус и большую угловую скорость. Например, применение спирали с осью перпендикулярной плоскости, в которой разворачивается противник, при той же скорости и перегрузке выполняемого маневра, позволит получить меньший радиус и большую угловую скорость, чем у истребителя, выполняющего плоский разворот.

При анализе взаимного движения атакующего и цели рассматриваются:

- плоскость маневра;
- плоскость доворота на противника;
- линия направления на цель (прямая, соединяющая самолеты атакующего и цели).

Плоскостью маневра называется плоскость, в которой лежат вектор продольной скорости и радиус разворота истребителя. Приблизительно можно считать, что плоскость маневра совпадает с плоскостью, перпендикулярной плоскости крыла и проходящей через продольную ось самолета.

Плоскостью доворота на противника называется плоскость, в которой лежит вектор продольной скорости истребителя и линия направления на цель. Угол между вектором скорости и направлением на цель называется бортовым углом.

Как уже отмечалось, угловая скорость создается подъемной силой крыла, которая направлена перпендикулярно плоскости крыла. Если пилот пытается довернуть на цель с максимальной угловой скоростью, он должен ручкой управления создать максимальную подъемную силу на крыле и наклонить самолет так, чтобы вектор подъемной силы и линия направления на цель оказались в одной плоскости. Другими словами, чтобы получить максимальную угловую скорость доворота на цель, пилот должен совместить плоскость своего маневра с плоскостью доворота на противника. Только в этом случае угловая скорость истребителя полностью будет использоваться для уменьшения угла

между направлением полета атакующего и направлением на цель. Если плоскость доворота не будет совпадать с плоскостью маневра, для уменьшения бортового угла будет использоваться только доля угловой скорости атакующего в виде ее проекции на плоскость доворота, что замедлит или сделает невозможным выход истребителя на атакующую позицию.

Если плоскости маневра цели и атакующего совпадают, их маневры являются плоскими. Если цель движется вне плоскости маневра атакующего, последний за счет крена постоянно должен корректировать положение плоскости маневра в пространстве. В этом случае маневр преследования цели является пространственным, хотя цель при этом может выполнять плоский маневр.

В бою на виражах для улучшения своей позиции истребители часто применяют пространственные маневры. Чтобы перейти к выполнению пространственного маневра один из истребителей выходит из плоскости маневра противника, а затем движется в сторону противника либо выполняя спираль, либо совмещая плоскость своего маневра с плоскостью доворота на противника. Серия подобных маневров, как правило, приводит к постепенному улучшению позиции истребителя.

Монетов Н.А. Герой через полвека

Немцы решили вести бой на виражах и ввели свои самолеты в глубокий разворот... Фрицы выполняли свои виражи с большой перегрузкой. Я то приближался к ним, то удалялся, но инициативы не упускал. Как ни старались фашисты, но зайти мне в хвост не могли... Выполнив один вираж, "мессы" пошли на второй... Я находился в первой половине виража, ближе к немцам. Намеренно сделал вираж с набором высоты и сразу обнаружил свое преимущество... И вот перекрестие прицела вынесено вперед ведомого Me-109, сокращая радиус виража, перемещаю прицел на мотор ведущего пары. Одна, вторая короткие очереди, "мессер" содрогается...

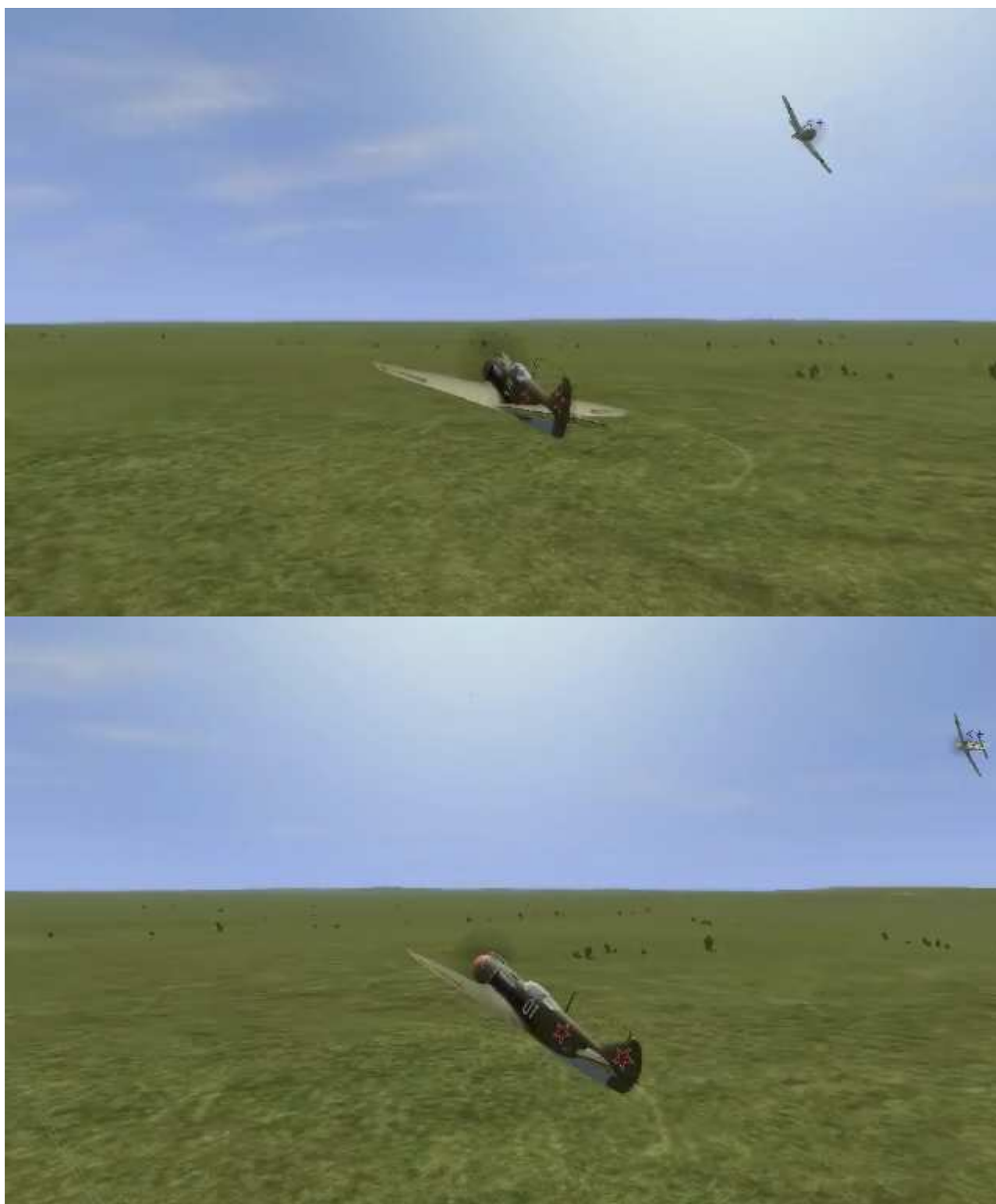
Пара "мессов", не решившись атаковать, делает крутой разворот со снижением влево, давая нам возможность зайти им в хвост. Затем они переходят в глубокий вираж, пытаюсь, в свою очередь, зайти в хвост нам. Получается замкнутый круг: каждый надеется на преимущество своих машин в этом маневре. Я выполняю вираж с энергичным набором высоты и выхожу в хвост ведомому Me-109. Выношу нужное упреждение и даю несколько очередей.

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе

Я ожесточенно вцепился в него, но понимал, что не смогу приблизиться к нему подобным образом. Я должен был попробовать другой способ. Я поднялся на 100 м, перевернул самолет на спину и атаковал русского на крутом развороте со снижением...

Тем временем я быстро приближался ко второму русскому. Но он, должно быть, увидел меня, потому что начал настолько крутой вираж, что я подумал, что он потеряет скорость. Я поднялся над ним, перевернул самолет на спину и резко потянул на себя ручку управления. Снова выровнялся я прямо позади него. На сей раз он не смог отвернуть от меня.

Для увеличения дистанции до противника на встречных виражах часто применяется маневр набора высоты, который на западе получил наименование «атака бочкой». Набор высоты атакующим, с одной стороны уменьшает его поступательную скорость, а с другой - уменьшает ее проекцию на плоскость маневра обороняющегося. В результате атакующий отстает от противника, за счет чего и улучшает свою позицию. Пример такого маневра приведен на рисунке 66 (кадры из ролика «Boom-zoom или зигзаг удачи», автор MasXXX, сайт <http://fly-movies.ru>) и в Приложении Б.











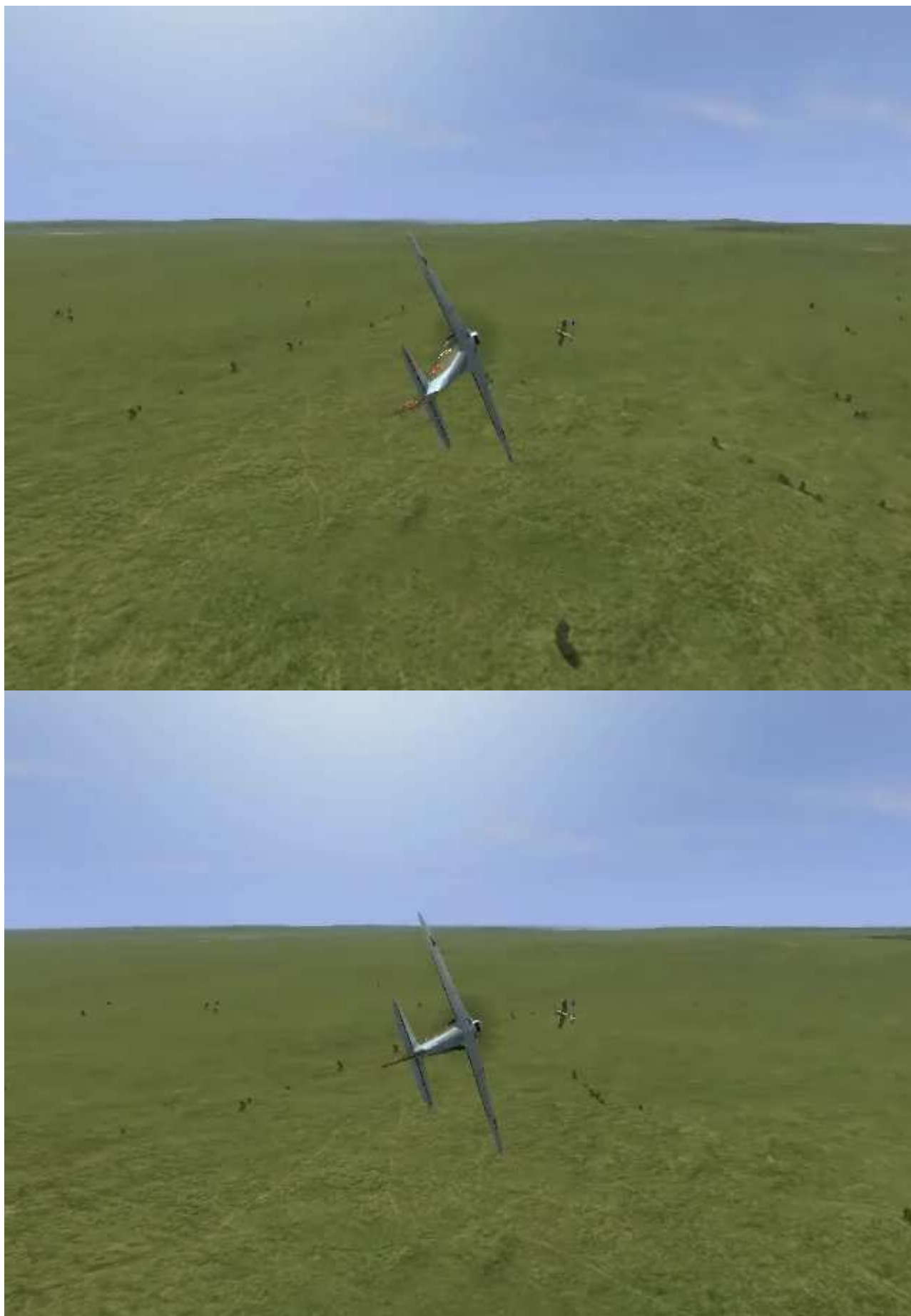


Рисунок 66 – маневр «атака бочкой»

Пространственный маневр "*атакующий разворот*", выполняемый после встречного сближения истребителей, представлен на рисунке 67. Траектория движения первого истребителя отмечена бирюзовым цветом, второго - голубым цветом. Радиусы разворотов отмечены пунктирными линиями, проекция траектории второго истребителя на плоскость маневра первого отмечена тонкой сплошной линией. Положения истребителей, которые они занимали в одни и те же моменты времени обозначены цифрами от 0 до 10. Точка 0 - исходное положение истребителей, соответствует моменту расхождения после лобовой атаки.

После расхождения первый истребитель лег в левый вираж, второй начал разворот в плоскости, ортогональной к плоскости маневрирования противника. После того, как продольная ось второго истребителя стала перпендикулярна к плоскости маневра первого истребителя (точка 1), вращением вокруг своей продольной оси, он совмещает плоскость своего маневра с направлением на цель. Весь свой последующий пространственный маневр второй истребитель не выпускает цель из плоскости своего маневра. В это время первый истребитель не отвлекаясь, выполняет плоский вираж с максимальной угловой скоростью.

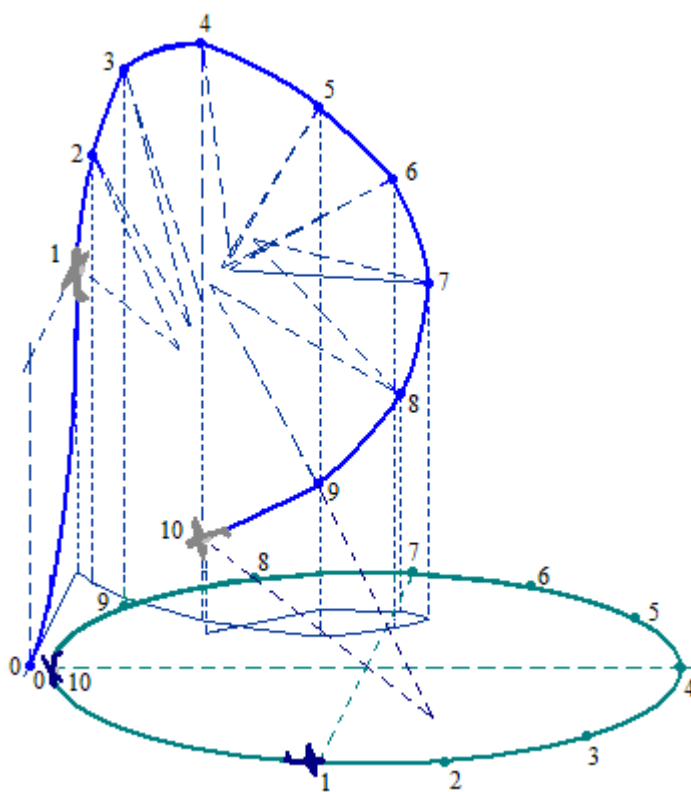


Рисунок 67 - Маневр "Атакующий разворот "

В результате такого маневрирования, к моменту времени выхода в точку 10 каждый пилот совершил разворот в сумме на 360° . При этом, первый пилот оказался в исходном положении, второй пилот не вышел в свое исходное положение (отмеченное цифрой 0), но зато оказался на хвосте у первого. Первый пилот стремился как можно быстрее развернуться в пространстве, а второй пилот

имел целью как можно быстрее уменьшить угол доворота на своего противника. Как видим, оба пилота достигли поставленных перед собой целей.

Ошибка первого пилота заключалась в том, что в бою двух самолетов важно получить не только максимальную угловую скорость разворота вообще. Главное – обеспечить максимальную угловую скорость в плоскости доворота на цель, что и было с успехом сделано вторым пилотом. В начале выполнения "атакующего разворота" нужно выйти из плоскости маневра противника, а затем совместить и удерживать плоскость своего маневра с противником.

Похожий маневр "боевой разворот с выходом в обратную сторону" был выполнен Е. Пепеляевым в бою против "Сейбров" в Корее в 1951 году. На рисунке 68 приведена схема маневра, нарисованная Е. Пепеляевым.

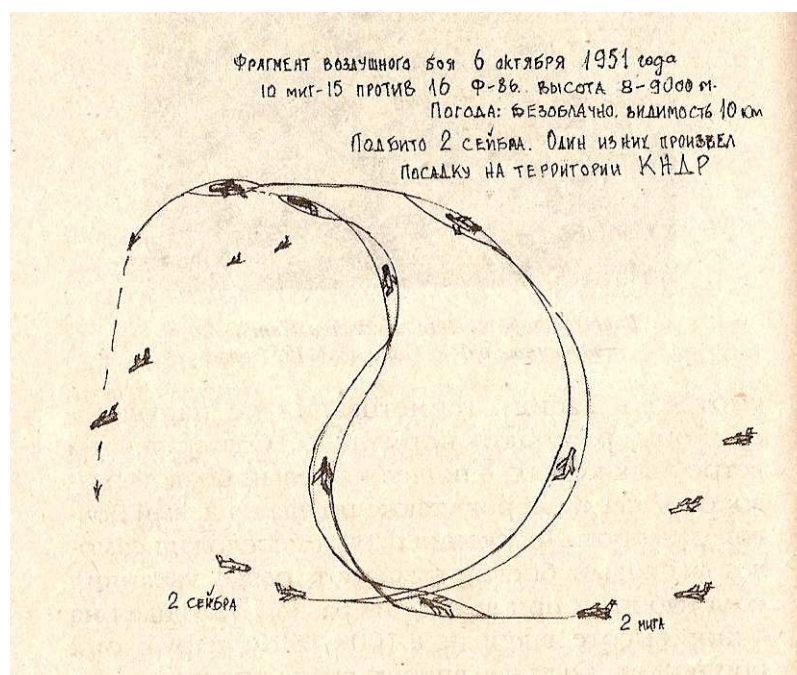


Рисунок 68 - Маневр "боевой разворот с выходом в обратную сторону"

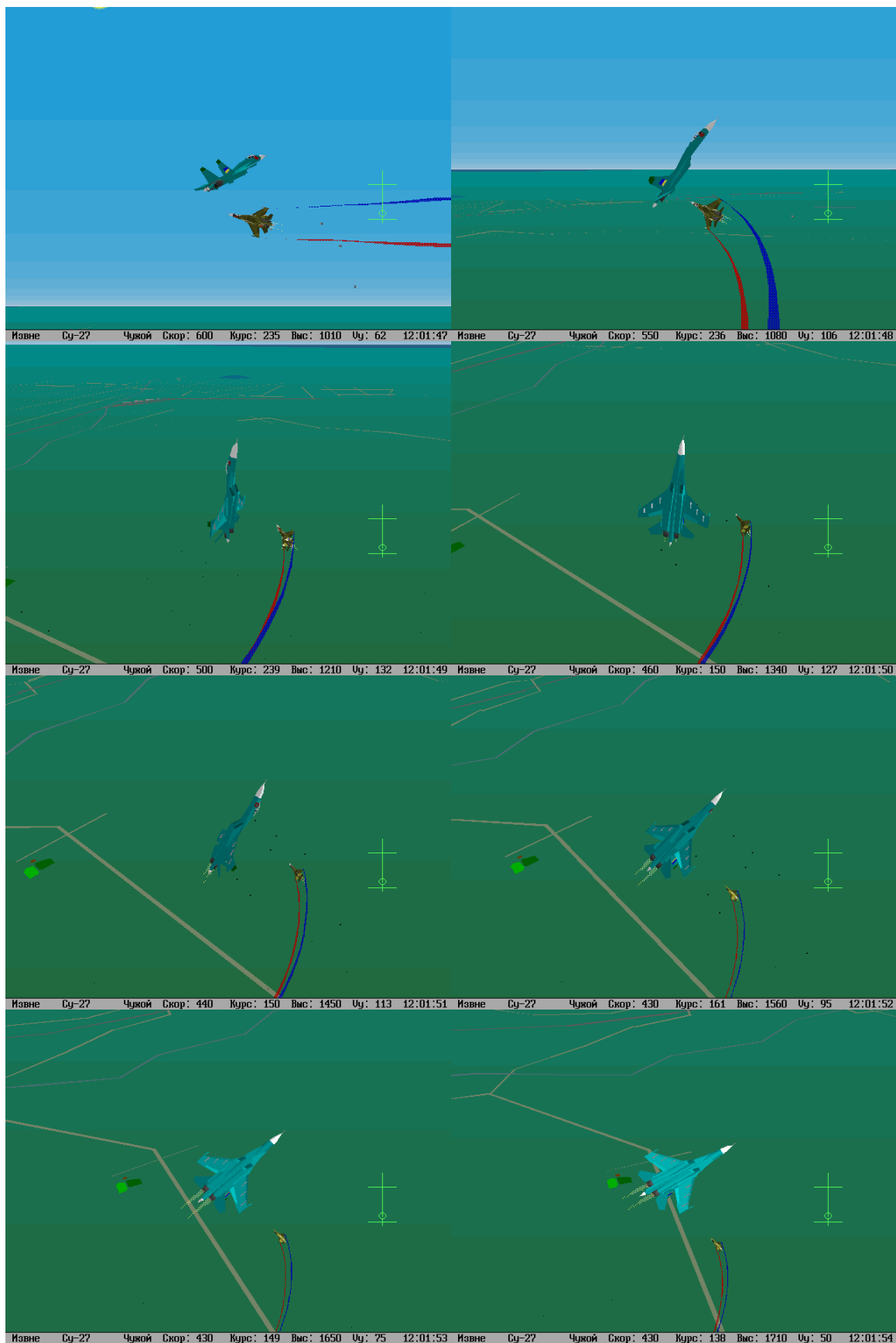
Вот как описывает его сам участник боя (Мир Авиации, 2.98):

"У меня в арсенале был довоенный еще номер, когда мы с друзьями дрались, всякие варианты искали. На лобовых, когда пытаются выйти друг другу в хвост, у меня имелся такой вариант: при встрече я обозначаю боевой разворот в одну сторону, а потом переключиваю самолет в другую и иду за противником. И получается, когда он выходит из боевого разворота, я оказываюсь у него на хвосте. Так и в тот раз. В момент расхождения "Сейбры" пошли влево вверх, а я немного протянул по горизонту влево и начал боевой разворот, но, как только набрал тангаж 40-50°, из левого боевого разворота перешел в правый и оказался сзади выше и немного правее ведомого "сейбра" на расстоянии 100 м".

В момент, когда Е.Пепеляев начал переход из левого боевого разворота, он фактически приступил к маневру типа "атакующий разворот" только против противника, выполняющего не плоский, а пространственный маневр. Сначала Е.Пепеляев вышел в положение, при котором продольные оси его самолета и самолета противника не находились в одной плоскости, а затем, совмещая за счет вращения по крену плоскость своего маневра с плоскостью доворота, он максимально реализовал свою угловую скорость для уменьшения угла доворота и, в конце концов, оказался в хвосте своего противника. Американцы же не видели маневра Пепеляева и продолжали выполнение боевого разворота, рассчитывая в конце его выполнения увидеть своего противника прямо перед собой, за что и поплатились.

Другой пространственный маневр, называемый "*хай спид йо-йо*" («йо-йо» на высокой скорости), представлен на рисунке 69. Данный маневр выполняется атакующим истребителем, имеющим высокую скорость, который при сближении уже не может удержаться внутри виража цели. В таком случае он может выскочить во внешнюю сторону разворота противника, и тому останется, переложившись в противоположный вираж, зайти атакующему в хвост. Чтобы этого не произошло, атакующий делает вертикальную горку. Достигнув угла набора 90° (левая картинка во втором ряду), вращением по крену атакующий меняет плоскость маневра (правая картинка во втором ряду). В данном случае атакующий отказался совмещать плоскость своего маневра с плоскостью доворота, т.к. в конце маневра он оказался бы слишком близко к цели, что ограничивало время прицеливания и стрельбы. Поэтому атакующий решил сначала немного отстать от своего противника, выполнив часть спирали вокруг траектории своего противника (картинки в третьем, четвертом и пятом ряду). Убедившись, что теперь расстояние позволяет начать атаку, он совмещает плоскость своего маневра с плоскостью доворота (правая картинка в шестом ряду) и атакует. Снова, как видим, пространственный маневр дает преимущество в угловой скорости над плоским.

Не менее полезным является пространственный маневр при обороне. Например, если скоростной истребитель оказывается сбоку от маневренного, на параллельных с ним курсах, а скорости уйти вверх нет. Чтобы не оказаться втянутым в серию встречных разворотов (маневр "*ножницы*"), в которых у маневренного истребителя будет очевидное преимущество, скоростной может выполнить маневр "*нисходящий разворот с вращением*" (рисунок 70).



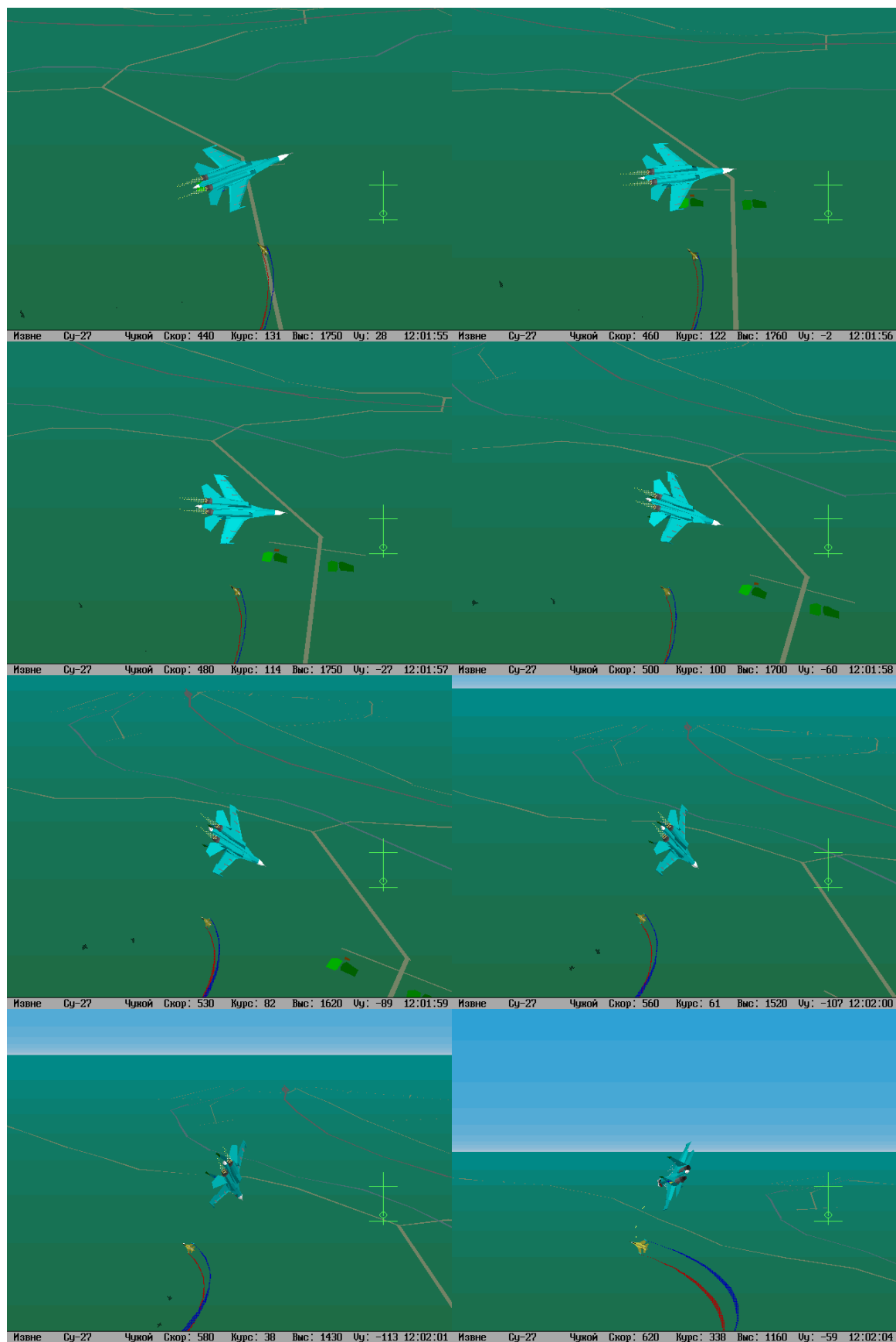


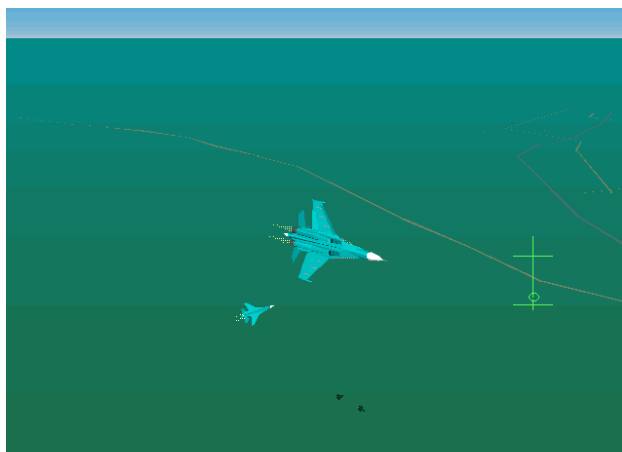
Рисунок 69 - Маневр "High speed yo-yo"
(из авиасимулятора "Су-27 "Фланкер")

В начальном положении обороняющийся должен быть на параллельном с атакующим истребителем курсе на интервале менее радиуса разворота. Атакующий приступает к маневру "ножницы" выполняя агрессивный разворот в сторону обороняющегося (левая картинка в первом ряду). Последний выполняет переворот, приступая к развороту в перпендикулярной с маневром атакующего плоскости. Что это дает? Нисходящий разворот обеспечивает обороняющемуся разгон до оптимальной скорости, при которой его угловая скорость разворота максимальна. Атакующий выполняет свой разворот все время удерживая цель в плоскости маневра, т.е. реализуя всю имеющуюся угловую скорость для уменьшения угла доворота. Если обороняющийся будет поступать также, то он окажется в ситуации встречных разворотов и проиграет. Свой расчет обороняющийся строит на близком расстоянии до противника - пока он находится внутри разворота атакующего, тот на него не сможет повернуть, как бы ни старался. Но поскольку вечно находиться в такой позиции обороняющийся не сможет, за имеющееся у него время он должен: а) разогнать свою скорость, чтобы иметь возможность уйти от атакующего и б) удержать большой курсовой угол (ракурс) по отношению к противнику, чтобы тот не мог его атаковать, когда, наконец, на него повернет.

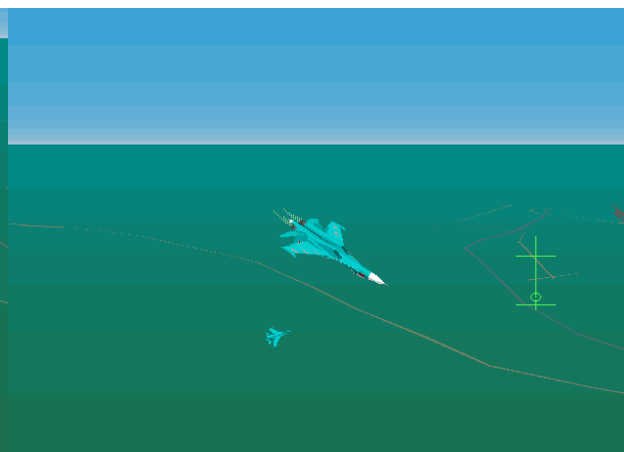
Чтобы удержать ракурс, обороняющийся должен выполнять свой разворот в плоскости, параллельной плоскости крыла атакующего. Поскольку вектор угловой скорости самолета лежит в плоскости его крыла, удерживая положение параллельно плоскости крыла атакующего, обороняющийся добьется получения максимальной разницы в угловых скоростях с противником в проекции на плоскость своего маневра. Это и обеспечивает ему удержание большого ракурса по отношению к атакующему.

В начальной фазе маневра атакующий перемещается вокруг обороняющегося, который находится внутри его разворота. Обороняющийся, выполняя в это время нисходящий разворот, должен креном изменять плоскость своего разворота, стараясь удерживать ее параллельно плоскости крыла атакующего. В результате получается своеобразный нисходящий разворот с вращением по крену.

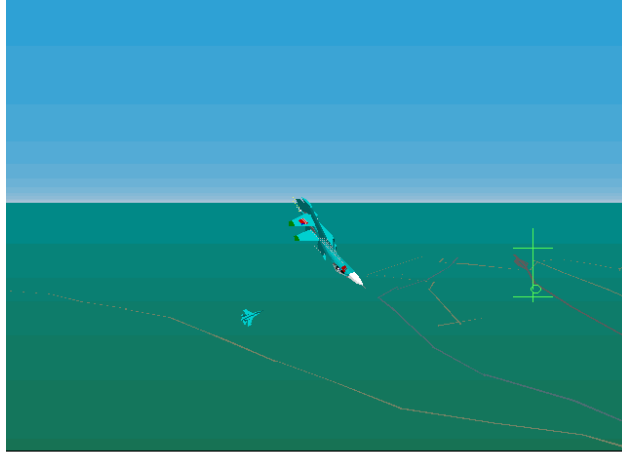
В исходном положении атакующий наблюдает цель под углом визирования близким к 90° , с курсовым углом цели 90° (левая картинка в верхнем ряду). В конце выполнения маневра атакующий уменьшает угол визирования цели до 30° , при этом курсовой угол цели сохраняется равным 90° , что исключает применение оружия (левая картинка в четвертом ряду). В то же время обороняющийся разогнав свою скорость и тем самым увеличив угловую скорость разворота отрывается от атакующего (пятый и шестой ряды), а затем, уйдя вверх, сам сможет начинать активные действия.



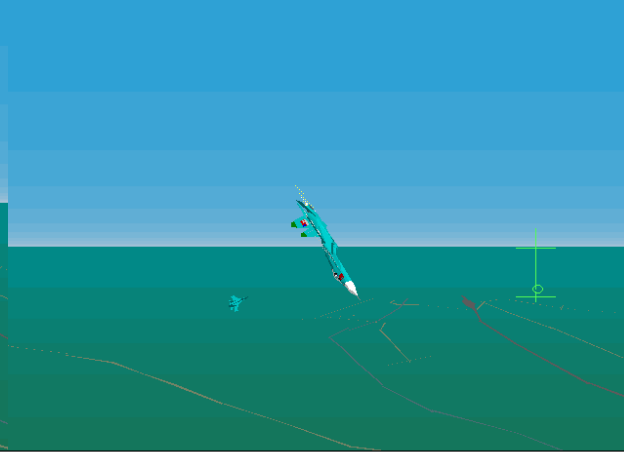
Изви́е Су-27 Чужой Скор: 500 Курс: 134 Выс: 1890 Уг: 22 12:00:28



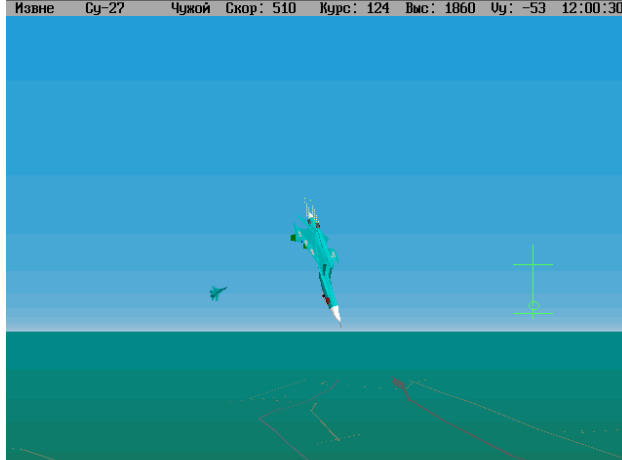
Изви́е Су-27 Чужой Скор: 490 Курс: 116 Выс: 1900 Уг: -12 12:00:29



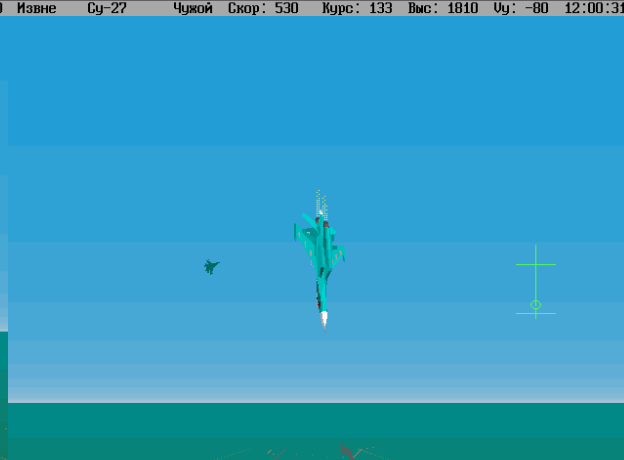
Изви́е Су-27 Чужой Скор: 510 Курс: 124 Выс: 1860 Уг: -53 12:00:30



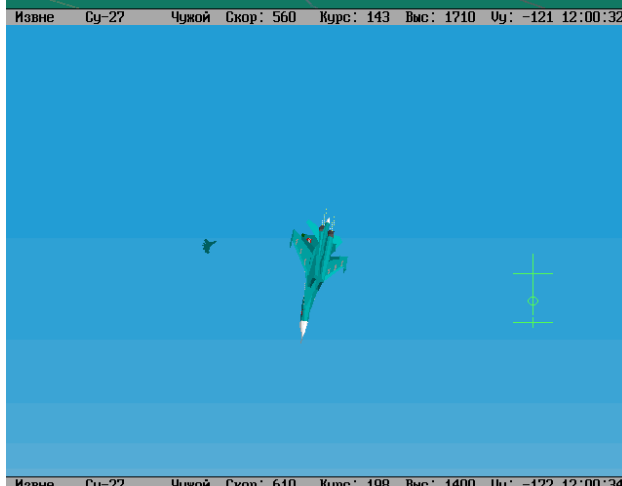
Изви́е Су-27 Чужой Скор: 530 Курс: 133 Выс: 1810 Уг: -80 12:00:31



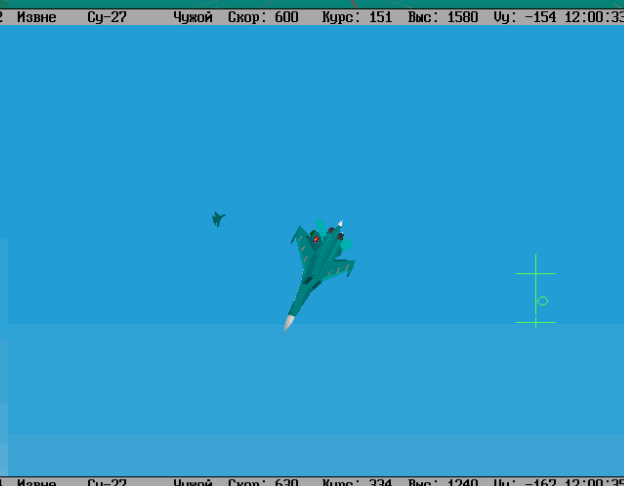
Изви́е Су-27 Чужой Скор: 560 Курс: 143 Выс: 1710 Уг: -121 12:00:32



Изви́е Су-27 Чужой Скор: 600 Курс: 151 Выс: 1580 Уг: -154 12:00:33



Изви́е Су-27 Чужой Скор: 610 Курс: 198 Выс: 1400 Уг: -172 12:00:34



Изви́е Су-27 Чужой Скор: 630 Курс: 334 Выс: 1240 Уг: -167 12:00:35

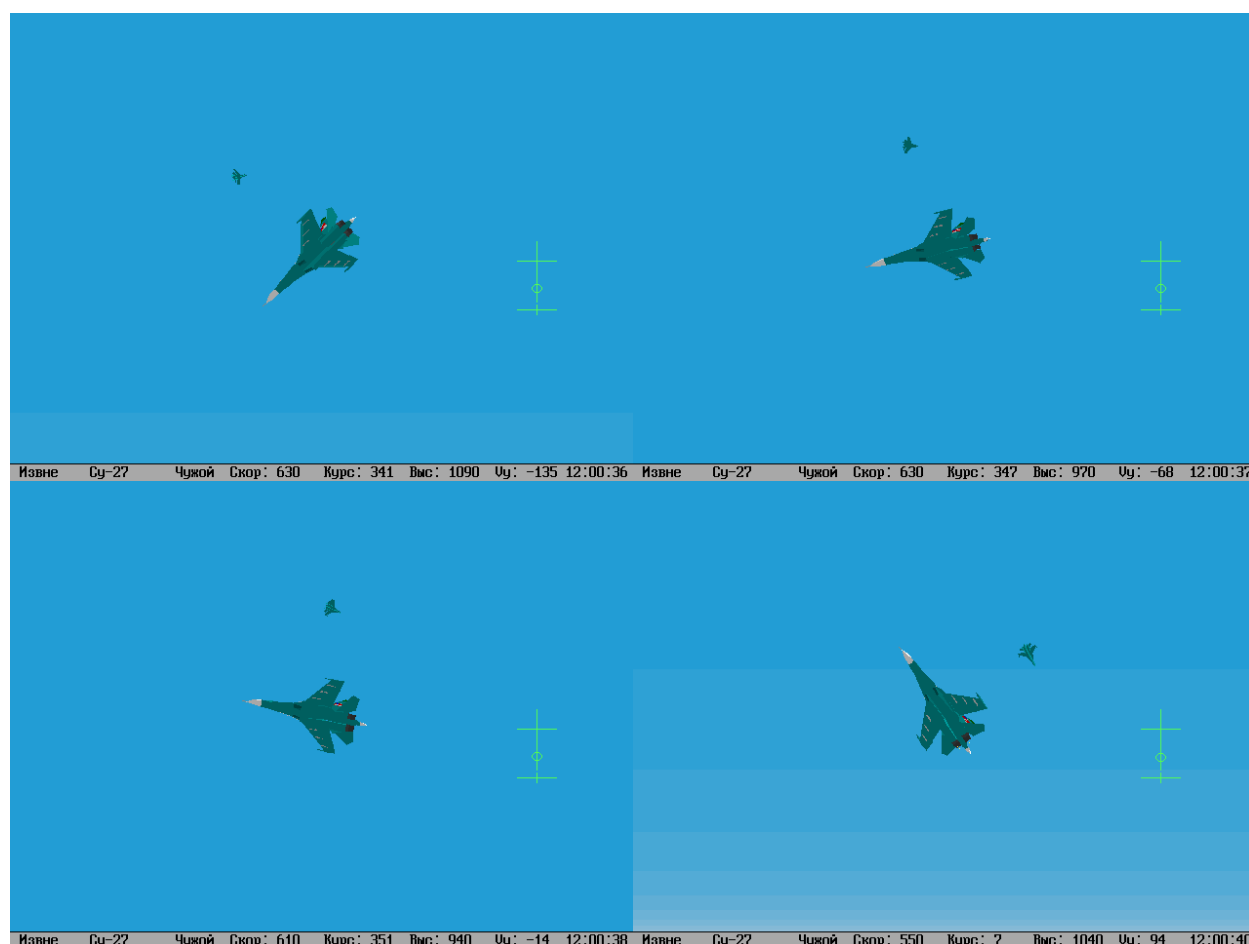


Рисунок 70 - Маневр "Нисходящий разворот с вращением"
(из авиасимулятора "Су-27 "Фланкер")

Если противник медленно приближается сзади на дистанцию эффективной стрельбы, а скорость обороняющегося ниже наилучшей скорости форсированного разворота, стандартным приемом защиты является переворот. Цель этого приема - разогнать скорость на снижении, достаточную для выполнения активного маневра. В процессе снижения, пока обороняющийся находится в пределах досягаемости, атакующий может открыть по нему стрельбу. Значительно усложнить ему условия стрельбы можно за счет выполнения маневра "*нисходящая спираль*" (рисунок 71). При выполнении этого маневра обороняющийся постоянным вращением по крену удерживает положение при котором плоскость его крыла будет перпендикулярна плоскости крыла атакующего. При таком взаимном положении любые смещения обороняющегося вдоль плоскости крыла атакующего не могут быть компенсированы органами управления атакующего, за счет чего и создаются приемлемые условия для относительной безопасности обороняющегося. Естественно, до того как кончится запас высоты, обороняющийся должен успеть набрать необходимую скорость, чтобы оторваться от атакующего на безопасную дистанцию.

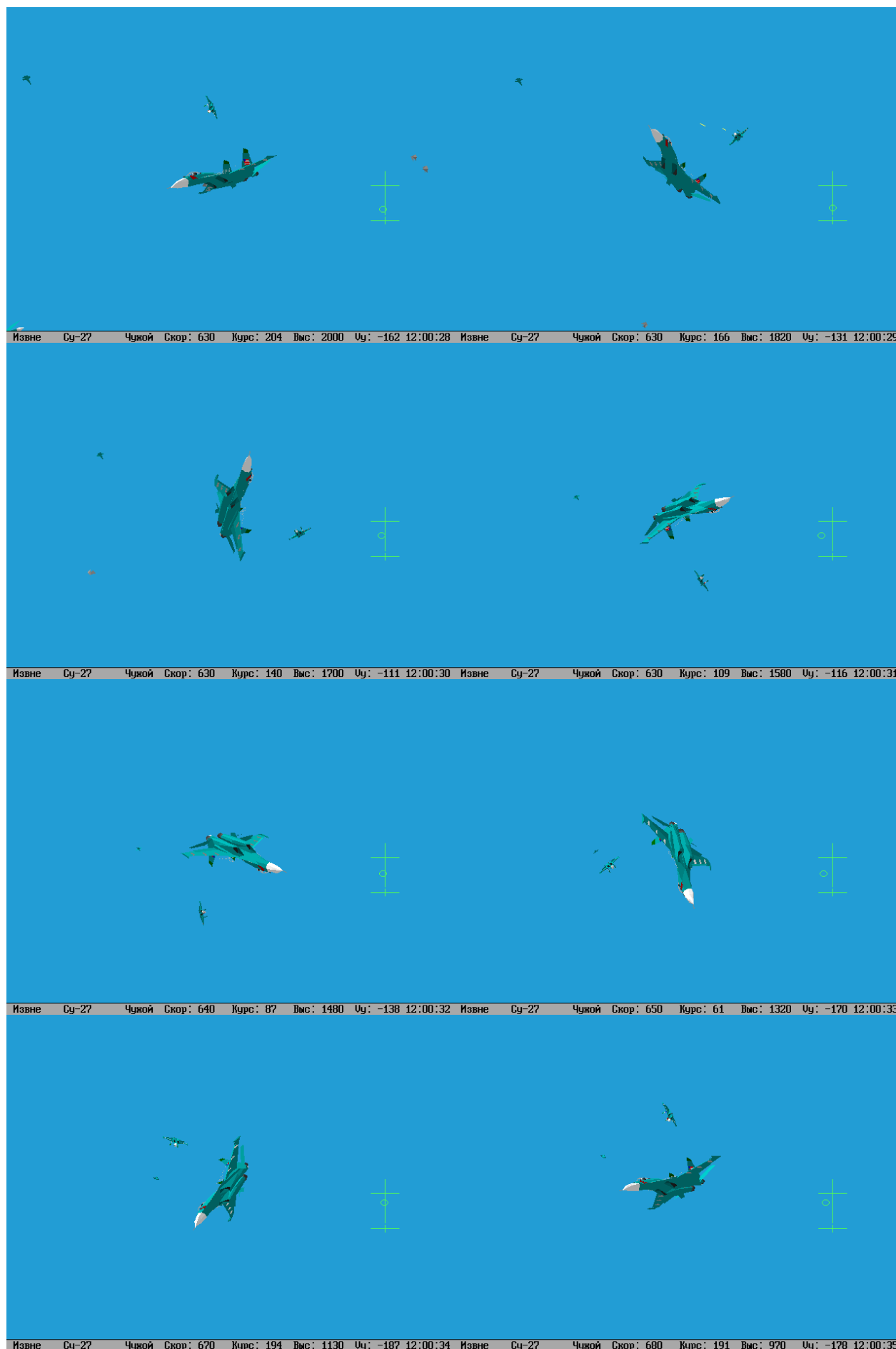


Рисунок 71 - Маневр "нисходящая спираль"(из авиасимулятора "Су-27 "Фланкер")

Ворожейкин А.В. Рассвет над Киевом

Высота 6000м. Здесь "фоккеры" имеют преимущество в скорости и в маневре. Нужно немедленно снизиться!

- Спиралью теряем высоту, - передаю Кустову.

Почти штопором ввинчиваемся вниз. "Фоккеры", прильнув к нашим хвостам, преследуют. С трудом уклоняемся от их очередей. Но вот 3500 м. Наилучшая высота для наших самолетов. Теперь мы от защиты переходим в нападение.

Штейнхоф "Мессершмитты" над Сицилией

Раздался глухой удар по фюзеляжу, и я вывернул голову, оглядываясь. Посмотрев мимо бронезаголовника, я увидел "спитфайр", который выходил из крутого разворота в нескольких метрах позади. Дымные следы его трассирующих пуль тянулись ко мне, словно пальцы. Мой двигатель сильно застучал. Пули с ужасным треском разбивались о бронепластину позади моей головы. Кабина немедленно заполнилась запахом кордита. Стрелял он чертовски хорошо!словно во время тренировочного полета, я вышел из сектора обстрела, сделал переворот через крыло и вошел в вертикальное пики. Замерев в кресле, я чувствовал себя почти одним целым со своим самолетом, выполняя классический маневр ухода из-под удара. Это была крутая спираль к земле, похожая на водоворот... На 1800 метрах стало очевидно, что в меня больше никто не стреляет.

Р.Ф.Толивер, Т.Д.Констебль. Э.Хартман - белокурый рыцарь Рейха.

В момент стрельбы по "мустангу" раздался голос ведомого, наблюдавшего за атакой в стороне снизу: "Мустанги" сзади! Отрывайся!". Эрих рывком толкнул ручку вперед, бросив машину в отвесное пики. Перейдя в крутую левую спираль, Эрих убедился, что несмотря на крутизну и темп снижения, "мустанги" словно приклеились к хвосту.

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе

Теперь на нас пикировали вражеские истребители. Я дал полный газ, по спирали спустился до уровня земли, выровнялся и помчался прочь.

В случае, когда противник быстро приближается со стороны задней полусферы, и обороняющийся видит, что у него уже нет времени, чтобы виражом увеличить ракурс до безопасного до того момента, как атакующий выйдет на дистанцию стрельбы, используется маневр "уход под атакующего" (рисунок 72).

Этот маневр, по сути, является нисходящей спиралью, в которой обороняющийся старается получить максимальный ракурс по отношению к атакующему. За счет снижения обороняющийся увеличивает свою угловую скорость и уменьшает радиус разворота, добиваясь взаимного положения к атакующему под ракурсом 4/4.

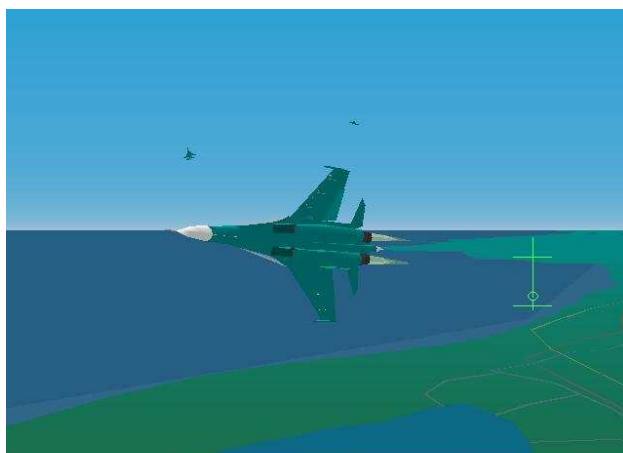
После того, как обороняющийся вышел на ракурс 4/4, он должен следить, чтобы мгновенная плоскость его нисходящего разворота не совпадала с плоскостью маневра атакующего, т.к. это существенно облегчит атакующему прицеливание. Поэтому желательно, чтобы обороняющийся постоянным вращением по крену занял и удерживал такое положение, при котором он наблюдал атакующего сбоку от себя.

Н.Монетов "Герой через полвека"

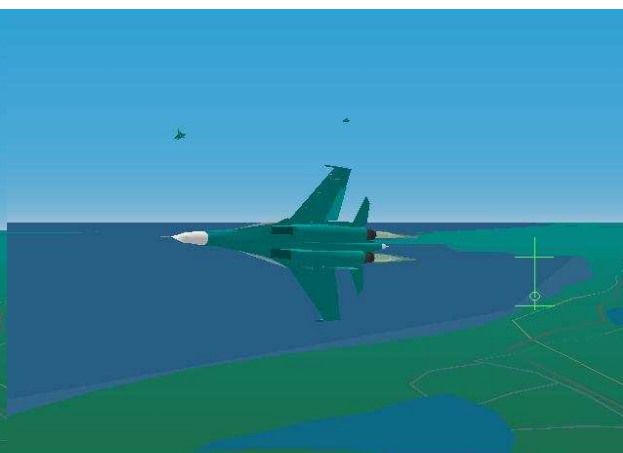
В это время на уровне моего истребителя проходят очереди эрликонов. Краем глаза замечаю, что в хвосте моего самолета, кроме "фоккеров", сидят еще два "месса" и поливают меня из своих пушек. До предела увеличиваю перегрузку на развороте, при этом теряю скорость, и в одно мгновение ухожу под самолеты неприятеля. Моя машина переходит в отвесное пикирование, и я отрываюсь от врага. Этот новый для меня прием выхода из-под атаки в будущем я буду применять много раз. Он будет спасать меня и мой самолет от неминуемой, казалось бы, гибели.

В.И.Воронов. Морские истребители

"Мессер" уже открыл огонь. Решил нанести внезапный удар снизу, откуда мы его меньше всего ждали. Резко бросаю машину вправо. В первую очередь нужно уйти от смертельной трассы и затем развернуться носом на "мессера", не дать ему возможности продолжить атаку. Успеваю нажать кнопку передатчика и сказать "сзади "мессер". Закручиваю машину в правую глубокую спираль. Огненные шары от "мессера" проходят рядом. На несколько секунд теряю врага из виду. Описав почти полвитка спирали, снова увидел "мессера". Убедившись, что атака сорвалась, он левым полупереворотом попытался уйти вниз.



Изви: Я Скор: 410 Курс: 120 Выс: 1450 Уг: 10 12:00:56



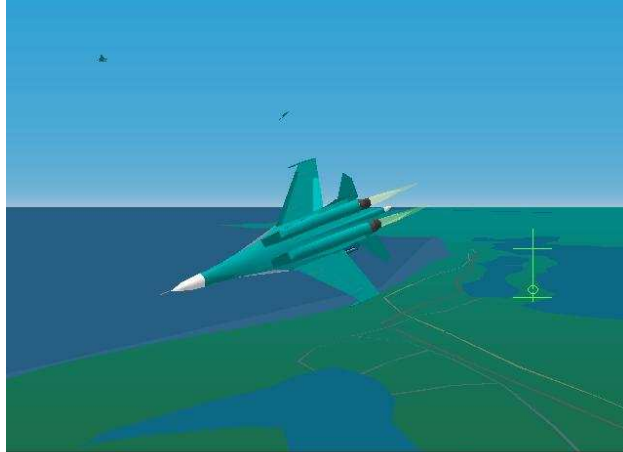
Изви: Я Скор: 410 Курс: 127 Выс: 1450 Уг: 7 12:00:57



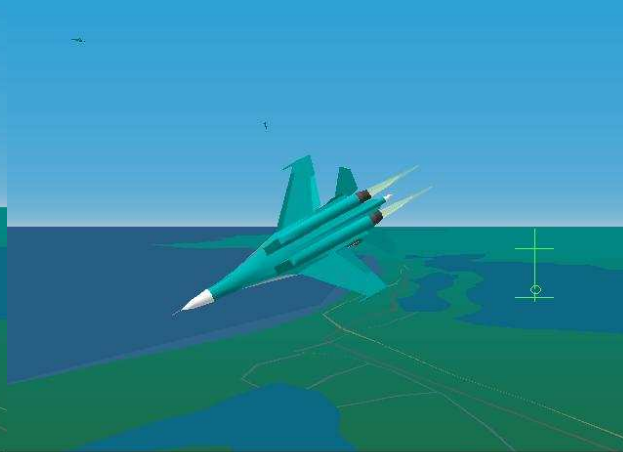
Изви: Я Скор: 410 Курс: 129 Выс: 1450 Уг: 6 12:00:58



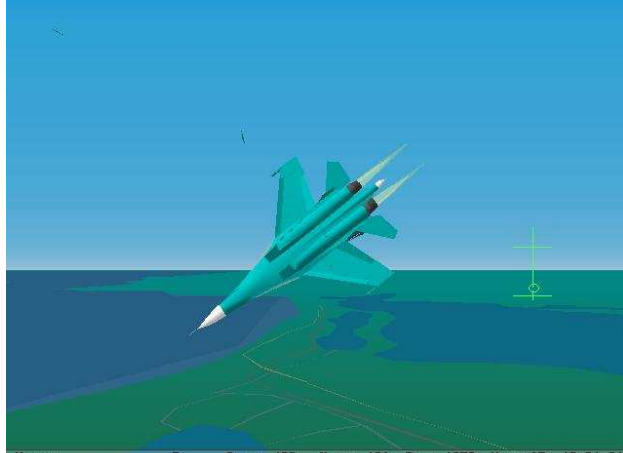
Изви: Я Скор: 410 Курс: 143 Выс: 1450 Уг: -3 12:00:58



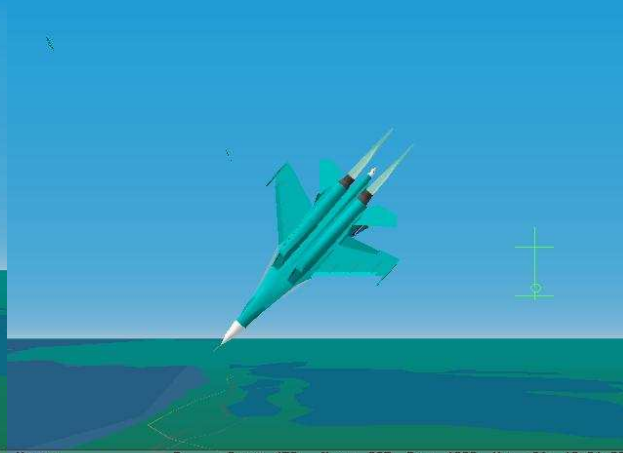
Изви: Я Скор: 410 Курс: 153 Выс: 1450 Уг: -18 12:00:59



Изви: Я Скор: 410 Курс: 167 Выс: 1420 Уг: -40 12:01:00



Изви: Я Скор: 430 Курс: 186 Выс: 1370 Уг: -65 12:01:01



Изви: Я Скор: 450 Курс: 207 Выс: 1290 Уг: -86 12:01:02

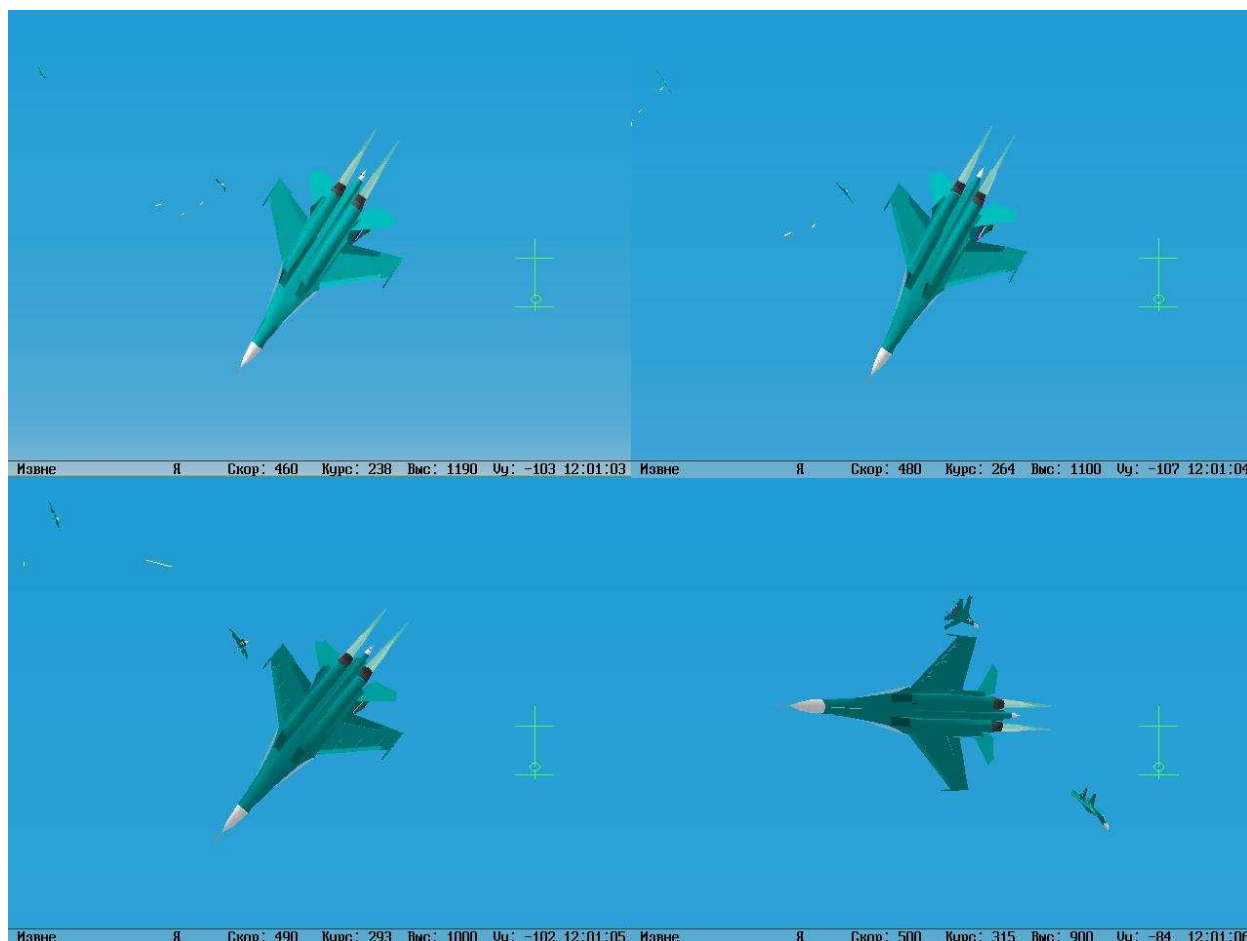


Рисунок 72 - Маневр "Уход под противника"
(из авиасимулятора "Су-27 "Фланкер")

Из описанных примеров хорошо видно, что оптимальным маневром в бою является пространственный маневр. При таких маневрах движение каждого истребителя обуславливается его взаимным положением по отношению к противнику. Любое изменение взаимного положения приводит к немедленному изменению плоскости маневра истребителя. Поэтому все пространственные маневры истребителей со стороны выглядят закрученными в направлении на своего противника.

Следует также учитывать, что для выполнения восходящего пространственного маневрирования истребителю нужна скорость, а применение нисходящих маневров подразумевает, что можно получить преимущество в скорости над противником.

Когда же скорости нет, не следует забывать и пренебрегать проверенным маневром воздушного боя - виражом. При своевременном выполнении и сохранении оптимальной скорости в процессе маневрирования, вираж является эффективным оборонительным маневром, который в том числе позволяет в бою уклоняться от атак истребителей противника, имеющих численное превосходство.

Р.Ф.Толивер,Т.Д.Констебль.Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Когда Эриха попытались взять в клещи восемь Р-51, он выполнял уклонения последовательными разворотами в разные стороны.

Кондрат Е. Достался нам век беспокойный.

- Тридцать первый! Меня зажали! - это Соболев, и трудно передать его интонацию.

- Вижу!

Соболев - вот он впереди от меня кладет машину с крыла на крыло, а за ним два цепких "мессершмитта". Я тут же выстрелил по одному из них - он шарахнулся в сторону.

И.Н.Кожедуб Верность Отчизне

Один пристроился к хвосту моего самолета метрах в пятидесяти... Мне стало страшно: сейчас в упор расстреляют... Напрягаю всю свою волю. Приказываю себе: «Страху не поддаваться! Вырваться!»...Стремительно маневрирую... А тем временем ведущий вражеской тройки яростно обстреливает мой самолет... «Фокке-вульф» ко мне присосался. Когда немецкий летчик старался упредить меня и выносил нос самолета, я отчетливо видел его голову, шлемофон, даже различал злое, напряженное выражение лица. Много раз трассы проходили совсем рядом. Слышно было, как попадает в хвостовое оперение. Скорее бы боеприпасы у стервятников кончились. Выжимаю из самолета все, что он может дать. И отрываюсь. Теперь-то вряд ли им удастся сбить меня! Но неприятно, когда за спиной фашисты. Еще стремительнее бросаю самолет из стороны в сторону.

Ворожейкин А.В. Солдаты неба

На глаза попались истребители противника. Они окружили один «як» и вот-вот прикончат его. Используя свое единственное преимущество — виражи, тот отчаянно кружится, делая хитрые выкрутасы... От невероятно больших перегрузок с крыльев истребителя непрерывным потоком вьются белые шнуры, на мгновения размалевывая небо. Только обладая геркулесовой силой, можно так резко и круто бросать самолет, увертываясь от огненного удара.

Скорость

Имеет важнейшее значение в воздушном бою. Преимущество истребителя в скорости позволяет:

- уменьшить область возможных атак (см. рисунок 22: атака сзади становится возможна только в случае, если скоростной истребитель сам выскочит перед носом своего противника);
- атаковать выбранную цель не опасаясь помех со стороны истребителей противника (т.к. они не смогут приблизиться сзади, чтобы помешать атаке);
- обеспечить внезапность нападения (самый эффективный способ атаки, поскольку цель ничего не замечает, а значит, не маневрирует);
- создавать численный перевес в бою (менее скоростные самолеты не смогут уклониться от боя при невыгодном для них соотношении сил);
- обеспечить самый выгодный маневр в воздушном бою - вертикальный;
- улучшить маневренность самолета (использовать форсированный вираж);
- быстро и просто выйти из-под атаки за счет отрыва от атакующего на расстояние, превышающего дистанцию эффективной стрельбы;
- избегать наиболее опасных боев при численном преимуществе противника;

Скорость определяет размеры ОВА, а значит способность истребителя в атаке и обороне. Более скоростной истребитель не будет вести наиболее невыгодный бой - сразу с несколькими противниками, т.к. он легко от них уходит на безопасную дистанцию. Это обстоятельство резко повышает выживаемость истребителя в воздушном бою. Оборона и нападение для скоростного самолета резко упрощаются. Чем выше скорость истребителя в групповом бою, тем меньше самолетов противника сможет догнать его сзади, и тем с большим количеством самолетов он сможет сблизиться сам для атаки. В групповом бою скоростному истребителю не обязательно соревноваться с противником в маневренности, т.к. в свалке боя всегда найдутся самолеты, ориентированные хвостом по отношению к нему. Скоростному истребителю остается быстро сблизиться с удобно расположенным противником, пока тот не увидел атаку и не среагировал на нее.

Более маневренный истребитель может выйти из-под удара более скоростного, но менее маневренного самолета, однако, атаковать в бою будет скоростной самолет, маневренный же будет вынужден все время обороняться. Поэтому преимущество в скорости позволяет истребителю захватить инициативу в бою. Недостаток в маневренности скоростных истребителей может быть компенсирован как выполнением пространственных маневров, так и численным перевесом в бою над менее скоростными.

И. Каберов. В прицеле свастика

Як-1 Мясникова резко уходит в сторону. Костылев и я следуем за ним. Огненным пунктиром проходит очередь. Четверка мессеров после атаки горкой уходит в небо. Такая у них тактика. Подкрался, ударил, а в случае неудачи - скорей вверх. Там безопасней. Вот и будут теперь кружить, выжидая удобный момент. Не дай бог кому-нибудь из нас оторваться от группы или зазеваться на секунду. Тут уж они все набросятся на одного.

Ворожейкин А.В. Над Курской дугой

Большой избыток скорости пилоты с Ме-109 использовали, чтобы резко оторваться от нас и атаковать. «Илы», образовав круг, спокойно делали свое дело. Защищая их от «мессершмиттов», мы тоже встали в круг. О нападении на самолеты противника, имеющие скорость километров на сто больше наших, нечего и думать. Мы могли только защищать истребителей или отбиваться. Кажется, все на стороне противника: и скорость, и высота, и инициатива. На И-16 ни догнать немцев, ни уйти от них. Единственное наше преимущество — вираж. Но при малой скорости он хорош только для самозащиты.

Большое значение в воздушном бою имеют нисходящие маневры минимального радиуса, выполняемые с потерей высоты и значительно облегчающие занятие выгодной позиции для атаки противника. Однако, применение таких разворотов возможно только при наличии преимущества в высоте над противником. Обеспечить такое преимущество опять-таки помогает скорость: более скоростной самолет наберет большую высоту на горке или боевом развороте, чем менее скоростной. В результате истребитель, имеющий большую скорость над противником получает преимущество как в высоте, так и в маневренности: за счет преимущества в высоте он может выполнять пространственные маневры, тогда как его менее скоростной противник будет выполнять виражи под ним.

Ворожейкин А.В. Рядовой авиации

Тимонов заметил, что под крылом И-16 промелькнула пара "мессершмиттов". Они летели к фронту. Летчик кинулся в погоню. Имея превосходство в высоте, через 2-3 мин. он стал догонять противника. Враг уже был недалеко, и только Тимонов начал брать в прицел заднего, как вдруг "мессершмитты" разом круто метнулись вверх и оттуда кинулись на Тимонова.

Также огромное значение в бою имеет максимальная скорость пикирования, которую может развивать истребитель. На пикировании самолет наиболее быстро разгоняет свою скорость, при этом максимальная скорость пикирования значительно превосходит скорость, достижимую в горизонтальном полете (таблица 5). Вполне естественно, что истребитель, имеющий достаточное для разгона скорости преимущество в высоте, всегда сможет догнать своего противника. Большая скорость пикирования обеспечивает скоротечность сближения, создает предпосылки для проведения наиболее эффективной внезапной атаки по противнику.

Таблица 5

Марка самолета	Максимальная скорость пикирования, км/ч		Максимальная истинная скорость горизонтального полета	
	приборная ^{*)}	истинная, на H=3000 м	на H=3000 м	наибольшая скорость/высота
Ла-5ФН	650	750	617	634/6100
"Спитфайр" LF Mk.IX	725	840	578	628/5500
"Аэрокобра" P-39Q	760	884	550	600/5150
"Мустанг" P-51D	810	940	658	703/7400
*) Примечание - в соответствии с инструкцией по пилотированию самолета				

Сабуро Сакаи. Самурай

Примерно в 1500 м над нами истребитель "P-40" входил в пике. Он развил такую скорость и так быстро приблизился, что я и пальцем не успел пошевелить. Секунда – и он уже оказался над нами, еще секунда – и он уже несется к бомбардировщикам. Истребитель буквально промелькнул в 600 м передо мной. Ведя огонь, "P-40" прорвался сквозь строй бомбардировщиков и настигал свинцом "Зеро" Миядзаки, держащегося ниже. На огромной скорости "P-40" скрылся внизу под нами. Самолет Миядзаки медленно падал в языках пламени. Яркая вспышка, и взрыв разнес самолет на мелкие кусочки.

Д.Хорикоши, М.Окумия, М.Кайдин. "Зеро!"

Вскоре после появления в боях пилоты больших тяжелых "Лайтнинг" научились использовать преимущества великолепных высотных характеристик своего самолета - большую скорость и исключительную скорость пикирования. Они использовали тактику пикирования с большой высоты, разнося строй "Зеро" огнем из пушек и пулеметов. После атаки они тут же свечой уходили вверх, чему "Зеро" никак не могли помешать. Редко удавалось застичь противника в такой позиции, когда он был вынужден принимать ближний бой. В некоторых случаях соединения "Лайтнинг" спускались со своей обычно большой высоты, набирая в пике высокую скорость. Атака первой волны разваливала строй "Зеро". После этого вторая волна наносила удар из выгодной позиции по полностью дезорганизованным "Зеро", нанося им неожиданно тяжелые потери.

Большая скорость пикирования важна не только при нападении, но и в обороне. При атаке сзади резкий разворот с переходом в пикирование является самым быстрым, а значит - наиболее эффективным приемом выхода из-под огня. Однако его можно применять только при наличии преимущества обороняющегося в максимальной скорости пикирования.

Гусев А.И. Гневное небо Испании

Когда по бронеспинке ударили пули, выпущенные по мне противником, я осознал, чем это мне грозит. Тогда я в следующее мгновение бросаю машину вправо и вниз. Оглядываюсь. На хвосте, метрах в 100, вижу "фиат". Вторая очередь трассирующих пуль прошла левее.

Существуют ли какие-либо специальные приемы, с помощью которых удавалось бы в течение длительного времени поддерживать большую скорость полета истребителя, кроме использования работы мотора на максимальной мощности? Оказывается - да, существуют. Например, "аэрокобра" Р-39, имея горизонтальную скорость полета 600 км/ч могла развивать при патрулировании 620-650 км/ч!

Покрышкин А.И. Небо войны

Анализируя десятки воздушных поединков, изучая последовательность и взаимосвязь элементов боя на вертикалях, я в мыслях как бы "расщепил" само понятие скорости. Если она является решающим фактором для выигрыша схватки, то из чего же она состоит сама? Как достичь необходимой скорости — этой аккумулированной мощи истребителя, которую можно превратить в любой неожиданный маневр, во внезапное нападение, в разящий огонь?

На эти вопросы я нашел ответ для себя в дни переучивания на "кобре".

Увеличение скорости движения при патрулировании достигалось применением особого профиля полета истребителей, предложенного А.И.Покрышкиным. По его методу истребители набирали высоту в стороне от района боевых действий, а к району прикрытия подходили в пологом снижении, на скорости, превышающей максимальную скорость горизонтального полета. Пройдя на высоких скоростях над районом прикрытия, истребители снова уходили в сторону и запасались высотой. Затем все повторялось. Таким образом, в районе предполагаемого появления противника истребители имели высокую скорость полета, и при этом расходовали не так много топлива, что позволяло находиться в районе прикрытия необходимое время (рисунок 73).

Голубев Г.Г. В паре с "Сотым"

Погода в нашем районе устанавливалась неплохая. Правда, облачность была десятибалльной, нижний край - на высоте 3000- 3500 метров, видимость - 6 километров, небольшая дымка. На траверзе Сандомира набрали высоту и шли под облачностью в боевом порядке "правый пеленг", близком к "фронту". Небольшими отворотами вправо и влево я маневрировал, чтобы лучше просматривалось воздушное пространство задней полусферы.

Прошло еще несколько минут, и впереди внизу зазмеилась линия фронта. Мы стали снижаться, чтобы посмотреть, нет ли над передним краем вражеских самолетов. Кроме того, снижаясь, мы увеличивали скорость, что в данный момент также было необходимо. Самолетов противника над линией фронта не было. Высота 2600 метров, скорость - 650 километров в час.

Сто сталинских сокола в боях за Родину. Сборник. Г.А.Речкалов.

В ожидании самолетов противника я набрал высоту до 5000 м. Из-за дыма от пожаров видимость ниже 1500 м была плохая, выше — отличная. Облачности не было.

Маневр своей группы я строил с севера на юг и обратно. После каждого разворота шел со снижением до высоты 3500— 3600 м с целью увеличения скорости, что позволяло лучше просматривать район прикрытия, при этом одновременно экономилось горючее, охлаждался мотор.

Сразу же после разворота вся группа, выдерживая заданное превышение между самолетами, снижалась за мной и за счет снижения весь заданный район проходила на повышенной скорости порядка 500-520 км/ч (истинная скорость 600-620 км/ч).

Как только проходили район прикрытия, группа, ориентируясь по ведущему, за счет большой скорости (при одном и том же режиме мотора) набирала свою прежнюю высоту — 5000 м. Верхняя пара ниже 4000— 4500 м не снижалась.

В таком порядке над целью мы находились 45 минут (заданное время было 50 минут).

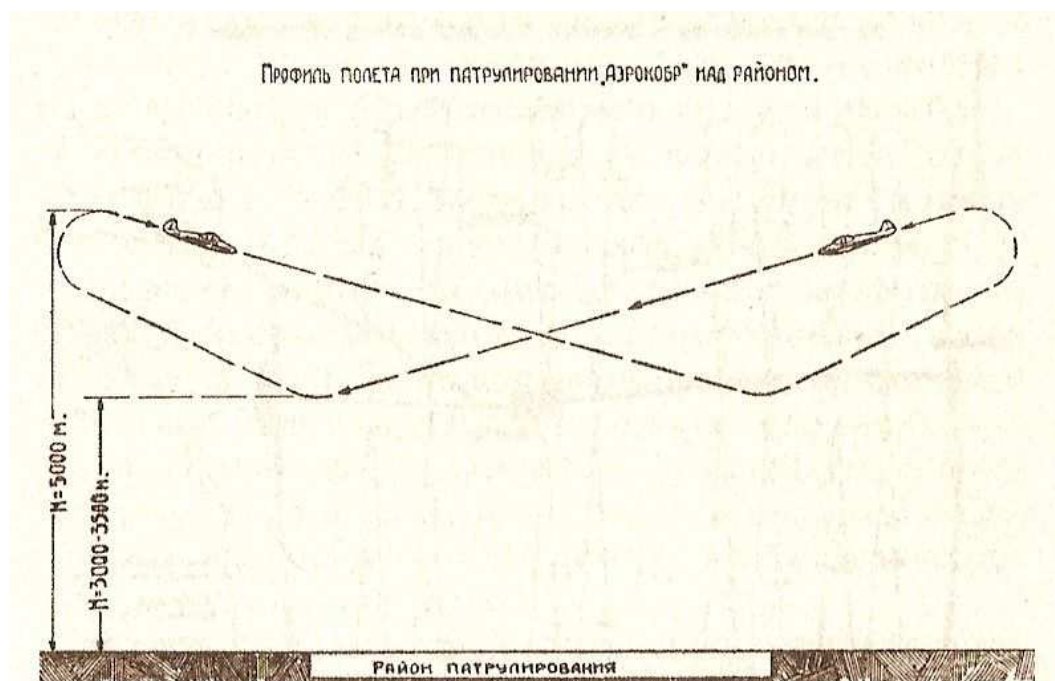


Рисунок 73 - Схема патрулирования истребителей, предложенная А.И. Покрышкиным (из книги "Сто сталинских сокола в боях за Родину")

Внезапность атаки

Увеличение разницы скорости горизонтального полета самолетов и максимальной скорости пикирования привело к уменьшению времени сближения с противником атакующего самолета, и появлению нового вида угроз в воздухе – внезапной атаки.

Современными наставлениями рекомендуется атаку проводить на скорости 100-150 м/с выше, чем у противника (Журнал История авиации №4. 2001). При таком перевесе в скорости дистанция между самолетами в 1000 м может быть преодолена за время около 10 с. Казавшийся далеким противник через несколько мгновений оказывается на дистанции прицельной стрельбы.

Пилот истребителя не может постоянно контролировать заднюю полусферу, а при атаке вообще должен полностью сосредоточиться на прицеливании, иначе не сможет поразить цель. При быстром сближении неприятеля со стороны задней полусферы это создает предпосылки к проведению неожиданной для летчика атаки.

Федоров И.В. В небе оставили след

Несколько Ме-109 с подвесными пушками мелькнули черными тенями и исчезли в той стороне, где сверкало ослепительное солнце. Атаковали или нет? Ничего не успел заметить... Справа, чуть выше, боковым зрением замечаю всплеск огня. Поворачиваю голову - обломки взорвавшегося "Яка" словно в фантастическом страшном сне, разлетевшись в разные стороны, дугообразно падают к земле.

При наличии превосходства в высоте, основным приемом для проведения внезапной атаки является пикирование. А.И.Покрышкин разработал несколько усовершенствованный вариант такой атаки, назвав свой прием "соколиный удар". Особенность этого приема состояла в переменном профиле пикирования - вначале отвесном, а затем пологом. Крутое пикирование в начальной фазе маневра помогает сократить время атаки, быстро разогнать нужную скорость. Однако, чтобы завершить атаку, истребитель должен войти в ОВА противника, что невозможно при больших ракурсах цели. Поэтому отвесное пикирование выполнялось позади противника, а когда угол цели приближался к 30 °, истребитель уменьшал угол пикирования. В результате атака проводилась под небольшим углом к продольной оси самолета противника, что значительно облегчало условия стрельбы.

Звезды на крыльях. Сборник. А.И.Покрышкин

Главное преимущество «соколиного удара» — стремительность и внезапность. Истребитель круто пикирует, но не прямо на самолет противника, а несколько пропуская его вперед. Затем самолет «переламывается» и наносится удар на большой скорости с задней полусферы, но под меньшим углом. Этот метод атаки не раз приносил успех нашим летчикам.

Атакующий истребитель, пытаясь достичь внезапности, старается проводить атаку со стороны солнца, чтобы скрыться в его слепящих лучах, построить траекторию атаки так, чтобы зайти со стороны плохо просматриваемых зон. Часто истребители атаку противника проводили сзади-снизу, со стороны закрытой фюзеляжем, а потому плохо просматриваемой из кабины истребителя зоны.

И.Кожедуб. Верность отчизне

Нет самолета Павла Брызгалова. Внимательно осматриваю воздушное пространство. Вот где Павел – в стороне выше меня! Гонится за истребителем, но не замечает, что снизу к нему в хвост пристраивается другой "мессершмитт-109". Сомнений нет – охотник. Вражеский летчик открыл огонь. Самолет Брызгалова загорелся...

Но вот вижу – один "юнкерс" горит. Его зажег Амелин. А к Лене сзади снизу уже заходит четверка "мессершмиттов".

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе

Я опустил нос своего Ме вниз и начал пикировать. Я начал вывод приблизительно в 500 метрах ниже русского на скорости более 600 км/ч и подошел сзади к ничего не подозревавшему противнику.

Внезапная атака проводится по неуклоняющейся цели, а потому почти всегда результативна. По статистике большинство истребителей во второй мировой войне сбито внезапными атаками.

Р.Ф.Толивер,Т.Д.Констебль.Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Сегодня я уверен, что 80 процентов моих жертв даже не подозревали о моем присутствии, пока я не открывал огонь. В этом плане мои бои были стремительными и простыми.

В этой связи большое значение приобрела осмотрительность истребителя в полете: только своевременное обнаружение противника позволяет предупредить попадание под внезапную атаку.

Голубев В.Ф. Крылья крепнут в бою

За два дня до гибели Бодаева говорили с ним именно о том, отчего у нас такие потери.

- Всеми причиной слабая выучка летчиков, недостаточная осмотрительность, - заявил Бодаев твердо...

И вот опытный летчик, хорошо понимающий значение осмотрительности, умеющий правильно построить боевой порядок в бою, сам стал жертвой внезапно атаковавшего "мессера". Первым увидеть врага на большом удалении от себя - значит наполовину победить. Не увидишь врага у себя за хвостом - значит сам станешь покойником... Осмотрительность... сегодня это главный фактор в бою, и не считаться с ним может только глупый человек.

Как видно из этого примера, понимание значения осмотрительности не спасало летчика от внезапных атак противника. Дело в том, что у одиночного истребителя имеется слишком большой непросматриваемый участок пространства внизу-сзади, закрытый от наблюдения конструкцией самолета и неудобный для просмотра с точки зрения физиологии летчика (голову на 180 ° пилот повернуть не может).

Сухов К.В. Эскадрилья ведет бой

Самолетов в небе не видно. И только тут догадался: группа ведь уже ушла! На постановке задачи четко было сказано: произвести пять атак. Увлечись и выполнив шестой заход, оказался оторванным от товарищей. Теперь километров двадцать пять придется на форсированном режиме догонять их. Даю газ. Настроение хорошее: задание выполнено! Утро светлое, ясное. Солнце бьет прямо в глаза... Как только вспомню слова комэска «Осмотрительность — и еще раз осмотрительность!», вытягиваю шею, слегка даже приподнимаюсь на сиденье, чтобы лучше обозревать пространство... Уже почти догнал своих товарищей. Пора осмотреться... Верчу головой, «ощупываю» глазами даль. Как учили: вправо, вниз, вверх, вперед, налево, вниз, назад... Смотрю вправо. В небе — ни пятнышка. Повернул голову снова влево, назад. Что это?.. В трех-четыре метрах ниже, сзади справа, замечаю вдруг... хвост самолета и половину фюзеляжа с четко выделяющимся на нем черно-белым крестом. Тотчас же обдало холодным потом, по спине прошли мурашки. Вот так ситуация!.. Мгновения решают судьбу... Тяну ручку на себя по диагонали влево, даю правую ногу — пытаюсь скольжением уйти в сторону вверх. И вдруг в кабине блеснуло пламя. Раздались треск и скрежет. Появился белесый дым, остро запахло гарью. И в ту же секунду ярче солнца сверкнула перед глазами вспышка. Заплясало пламя, больно ужалило в лицо и в руку.

И только при наличии напарника летчики могут взаимно просматривать все "слепые" зоны за хвостом друг у друга, своевременно предупреждая друг друга об опасности маневром или по радио.

Именно уязвимость истребителя при внезапных атаках противника стала одним из двух главных факторов, которые привели к смене боевых порядков в истребительной авиации в конце тридцатых годов.

Вертикальный маневр

Под вертикальным маневром понимаются динамичные маневры, выполняемые истребителем для набора высоты за счет уменьшения скорости или для набора скорости за счет потери высоты.

Что дает такое маневрирование в воздушном бою? Главное - позволяет контролировать дистанцию до противника и захватить преимущество в высоте. Истребитель, получивший преимущество в высоте:

- может не опасаться атак со стороны противника, что позволяет ему держать под контролем ситуацию в воздухе;
- свободно выбирать момент начала атаки, чтобы обеспечить наиболее выгодные условия для стрельбы;
- за счет снижения быстро набрать необходимую для сближения с противником скорость;
- за счет пространственных атакующих маневров нейтрализовывать оборонительные маневры противника, выполняемые в горизонтальной плоскости.

Наиболее выгоден вертикальный маневр в групповом бою, в котором нет нужды соревноваться с противником в маневренности: атака сверху выполняется тем истребителем группы, который оказался в выгодной позиции позади противника. А преимущество в высоте позволяет быстро наращивать усилия, в атаке, заходя на выбранную цель с разных направлений, что очень сильно усложняет ей оборону.

Свое право на существование вертикальный маневр получил не сразу, его преимущества полностью могли раскрыться только с увеличением скорости полета истребителей.

А.Б.Краснов. Атакуют истребители

Тактика воздушных боев истребителей почти 25 лет основывалась на горизонтальных маневрах. Только после создания самолетов, обладающих скоростью 500 км/ч и более, истребители перешли к бою на вертикалях.

Рассмотрим два одинаковых истребителя имеющих разные скорости полета: один истребитель движется с максимальной скоростью, второй - со скоростью предельного установившегося виража. Если первый истребитель выполнит крутую горку с углом наклона 75-80°, второй истребитель не сможет следовать за ним: при выходе на такой крутой угол набора высоты он потеряет свою скорость, маневренность, и зависнет, превратившись в неподвижную мишень для своего противника. Поэтому первый истребитель может маневрировать в вертикальной плоскости без помех со стороны другого истребителя. Последовательно выполняя горку, разворот и пикирование на своего противника, он сможет атаковать, при этом второй истребитель может лишь выполнять оборонительные маневры в горизонтальной плоскости, уклоняясь от атак своего оппонента.

Максимальное преимущество в высоте, которое может получить первый истребитель над вторым зависит от величины его скорости полета: при скорости $V_0=200$ км/ч (у истребителей I MB) динамический набор высоты составит около $0.5 \cdot (V_0^2 - V_s^2)/g \sim 100$ м, при скорости $V_0=640$ км/ч (у истребителей II MB),

динамический набор высоты составляет ~1120 м (при этом в верхней точке горки скорость не должна оказаться ниже эволютивной V_9). Для выполнения атаки противника истребителю требуется минимальное время: 2 с - на прицеливание, 0,5 с - на ведение огня, 1,5 с - на отворот. Другими словами прицеливание должно выполняться как минимум за 4 с до выхода на высоту противника. После крутой горки атака противника происходит тоже при достаточно крутом пикировании. Поэтому потеря высоты за атаку будет определяться, в основном, ускорением свободного падения, углом пикирования и начальной (эволютивной) скоростью самолета. Атака состоится, если превышение над противником будет больше, чем минимально-необходимая потеря высоты за время атаки.

На рисунке 74 на примере истребителей Сопвич "Снайп", И-15, И-16 и Ла-5ФН построены графики набора высоты за горку и потери высоты при атаке. Из рисунка 74 видно, что набор высоты на вертикальном маневре превышает потерю высоты за время атаки если полетная скорость истребителя превышает 440 км/ч.

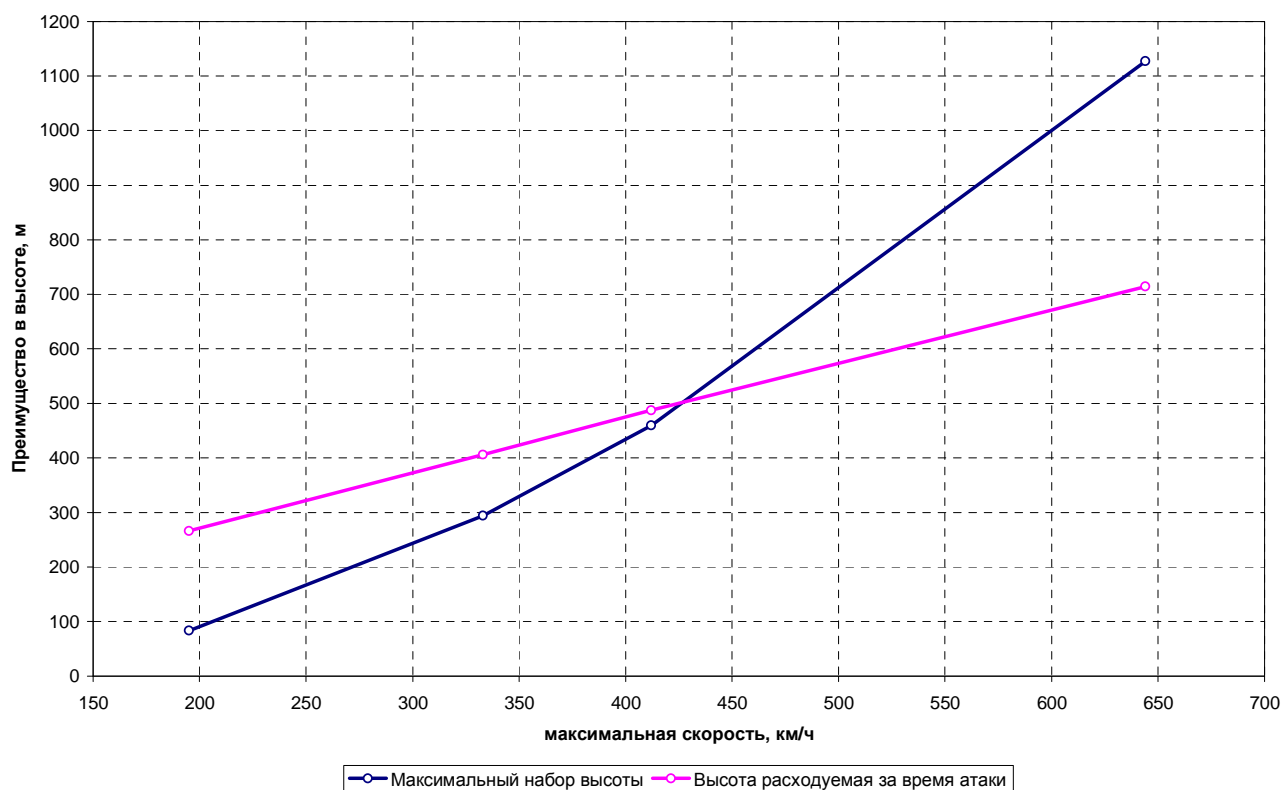


Рисунок 74 - Эффективность вертикального маневра истребителей

Активное применение вертикального маневра в воздушных боях произошло в Испании, когда истребители-монопланы И-16 вели бои со слишком верткими для них на виражах бипланами CR-32 и He-51.

Ленинградцы в Испании. Сборник воспоминаний

"Мы вдруг поняли всю серьезность положения, - вспоминал один из летчиков "Легиона Кондор" капитан Хоувальд. - Наши старые "хейнкель-51" были слишком медлительны по сравнению с этими новыми "крысами" [И-16]. Это казалось невероятным, но они поднимались выше нас и могли играть с нами, как им захочется."

Пока расстояния между истребителями в бою превышали дистанцию стрельбы, для проведения атаки необходимо было выполнять сближение с противником. Чем с большей скоростью будет происходить сближение с целью, тем меньше время атаки, и ниже вероятность своевременного обнаружения атакующего. Внезапная атака в подавляющем большинстве случаев является результативной, т.к. выполняется по неуклоняющейся цели. Поэтому наиболее выгодная атака осуществляется на максимальной скорости полета.

Максимальная скорость полета самолета достигается на пикировании. В горизонтальном полете самолет не может развить скоростей, которые могут быть получены при пикировании. Вполне естественно, что истребитель, имеющий достаточное для разгона скорости преимущество в высоте, всегда сможет сблизиться со своим противником.

Разогнанная на пикировании скорость не может сохраняться долго в горизонтальном полете или при выполнении маневров в горизонтальной плоскости. Когда приобретенный при снижении запас скорости теряется, атакующая способность истребителя уменьшается, вместе с тем растет опасность самому попасть под удар сверху со стороны противника.

Чтобы в воздушном бою сохранять атакующий потенциал и высокий уровень безопасности, истребитель должен сохранять преимущество в высоте. Поэтому, сразу после пикирования и атаки истребитель должен, используя скорость набранную на снижении, сразу уходить вверх, независимо от результата выполненной атаки.

В тот момент, когда истребитель после атаки уходит вверх, ему в хвост легко может зайти любой истребитель противника, которому остается только сблизиться на дистанцию эффективной стрельбы. Однако, сблизиться невозможно, когда уходящий вверх истребитель имеет преимущество в скорости на противником. Крутые восходящие маневры эффективно могут применять только скоростные самолеты.

Гусев А.И. Гневное небо Испании

— Ну представь - ушел на вертикаль. Враг — за тобой. Тогда что?

— Дальше многое зависит от технических характеристик машин, — улыбнулся Иванов. — «Фиат» и «Хейнкель-51» тяжелее наших самолетов. Они, как правило, проскакивают. Не успевают вслед за тобой выйти на вертикаль. Это во-первых. Во-вторых, по той же причине им труднее выйти на крутую вертикаль. И в-третьих, у них на вертикали из-за веса большая потеря скорости, а следовательно, и высоты. Понятно?

И.Рабкин. Время, люди, самолеты.

Представьте себе такую картину. Я веду воздушный бой с Ме-109 и, удачно маневрировав, оказался у него в хвосте. Осталось лишь приблизиться к нему еще на сто - двести метров и открыть огонь. Но тут я замечаю, что расстояние не только не уменьшается, а, наоборот, начинает увеличиваться. Уходит, гад! И понимаете, я ничего, решительно ничего не могу поделать!

Уходя вверх, истребитель постепенно теряет скорость. Разворот для атаки противника, оставшегося внизу, он выполняет на малой скорости со снижением. Это резко уменьшает радиус разворота и облегчает ему доворот на противника. Атакующий сверху самолет имеет возможность преследовать цель по пространственной траектории, что дает преимущество перед противником, маневрирующим только в горизонтальной плоскости. Применяя нисходящую спираль при снижении или восходящую спираль при наборе высоты, атакующий истребитель может резко уменьшить радиус своего маневра, благодаря чему вписаться внутрь разворота противника, что позволяет произвести захват и удержание противника в прицеле.

Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П./ Чертова дюжина асов Люфтваффе - Марсейль.

Истребители встали в правый вираж и выстроили оборонительный круг. Марсейль приказал Петтгену остаться наверху и контролировать ситуацию, а сам опустил нос и стал пикировать. Проскочив с внешней стороны диск круга, летчик вышел из пикирования и заложив вираж с набором высоты проник внутрь круга. В прицеле вырос силуэт "томагавка", короткая очередь с 50 м, и самолет выбыл из карусели. Марсейль выскочил наверх и осмотрелся... Марсейль бросился в третью атаку. Теперь он, убрав обороты двигателя, перевел машину в глубокую нисходящую спираль и, проскакивая внутри круга, нанес удар по третьему истребителю.

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе.

Уменьшив скорость, я осторожно приблизился к противнику. Русский немедленно отвернул, но это не помогло ему. В ходе второго полного разворота я перевернул свою машину на спину, и, скользя на крыло, начал спускаться вниз внутри радиуса виража русского. Сделав достаточное упреждение, я открыл огонь и заставил Як пролететь сквозь мои очереди

Р.Ф.Толивер,Т.Д.Констебль.Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

В условиях безоблачного неба он выбирал скоростную атаку сверху. Если облачность была плотной, он предпочитал атаку снизу... После короткого стремительного удара по противнику, он переворачивался через крыло и пикировал примерно на 700 м, если позволяла высота. Потом он второй раз атаковал противника снизу сзади, горкой набирая высоту. Из этой позиции он мог парировать любой маневр противника. После этого он набирал высоту для третьей атаки, если противник переживал вторую.

Схема атаки с восходящей спирали истребителя противника, выполняющего вираж, показана на рисунке 75. Благодаря меньшему радиусу атакующий истребитель заходит на противника изнутри его разворота, а увеличение угловой скорости при выполнении спирали помогает настигнуть истребитель, совершающий вираж. Недостаток такой атаки - заход на противника осуществляется под большими ракурсами, что затрудняет прицеливание и увеличивает перегрузку при выполнении маневра.

На рисунке 76 приведена схема атаки со спирали, имеющей наклон к плоскости виража. В результате сближение с противником выполняется под меньшими углами к продольной оси самолета противника, что существенно облегчает выполнение атаки.

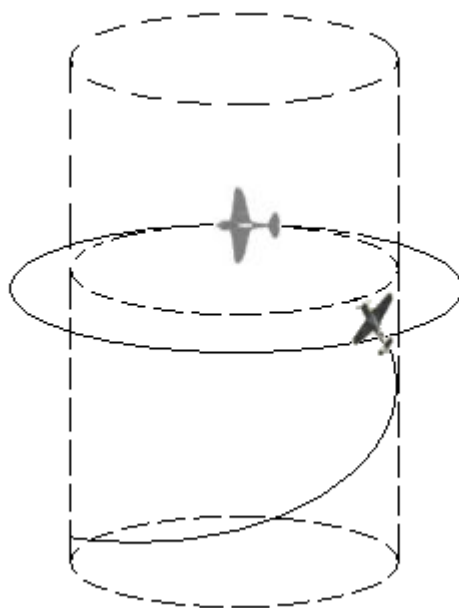


Рисунок 75 - Схема атаки с восходящей спирали

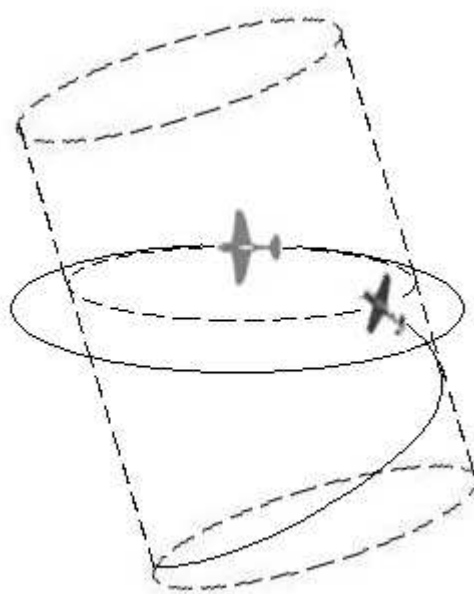


Рисунок 76 - Схема атаки с наклонной спирали

Основные виды вертикальных маневров - горка, пикирование, боевой разворот, косая петля, переворот, спираль.

Основные принципы защиты в бою на вертикальных маневрах заключаются в поддержании дистанции до противника, исключающей ведение прицельной стрельбы, а при групповых действиях – в подведении противника под свои самолеты, находящиеся в удобной позиции в готовности к атаке.

Не дать возможности противнику сблизиться на дистанцию стрельбы позволяет выполнение обороняющимся серий пикирований и горок, а при наличии полного преимущества – уход вверх на недоступную для противника высоту за один маневр. Бой на вертикальных маневрах состоит из атак после снижения с последующим выходом из атаки вверх горкой или боевым разворотом.

А. Русецкий. Фокке-вульф 190А, F и G

Было обнаружено, что когда "мустанг" атакует FW-190, последний может уйти резким набором высоты, перейти в пикирование и в набор высоты, после чего "мустанг" отстает.

Покрышкин А.И. Небо войны

Вываливаюсь из тучи и проскакиваю мимо вражеских истребителей. Снова вверх — и с доворотом, снизу, на вертикали прошиваю очередь ближайшего "мессера". Он задымил, скорее "запарил" — белая полоса потянулась за ним. Подбил... Догнать, добить! Но в хвост моему МИГу уже пристраивается другой. Снова пикирование и горка. Прыть у оставшихся "мессеров" пропала, они отошли в сторону.

Норберт Ханниг. Воспоминания эксперта Люфтваффе

Между Вальтером Хekom, Ксавером Мюллером, Лерге Хоффманом и мной возникло взаимное интуитивное понимание, для которого не нужно было слов. Если, например, у меня на хвосте был вражеский истребитель, я делал пике с разворотом на полной скорости, а мой №1 сразу начинал набирать высоту. Если русский пилот следовал за мной, мой ведущий снижался позади него и чаще всего сбивал его. Если противник предпочитал набирать высоту за моим №1, тот затем выполнял пике, и я оказывался в позиции, чтобы оказаться в хвосте у русского. Мы называли этот маневр "йо-йо", по движению вверх и вниз, как в известной детской игре. Этому не учили в школах, этот маневр выработался из нашего фронтового опыта.

...Через несколько секунд у меня на хвосте было сначала четыре, затем восемь и, наконец, двенадцать "мустангов"... Я сразу начал выполнять "йо-йо": круто разворачиваться, пикировать и набирать высоту, набирать высоту и пикировать. Казалось, мои преследователи не знали, что делать с моим пилотажем с русского фронта.

...Майор с дубовыми листьями будет первым, кто примет мой вызов. Мы [парой] взлетели и поднялись на 3000 метров. "Клеблатт 2 от 1 - готов?". "Виктор, Виктор", - ответил он. Я немедленно дал газ, выполнил крутое пике, развернулся вправо, резко поднялся, выполнив "йо-йо" вверх. Обернувшись назад, я увидел, что мой ведомый позади меня только что начал выходить из пике. К тому времени, когда он начал подниматься, я уже снова был на пути назад, промчался мимо него вниз, пока он набирал высоту. Меньше чем через две минуты я оказался непосредственно за ним. Его FW-190A-6 заполнил мой прицел.

Применение вертикального маневра требует от истребителя поддержания большой скорости полета в районе возможной встречи с противником, а перед атакой иметь преимущество в высоте над противником.

Не всякий истребитель может применять в бою вертикальный маневр: неправильно рассчитанный маневр при наборе высоты приводит к полной потере скорости и маневренности истребителя, который при этом превращается в неподвижную мишень для своего противника. Однако, невозможность применения вертикального маневра в бою всегда обрекает истребитель на ведение оборонительного боя, в котором инициатива в проведении атак будет принадлежать противнику. Естественно, что атаки сверху будут выполняться со стороны задней полусферы, поэтому у обороняющегося чаще всего не будет даже возможности открыть ответный огонь по противнику.

Групповые действия

Атака одного самолета несколькими дает возможность нападающим наносить последовательные или одновременные удары с разных направлений. Уход из-под атаки всегда должен начинаться до момента выхода противника на дистанцию эффективной стрельбы. Уход от атаки сзади выполняется разворотом в сторону противника и продолжается до тех пор, пока не будет ликвидирована угроза поражения со стороны нападающего. Таким образом, до момента выхода из-под удара, истребитель связан необходимостью выполнения оборонительного маневра. Пока обороняющийся уклоняется от атаки одного противника, другой, в это время, может свободно выбирать позицию и момент для выполнения своей атаки. В результате, уйдя от одного нападавшего, обороняющейся снова оказывается вынужден начинать маневр уклонения. Наиболее удобно выходить в атаку на самолет противника, выполняющего разворот, сзади-сверху с внешней стороны разворота или спереди изнутри разворота. В первом случае обороняющийся оказывается вынужден менять направление оборонительного виража начав разворот в направлении противника, во втором случае - обороняющийся должен выполнить отворот от атакующего для ухудшения условий прицеливания, а затем, при его сближении на дистанцию эффективной стрельбы, сделать резкий доворот уже в сторону атакующего. Оказавшийся в меньшинстве истребитель должен все время уклоняться, тогда как его противники будут постоянно атаковать. Таким образом очевидно, что инициатива в воздушном бою принадлежит истребителям, имеющим численный перевес.

И возвращались с победой. В.К.Сидоренков. Огневые будни.

Выполнив разворот, я обнаружил, что пара разделилась – ведущий продолжает набор высоты, а ведомый, набрав высоту, становится в вираж и пытается зайти в хвост моему Ла-5...

Атакуя ведомого, вижу как сам попадаю под атаку ведущего, и наоборот, атакуя ведущего, попадаю под атаку ведомого. Я попытался продолжить маневр с максимальной перегрузкой и открыл огонь, но тут же трасса с самолета противника прошла рядом с моей головой. Наступила полная тишина, я посмотрел назад и вверх: радиомачту моего Ла-5 как бритвой срезало.

Кроме проведения последовательных атак, при подавляющем численном преимуществе одной из сторон, могут использоваться одновременные атаки. Они основаны на том, что основным эффективным способом уклонения обороняющегося от атаки сзади является разворот в сторону противника. Применение же разворота от противника, наоборот, улучшает условия проведения атаки. Поэтому одновременная атака цели с двух направлений ставит обороняющегося в сложную ситуацию: разворачиваясь в сторону одного противника, обороняющийся одновременно отворачивает от другого, и попадает под его удар. Атака, при этом, выполняется с наиболее удобной позиции – с внешней стороны разворота цели. Для выполнения такой атаки действия нападающих истребителей должны быть строго скоординированы между собой. Такой прием атаки называется "клещи".

Сост.Обухович В.А.Кульбака С.П./Чертова дюжина асов Люфтваффе. Г.Граф

Боевым разворотом он вышел мне в лоб и открыл огонь. Трасса прошла над кабиной и я переворотом ушел вниз. Набирая высоту, я видел, как русский зашел в хвост одному истребителю, но был атакован сам. Уклоняясь, он на пикировании опять вышел мне в лоб. Крутым виражем со снижением я ушел из-под его атаки. Русский проскочил мимо и стал резко разворачиваться в сторону солнца. Сзади за ним гнались наши самолеты. Он сделал переворот через крыло и опять пошел в лобовую. Нашему командиру надоела эта возня и он решил атаковать сам. Решительным маневром он зашел в хвост русскому и открыл огонь, но тот скольжением ушел от удара. "Он все видит", - подумал я. Наконец мы взяли его в "клещи", и его самолет загорелся.

Координированное взаимодействие между самолетами группы позволяет не только эффективно атаковать, но и более успешно обороняться. Напарник, стреляя по противнику, вынуждает того отказаться от продолжения атаки и уйти в сторону. Помощь со стороны коллег в бою резко уменьшает время выхода атакованного самолета из-под удара, облегчая ему маневрирование при значительном численном превосходстве противника. Без угрозы от других самолетов противник добровольно преследование не прекратит, а атакуемый истребитель сможет самостоятельно оторваться от преследователя только если имеет преимущество в маневренности или скорости.

В первую мировую войну из-за малых скоростей истребителей воздушные бои происходили на виражах. Для достижения максимальных угловых скоростей в бою истребителям нужно было выполнять предельные виражи, которые исключали возможность полета звеном: ведомые на предельном вираже двигаются каждый по своей траектории и не могут отслеживать маневр ведущего. Взаимодействие истребителей теряется, траектории их движения пересекаются, создается опасность столкновений. В бою на виражах гораздо эффективнее звену истребителей действовать предварительно разойдясь в разные стороны. В этом случае при атаке противника, преследующего напарника, сближение с ним будет происходить *с внешней стороны разворота*, что облегчает проведение атаки. Поэтому в боях на виражах каждый истребитель дрался индивидуально, без соблюдения боевых порядков. Взаимодействие истребителей достигалось за счет предварительной договоренности летчиков следить за своими партнерами в бою, и при необходимости приходить на помощь друг другу (использование принципа "взаимной поддержки"). Для этого в бою все истребители должны были держаться рядом. Тот, кто отрывался на большое расстояние от своих коллег, не мог рассчитывать на своевременную помощь. Оказавшись в одиночестве, он привлекал к себе внимание противника, который, как правило, с нескольких сторон устремлялся на верную добычу.

Численное преимущество позволяет истребителям повысить эффективность атак и обороны, и в значительной степени может компенсировать преимущество в маневренности. Поэтому истребители редко ведут одиночные бои, в основном применяя групповые действия.

Преимущества групповых действий в боях особенно проявилось с появлением скоростных самолетов. За счет большей скорости, такие истребители уходили вверх намного быстрее и набирали больше высоты, поэтому в бою всегда держались выше своих противников. Время сближения с противником при атаке на пикировании составляло 4-10 с, а время сближения при наборе высоты – несколько десятков секунд. Поэтому истребители, находящиеся выше контролировали ход всего боя. Атаковать снизу, в наборе высоты, их было невозможно: любые попытки противника набрать высоту сразу же пресекались. Атаковать скоростные истребители можно было только когда они спускались вниз. Поэтому большую часть боя скоростные истребители находились в относительной безопасности, свободно выбирая себе очередную жертву для атаки. Подойти же сзади на дистанцию стрельбы к более скоростному самолету, который к тому же еще набирал дополнительную скорость на пикировании, было практически невозможно. Сблизиться удавалось только когда скоростной истребитель допускал ошибку: проскакивал впереди атакуемого или, недооценивая противника, пикировал в гущу его самолетов. В основном, оборонительная стрельба по скоростным истребителям могла вестись на встречном курсе или сзади на больших дистанциях (т.е. при малой вероятности попадания). Лучшая маневренность обороняющихся самолетов противника в бою компенсировалась групповой координированной атакой нескольких скоростных самолетов по одному маневренному. Последовательно атакуя с нескольких направлений, они заставляли отрываться жертву от коллег, а затем брали ее в "клещи" и сбивали.

Д. Хазанов. Немецкие асы на Восточном фронте.

После ряда проведенных боев было установлено, что "мессершмитты", начиная схватку, стремились расстроить боевой порядок группы наших самолетов, а оторвавшиеся от нее отдельные машины уничтожить при неравном соотношении сил.

Высокая эффективность скоростных истребителей в групповых боях позволила «Люфтваффе» в 1941 году за три месяца практически обескровить ВВС, имевшие четырехкратный численный перевес в истребителях перед противником в начале войны.

Повторение данной ситуации произошло и в Японии, когда на вооружение американцев поступили скоростные истребители "Хеллкэт". С появлением отрыва американцев в технике, японским истребителям, до этого момента господствовавшим в небе над Тихим океаном, не смог помочь и их огромный опыт.

Сабуро Сакаи. Самурай

"В 5.30 утра оглушительный рев сирен воздушной тревоги разорвал тишину. Радары дальнего слежения обнаружили в 60 милях к югу несколько крупных групп самолетов противника, быстро приближающихся к острову. Все находящиеся на острове истребители – более 80 машин – быстро поднялись в воздух с обеих взлетных полос. Началось!

...Наши потери в этот день оказались чудовищными. Около сорока – почти половина наших истребителей – были сбиты. Потеря сорока самолетов и летчиков в одном бою потрясла меня. Страшное зрелище объятых пламенем вмиг устаревших "Зеро", сбитых новейшими истребителями противники, стояло у меня перед глазами...

...Противник снова сильно потрепал нас. Мы снова потеряли половину истребителей, поднявшихся на перехват американских самолетов: двадцать из сорока "Зеро"! В двух боях американцы сбили шестьдесят из восьмидесяти наших самолетов. В это было трудно поверить...

...Мы рано легли спать, чувствуя, что с утра нас ожидает новый налет. Противник не обманул наших ожиданий... Всего девять "Зеро", большинство из которых получили серьезные повреждения, вернулись на аэродром.

В трех боях мы потеряли семьдесят один из восьмидесяти находившихся на острове истребителей."

Боевые порядки истребителей

Воздушные бои в завершающей фазе первой мировой войны приобрели групповой характер и остаются такими по сей день.

Одновременный полет группы истребителей осуществляется в строю. Строй необходим для осуществления управления истребителями в полете и облегчения взаимодействия в бою. Количество истребителей в группе может быть различным. В начале минимальной по численности группой в истребительной авиации было звено, состоящее из трех самолетов: впереди командир, а чуть сзади, по обе стороны от него, летели ведомые. Более многочисленные группы составлялись из звеньев.

До появления радиосвязи управление самолетами группы в полете осуществлялось эволюциями самолета командира. Построения самолетов в строю были плотными, что было необходимо по двум причинам: во-первых, чтобы ведомые могли видеть какую команду подает командир, во-вторых, для того, чтобы не нарушать строй во время разворотов группы. При разворотах строем самолеты с внешней стороны разворота должны были проходить большее расстояние, чем самолеты с внутренней стороны. Поэтому, чтобы сохранить взаимное положение друг относительно друга в процессе разворота, внешний и внутренний самолеты должны лететь с разной скоростью (рисунок 77).

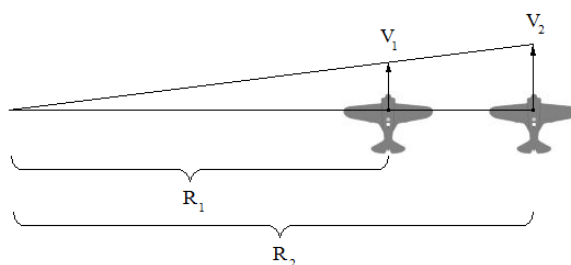


Рисунок 77 - Соотношение скоростей и радиусов при развороте строем

Любое несоблюдение пропорциональности между скоростями полета истребителей в строю и радиусами их разворотов приводило к нарушению строя. Таким образом, здесь имеется очевидное противоречие: чтобы соблюдать строй при прямолинейном полете, скорости истребителей должны быть одинаковы, а чтобы соблюдать строй в процессе разворота, скорости истребителей должны быть разными.

В ходе разворота скорость регулировалась за счет изменения мощности двигателя. Таким образом, соблюдая свое место в строю в процессе разворота, летчик должен управлять положением самолета в пространстве и одновременно по "глазомеру" подбирать необходимую мощность двигателя. При этом он оказывается настолько занят, что отвлекаться ни на что более не может, в том числе - следить за противником.

Чем плотнее держались истребители в строю, тем меньше должна быть разница в скоростях полета самолетов и тем легче было сохранить строй. Обычно интервал между истребителями в звене соответствовал размаху крыла, т.е. расстояние между ведомыми самолетами было около 20 м (при размахе крыла

10 м). Девять истребителей осуществляли полет клином, состоящим из трех звеньев. Расстояние между крайними ведомыми в таком строю уже достигало 70 м. Необходимая разница в скоростях внешнего и внутреннего самолетов уже не могла ими поддерживаться, - такой строй при разворотах нарушался. Поэтому перед разворотом внутреннее звено по команде командира должно было перейти на внешнюю сторону разворота, в результате получался строй "пеленг звеньев". Строй самолетов при развороте соблюдался только в составе звена, а сами звенья в ходе разворота могли смещаться друг относительно друга (выстраиваться в колонну). После завершения разворота строй самолетов восстанавливался.

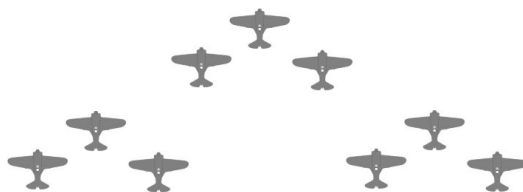


Рисунок 78 - Строй самолетов "клин звеньев"

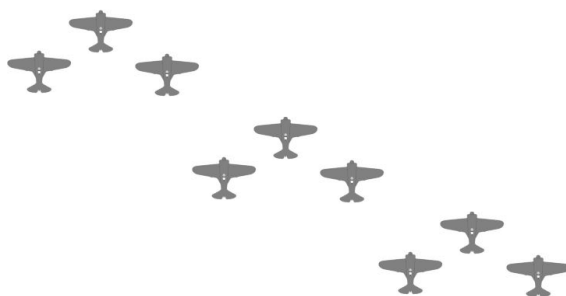


Рисунок 79 - Строй самолетов "пеленг звеньев"

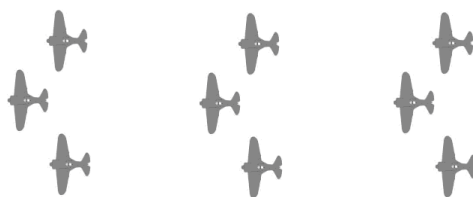


Рисунок 80 - Строй самолетов "колонна звеньев"

Плотное построение требовало от летчиков постоянно следить за сохранением требуемых интервалов и дистанций в полете, в противном случае существовала угроза столкновений с напарником. Перед боем интервалы и дистанции между истребителями произвольно возрастали, т.к. летчикам уже невозможно было следить за интервалами и дистанциями между собой – они должны были смотреть за противником.

Ворожейкин А.В. Истребители

При появлении противника характер строя нашей эскадрильи изменился: в предчувствии близкого боя никто из летчиков уже не старался, как прежде, держаться строго крыло в крыло. Теперь, стремясь нагнать японцев, мы летели на разомкнутых интервалах и дистанциях, что позволяло лучше осматриваться, больше видеть и свободнее маневрировать. Такой порядок устанавливался как нечто само собой разумеющееся, но только при появлении противника, непосредственно перед боем. В обычной обстановке, по укоренившейся привычке, мы ходили плотными строями.

О.Тогая. Японская императорская военно-морская авиация. 1937-1945.

Опыт войны в Китае показал японцам, что в реальном бою слишком плотный строй сковывает самолеты. Вскоре они в предвидении боя стали принимать более свободное построение: номер 2 находился в 20-30 м левее и позади ведущего под углом в 45° и на 30 м выше, а номер 3 – примерно в 50 м правее от лидера, занимая к нему позицию под углом 30° и на 30 м выше номера 2. Крутой левый разворот при таком построении приводил к пересечению курсов, в результате чего номер 2 оказывался справа, а номер 3- слева от ведущего.

В бою, когда все развороты осуществлялись на пределе возможностей каждого истребителя, становилось невозможно удерживать необходимые соотношения в скоростях полета между внешним и внутренним ведомыми, и строй неизбежно разваливался. Управление истребителями терялось. Однако, особенность боя на виражах как раз в том и состоит, что действия звена будут гораздо эффективнее, если истребители ведут бой предварительно разойдясь в разные стороны - так они смогут наносить удары по врагу, угрожающему товарищу, с наиболее удобной для атаки позиции - с внешней стороны разворота. Поэтому удерживать строй в бою на виражах истребителям просто не требовалось. Главным средством защиты в бою от атак противника являлся сам вираж. Если же истребитель подвергался нападению нескольких самолетов противника, то эффективность виража, как оборонительного маневра, снижалась, особенно при применении противником маневра "клещи", и обороняющийся уже нуждался в поддержке со стороны коллег. Помощь могла быть оказана во-время при условии, что истребитель не отрывался в бою далеко от своей группы. Однако, помощь от коллег имела все же случайный характер, и истребителю в бою больше приходилось рассчитывать на свои силы.

В 1938 году во время войны в Испании произошли принципиальные изменения в боевых порядках истребителей, которые, наконец, были приведены в соответствие с изменившейся тактикой воздушного боя. В это время немцы получили в свое распоряжение истребитель Vf.109D, вооруженный 20-мм пушкой и двумя 7,9-мм пулеметами, имеющий полное преимущество в скорости над всеми другими истребителями. Из-за увеличенного веса горизонтальная маневренность "мессершмитта" ухудшилась, обзор, еще начиная с первых экземпляров Vf.109, всегда оставлял желать лучшего - зашедшего в хвост противника летчик не видел. Все это сделало невозможным "мессершмитту"

соревноваться с другими истребителями на виражах. Но этого от него уже и не требовалось. К этому времени была разработана и применялась, как республиканцами, так и немцами тактика воздушного боя на вертикальных маневрах.

Немцы всегда вступали в бой только когда имели преимущество в высоте. Если преимущества в высоте не было, истребители, пользуясь скоростью, уходили в сторону, где набирали необходимую высоту. На высоте им никто не мог угрожать, а сами они могли свободно выбирать цель и момент начала атаки. Атака выполнялась сверху, пикированием, на большой скорости по тем самолетам, которым можно было выйти в хвост. После атаки, за счет набранной на пикировании скорости, истребители снова набирали высоту. Применение подобной тактики позволило немцам отказаться от постоянного маневрирования в гуще врагов, а спускаться к ним только в момент атаки.

Однако, чтобы иметь достаточное время для прицеливания, ведения огня и отворота, скорость в момент атаки должна быть ограничена. Поэтому атакующий противника "мессершмитт", оторвавшийся от своей группы, сам подвергался опасности нападения со стороны других вражеских истребителей.

Журнал Война в воздухе №37. Асы люфтваффе в Испании

Я не верил своим глазам: эскадрилья Curtiss на тысячу метров ниже нас! В тот же самый момент командир эскадрильи покачал крыльями своего самолета и бросил его в крутое пикирование. Атака! Я последовал за ним. Атакованный мной Curtiss встал в вираж. Я не рискнул быть вовлеченным в бой на виражах, где Curtiss превосходил "мессершмитт". Я отвернул и пошел на другую неприятельскую машину. Вдалеке несколько выше я заметил другую эскадрилью Bf.109. Как оказалось, я ошибся. Сосредоточившись на Curtiss, сблизился с ним и перед тем как открыть огонь, взглянул назад. И это спасло мне жизнь. Восемь Ratas неслись на меня сверху в отвесном пикировании. Секунда, и моя машина затряслась, принимая в себя пулеметные очереди. Двигатель заработал с перебоями, в правую часть кабины стало поступать масло, я развернулся и направил свой Bf.109 к линии фронта.

В воздушных боях Испании одновременно участвовало порой до 50 истребителей с каждой стороны, за всеми было просто не уследить. Парадокс, но атакующий в момент нападения был наиболее уязвим и сам нуждался в поддержке со стороны коллег. В результате и возникла мысль выполнять сопровождение истребителя в процессе атаки самолетом напарника. Траектории движения скоростных истребителей в бою выпрямились - теперь они не совершали бесконечные развороты на 360 °. В ходе атаки противника истребителю было достаточно выполнить лишь несколько доворотов, необходимых для занятия выгодной позиции для стрельбы. Суммарный угол всех доворотов в атаке редко когда достигал 270 °. Поэтому напарник вполне мог удержаться возле атакующего.

Первым истребителем, кто закрепил за атакующим постоянного ведомого, который должен был, не отрываясь, сопровождать его в полете, стал командир 3 эскадрильи истребителей "Легион Кондор" Вернер Мёльдерс.

Таким образом, Вернер Мёльдерс изменил само назначение постоев истребителей - теперь главным стало не обеспечение возможности управления истребителями в строю в ходе полета, главное было - обеспечить взаимодействие истребителей в бою. Так впервые в групповых действиях истребительной авиации был заложен принцип "*атака-оборона*", означающий, что при проведении атаки всегда должны выделяться силы для защиты атакующих.

Истребители начали летать парами. Чтобы удержаться за ведущим в ходе выполнения им нескольких последовательных резких доворотов в разные стороны, ведомый должен был свободно переходить с левой стороны ведущего на правую, чтобы проходить с ним одинаковое расстояние. Когда нужно было догнать ведущего, ведомый выполнял свой разворот с меньшим радиусом, когда нужно было отстать - увеличивал радиус своего разворота, делая его большим, чем у ведущего.

В таком строю, чтобы удержаться за ведущим в ходе всего боя, ведомый сам из атаки выключался, иначе, при первом же резком маневре ведущего, он неизбежно от него отрывался, и взаимодействие истребителей терялось. Таким образом, при действиях в парах существовал крупный недостаток: ударная мощь истребителей в атаке уменьшалась вдвое.

Однако, в ходе дальнейших боев выяснилось, что хотя ударная мощь истребителей в атаке снизилась, но результативность их атак возросла... Дело в том, что не все летчики между собой равноценны: оказалось, что если все могут атаковать, то далеко не все могут сбивать самолеты противника. А уязвимость пары в бою гораздо ниже, чем у одиночного самолета: во-первых, за счет *лучшего обзора*, во-вторых за счет *повышения защищенности* - отражение атаки противника происходило не только оборонительным маневром, но и огнем напарника, что резко уменьшало время выхода из-под атаки. Наиболее опытные летчики всегда назначались ведущими пар, поэтому введение пар не привело к заметному снижению количества сбиваемых в боях самолетов противника, а выживаемость опытных ведущих, и как следствие, результативность их боев - возросли.

Каким же должен быть строй истребителей, состоящий из пар, и как должна в полете держаться пара? Понятно, что в бою строй не удержать, поэтому здесь речь идет о полетах без воздушного боя.

Фактор возможного попадания под внезапный удар противника с высоты и плохой обзор из "мессершмитта" подсказали, что лучше, если напарник будет идти не вплотную с ведущим, как в звене, а в стороне, на увеличенном интервале. В этом случае ведущий и ведомый могут без труда просматривать области возможных атак за хвостом друг у друга. В таком случае противник, атакующий напарника, незамеченным к нему сзади не подойдет.

С точки зрения обзора, чтобы просматривать как можно больший участок за хвостом соседа, истребители нужно раздвинуть в пределах видимости как можно дальше друг от друга. Но что делать, если атакующий противник обнаружен и приближается к напарнику?

Естественно, нужно предупредить напарника по радио и постараться самому отбить атаку противника. Истребитель, отбивающий атаку по напарнику, с одной стороны, должен находиться не настолько близко к своему напарнику, чтобы иметь возможность развернуться носом в направлении атакующего противника, а с другой стороны, должен держаться не настолько далеко от напарника, чтобы после выполнения разворота, противник не оказался от него за пределами дистанции прицельной стрельбы. Таким образом, с точки зрения взаимной защищенности истребителей, они должны двигаться параллельным курсом, держась на "*дистанции огня и маневра*" (рисунок 81).

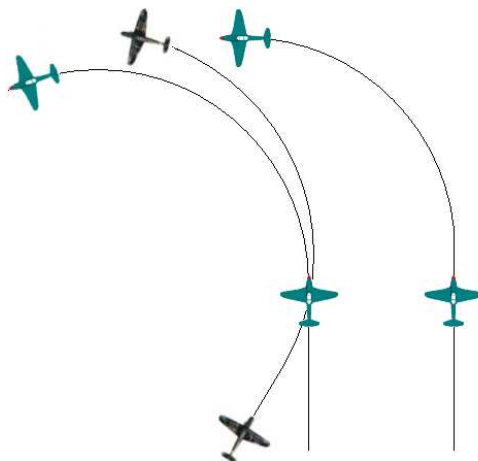


Рисунок 81 - Маневр взаимной поддержки в паре

Практикой было установлено, что наиболее оптимальным между истребителями в паре является интервал около 200 м. Две пары образовывали звено. Самолеты в звене располагались в одну линию с интервалами в 200 м друг от друга. Расстояние между крайними самолетами в звене достигало 600 м.

Конечно, при таком большом интервале истребители не могут разворачиваться в строю: при удержании строя, скорость внешнего самолета должна превышать скорость внутреннего самолета во столько раз, во сколько раз расстояние проходимое внешним самолетом будет больше расстояния, проходимого внутренним (рисунок 82).

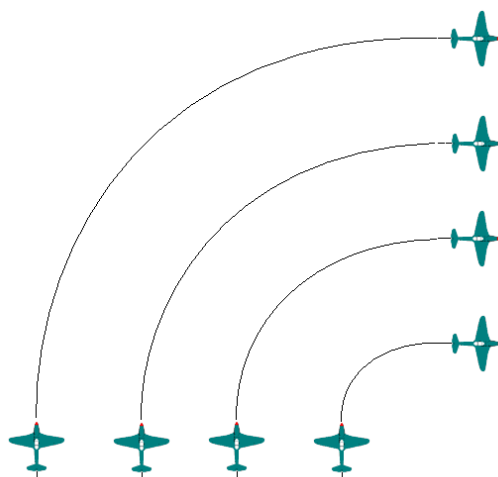


Рисунок 82 - Разворот четверки истребителей с удержанием строя

Но и здесь выход был найден - в таком строю истребители должны разворачиваться самостоятельно, без удержания строя. В этом случае при развороте они проходят одинаковое расстояние (рисунок 83). Практикой были выработаны необходимые задержки с началом маневра каждого самолета, чтобы после завершения разворота первоначальное построение истребителей не изменилось. При этом, чтобы истребители не опасались столкновений при пересечении траекторий их движения в ходе разворота, ведомая пара должна иметь превышение над ведущей не менее чем на 100 м.

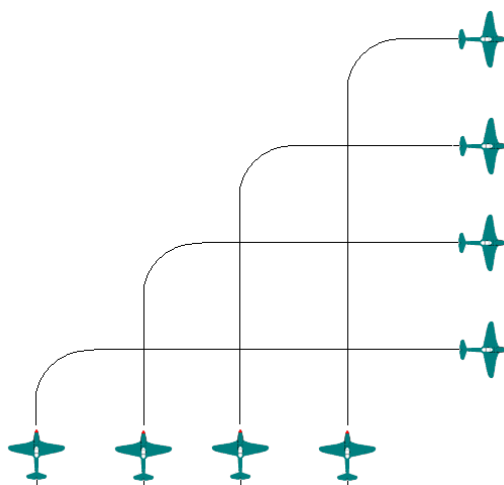


Рисунок 83 - Разворот четверки истребителей без удержания строя

Такие боевые порядки наиболее полно соответствовали скоростному характеру воздушного боя, т.к. расширенные интервалы позволяли истребителям совершать предельно крутые и быстрые развороты в составе группы, необходимые для отражения внезапных атак противника.

Взаимодействие истребителей в звене строилось исходя из того же принципа "атака-защита": ведущий одной пары атаковал, ведомый, следуя за ним, прикрывал атаку, а вторая пара, держась выше, предупреждала об опасности и отсекала истребители противника преследующие первую пару на выходе из атаки. Затем их роли менялись. В результате живучесть истребителей в бою резко увеличилась.

Но почему именно немцы ввели новые боевые порядки истребителей, а русские истребители, сражавшиеся с ними в Испании, и широко применявшие вертикальный маневр, не сделали для себя правильных выводов и вступили в Великую Отечественную войну звеньями трех-самолетного состава?

Во-первых, проблему повышения защищенности истребителя при обороне от нескольких противников наши истребители пытались решать в "коллективном" духе. В отличие от "индивидуального" принципа немцев "атака-защита" (в котором каждый атакующий получал индивидуальную поддержку в бою), нашими истребителями, еще в ходе проведения многочисленных боев на виражах, был сформулирован принцип "взаимной поддержки" (в котором помощь нуждающемуся оказывает тот, кто окажется ближе).

Теплинский Б. Основы общей тактики ВВС. 1940г.

Для китайских летчиков-истребителей основной принцип действий - это взаимная поддержка в бою... При общей "карусели" основной прием состоит в том, чтобы, избегая прямолинейного полета, облегчающего противнику прицеливание, не отрываться... от группы и каждую секунду быть готовым прийти на помощь своему товарищу. Это требует... уметь видеть все, что делается кругом, и бросать выбранную цель, чтобы быстро прийти на помощь товарищу... Принцип взаимной поддержки требует также оказания помощи товарищу, преследующему противника, прикрытием его от атак сзади. С другой стороны, летчик не должен увлекаться преследованием противника, если видит, что сзади нет поддержки.

Во-вторых, у наших И-16 тип 5 выявилась очевидная слабость вооружения (два пулемета калибра 7,62 мм). Если немцы зажигали наши СБ с одной атаки, т.к. у них в боекомплекте были зажигательные пули, а затем появились авиапушки, то у наших истребителей были проблемы как с пушками, так и с зажигательными пулями в боекомплекте пулеметов. К тому же новые немецкие бомбардировщики, в отличие от СБ, имели протектированные бензобаки и зажечь их из двух пулеметов калибра 7,62 мм было очень тяжело. Поэтому русские истребители, в отличие от немцев, не могли позволить себе роскошь уменьшить ударную мощь истребителей в атаке, исключив из нее ведомых: ударной мощи и так было недостаточно!

Сборник "Ленинградцы в Испании"

*Вспоминается первый воздушный бой с самолетами "Хейнкель-111", в котором мне пришлось участвовать. Наша эскадрилья прикрывала наземные части от действия авиации противника. Подлетая к линии фронта, ведущий И.Девотченко подал сигнал "вижу самолеты противника". Я заметил впереди справа и ниже нас на 200-250 метров три самолета "хейнкель". Они шли плотным строем "клин" и, видимо, готовились сбросить смертоносный груз на наземные войска республиканцев. Вслед за первым последовал второй сигнал ведущего - "атакуем все", и мы стремительно, **всей эскадрильей** атаковали "хейнкелей". Сбросив беспорядочно бомбы самолеты противника развернулись и взяли курс на свою территорию. Преследуя противника, мы продолжали атаковать, но, несмотря на предельно малую дистанцию стрельбы, вражеские самолеты продолжали идти прежним курсом, не предпринимая никакого маневра и не ведя ответного огня. Вскоре последовал сигнал ведущего - "прекратить атаку - сбор". Когда мы возвратились на свой аэродром и стали обмениваться впечатлениями от первого воздушного боя, то все испытывали некоторое разочарование, что нам не удалось сбить самолеты противника.*

Н.Ф.Кузнецов. Фронт над землей (1941 год)

Ю-88 шли клином звеньев. Отдаю ручку управления от себя, и самолет со снижением устремляется вниз. Разгоняем машины до максимальной скорости и резко взмываем вверх. Помня наказ командира полка, сближаюсь с одним из самолетов ведущего звена гитлеровцев метров на сто семьдесят – сто пятьдесят и открываю огонь по наиболее уязвимым местам – двигателям. Моему примеру следуют ведомые. Но «юнкеры» продолжают лететь. Свалив самолеты на крыло, уходим вниз и повторяем атаку. На этот раз «юнкеры» яростно отстреливаются. Машина Савченко закувыркалась и начала беспорядочно падать... Трижды заходили в атаку. Вернулись измотанные, злые.

«Из этих пулеметов только зайцев бить!» - я ударил кулаком по стволу «Шкаса». Решили, что основная причина неуязвимости Ю-88 — малый калибр нашего оружия.

В-третьих, у русских истребителей не было радиостанций, а управлять истребителями, раздвинутыми на 600 м друг от друга с помощью покачивания крыльев было невозможно. На таком расстоянии команды легко можно перепутать между собой, а чтобы во-время увидеть команду командира, нужно было его постоянно держать в поле зрения, т.е. снова ведомый должен был наблюдать за командиром, а не за окружающей обстановкой. Чтобы иметь какую-то связь, истребители вынуждены были летать сомкнутым строем.

В-четвертых, сталинские чистки привели к смене командного состава ВВС (как раз в период появления парного построения у истребителей). В результате определенные традиции в командовании ВВС оказались утрачены, а новые кадры не были в достаточной степени подготовлены для тех должностей, на которые были назначены.

Вторая мировая война, однако, все расставила по своим местам, правда, ценой огромных потерь для наших ВВС.

Как происходил воздушный бой в начальный период Великой Отечественной войны? В начале шла атака истребителей противника по плотному строю самолетов. Выглядело это приблизительно так:

М.Спик. Асы союзников

Краем глаза вижу высоко над нами несколько точек. Черт возьми! Немцы!.. В строю девятки начинается какая-то суеда. Проклятье! Что о себе думают парни из третьего звена? Относительно нашего первого звена, третьи летят плотным клином, словно на параде. Из всех сил вытягиваю шею и наблюдаю, как на нас стремительно пикируют черные точки. Что же мы можем поделать?.. Черт, взрыв!! Слишком поздно - небо озаряется вспышками и два "Харрикейна", вспыхнув и оставляя за собой дымные шлейфы, падают на землю. Никто из пилотов не выпрыгнул.

В результате первых атак плотный строй разрушался и истребители разлетались в разные стороны, начинался воздушный бой. Как приблизительно скоростные истребители расправлялись с нескоростными, утратившими взаимодействие в воздушном бою, описал будущий дважды Герой Советского союза В.Лавриненков, в то время летавший на И-15бис.

В.Д.Лавриненков. Возвращение в небо

Задание выполнено, можно идти домой... Круто переломив траекторию полета, я устремился вверх и тут увидел такое, что пробежали мурашки по спине. Надо мной в яростном клубке сцепились более двух десятков самолетов. Мимо вдруг стрелой пронеслась необычных контуров машина. Я четко увидел желтый крест на фюзеляже. «Мессершмитт»! – мелькнуло в мозгу. В ту же секунду увидел, как промчавшийся мимо «мессер» короткой очередью поджег наш И-15бис. Потом чуть в стороне стал падать еще один самолет. Все перемешалось, слилось в сплошную огненную карусель. В следующий миг два «мессера» начали брать в клещи и меня. Когда самолет, шедший справа, чуть обошел мою машину, я повернул на него и дал длинную очередь. Опомился, лишь когда умолк пулемет. Патроны кончились, а «мессеры» наседали. И тогда я резко бросил «ястребок» вниз. «Мессеры» ринулись следом. Их снаряды вонзались в болотистую почву, поднимая в воздух султанчики грязных брызг... То ли у немцев иссякли боеприпасы, то ли закончилось горючее, но они вдруг оставили меня в покое и ушли. То, что я выскочил из этой переделки, было похоже на чудо.

Не имея возможности маневрировать по вертикали, советские истребители дрались (т.е. оборонялись) на виражах. Преимущество в скорости позволяло немцам концентрировать усилия нескольких истребителей на наиболее слабом (т.е. оторвавшемся от группы) самолете и сбивать его. А одиночный истребитель против хорошо управляемой группы - это всегда верная добыча.

К сентябрю советские истребители отказались от полетов клиньями звеньев и постепенно перешли к более маневренному строю "куча" или "рой", известному еще по Испании.

Зимин Г.А. Истребители

Привыкнув к тому, ...что мы вынуждены вести оборонительные бои, наши летчики увереннее чувствовали себя, как говорится, в «куче». Когда пилот справа и слева от себя видел товарищей, он чувствовал себя уверенней... Так «кучей» и начинали бой, а уж дальше — у кого как получалось.

Между тем сама по себе «куча», во-первых, удобный для врага объект атаки, во-вторых, она очень уязвима, поскольку истребители, сбившись в ограниченном пространстве, лишают себя возможности маневра и тем самым взаимной поддержки. Единственное, что мы могли, — рассыпаться на отдельные звенья или поодиночке вообще. Но хуже этого в бою ничего не может быть. Две-три хорошо подготовленные слетанные фашистские пары могли без особого труда раздергать нашу «кучу» и, воспользовавшись бессистемностью ее построения, кого-то сбить.

Воронов В.И. Морские истребители

До Керченского пролива шли относительно спокойно, а при подходе к Тамани все группы прикрытия начали энергично маневрировать по направлению и высоте. И закрутилась карусель, смысл которой, как я понял, состоял в том, чтобы не допустить внезапной атаки «мессеров». При таком энергичном маневрировании ведомым очень трудно было сохранять место в строю и в то же время внимательно следить за воздухом. «Оправданы ли такие действия в данной обстановке? — задавал я себе вопрос. — Ведь «мессеров» не видно»...

После общего разбора этого вылета я поделился с командиром звена сомнениями по поводу целесообразности резкого маневрирования истребителей прикрытия.

— Ты, пожалуй, прав, — ответил Румянцев. — Действительно, ведомому очень сложно сохранить свое место, надо непрерывно наблюдать за ведущим. Страдает и осмотрительность... Все это издержки устаревшей оборонительной тактики.

Где-то в это же время истребителями, при появлении противника, стал применяться маневр "оборонительный круг", разработанный еще в первую мировую войну. Американское название этого маневра - "лафбери". В "оборонительном круге" самолеты следуют друг за другом по окружности, и каждый последующий прикрывает хвост предыдущего. Этот прием взаимной огневой защиты оказался более эффективен, чем беспорядочное выполнение маневров внутри "роя" истребителей. Однако, он обрекал обороняющихся на пассивность, предоставляя полную свободу действий истребителям противника.

Кондрат Е.Ф. Достался нам век беспокойный

Выходим из пике и идем друг за другом, образуя большой круг. Сейчас должны появиться вражеские истребители — надо занять круговую оборону.

Возможности техники диктуют тактику. ЛаГГ-3 уступает «мессерам» и в скорости, и в маневре. Единоборство удастся только опытным летчикам. Но таких мало. Большие потери. Все время поступает молодежь. Неопытные... Защищаться от истребителей нередко приходится «в кругу». Крутясь в нем, подстраховываем друг друга, медленно оттягиваясь к территории, занятой своими. Что и говорить, оборонительная тактика... «Слишком велики шансы обреченности», — с горечью говорят летчики, подсчитывая пробоины.

Михайлик Я.Д. Соколиная семья

Да, так было когда-то. Увидишь противника, сразу становишься в круг, боишься оторваться друг от друга. А «мессерам» полное раздолье. Они свободно маневрируют, выбирают более выгодные позиции для атаки. Надо было рвать этот заколдованный круг, потому что после каждого вылета недосчитывались кого-либо из однополчан. И я, и другие летчики горестно думали тогда: «Вроде и не хозяева в своем небе... Истребители, а обороняемся».

Постепенно, с опытом, пришло понимание, что если строить боевые порядки из пар, то в воздушном бою можно не только обороняться, но и нападать. Что дает парное построение? Оно резко увеличивает защищенность самолетов в бою с превосходящими силами противника. Основной оборонительный прием истребителей в паре называется "ножницы". Применяя этот прием, истребители, двигаясь на параллельных курсах, значительно увеличивают интервал между собой. В момент атаки противника истребители одновременно разворачиваются навстречу друг другу и огнем взаимно отсекают противника, зашедшего в хвост напарнику. Атака "клещами" при таком способе обороны полностью теряла свою эффективность.

Держась в парах, истребители снова обрели свободу маневра в воздушном бою. Однако, не имея радиосвязи, даже в парах они все равно шли плотно, как в звене. В стороны расходились только при крайней необходимости. И только в 1943 году, после оснащения радиосвязью, в Советской истребительной авиации, наконец, были сформированы правильные боевые порядки, состоящие из широко раздвинутых пар, в которых полностью учитывались требования как *улучшения обзора*, так и *повышения защищенности* истребителей.

Развитие взглядов на тактику и применение боевых порядков в истребительной авиации в тот период, осуществлялся не в штабах, а непосредственно в войсках. Штабное начальство не вылетало на боевые задания и потому представляло ситуацию в воздухе только с чужих слов. Столкнувшись в 1941 году с ситуацией, когда требования авиационного руководства следовать уже устаревшей уставной тактике применения нашей авиации приводили лишь к излишним потерям, летчики перестали доверять рекомендациям, которые разрабатывались людьми, лично не принимающими участия в воздушных боях.

К 1943 году наиболее полно теория и практика применения боевых порядков была развита в 16 ГИАП и связана с именем А.И.Покрышкина. В небе Кубани, пожалуй впервые с начала войны, советские истребители, благодаря применению новой тактики и боевых порядков, столь очевидно продемонстрировали свою силу и эффективность действий. Покрышкин не только внедрил в своей части парное построение самолетов, не только раздвинул пары истребителей друг от друга, но также в едином боевом порядке истребителей, образно названным им "этажерка", создал разные по назначению группы и применил эшелонирование этих групп по высоте. Новый боевой порядок уже позволял не только эффективно обороняться, но и успешно «наступать» в воздушном бою.

К.В.Сухов. Эскадрилья ведет бой.

Восьмерка истребителей, построенная «этажеркой», состоит из двух четверок — ударной и прикрывающей, идущей с превышением на 600-800 метров... Пара идет над парой уступом от солнца с превышением одна над другой на 200 — 300 метров... Боевой порядок — «фронт». Интервал между парами двести пятьдесят — триста метров... Дистанция сто — сто пятьдесят метров.

К.А. Вершинин. Четвертая воздушная

Разница в высотах между группами не превышала 800 — 1000 метров, которые самолет набирал во время боевого разворота или горки. Это давало возможность верхним группам в случае необходимости мгновенно прийти на помощь нижним, постоянно находящимся в их поле зрения, а нижним уйти под защиту верхних горкой или боевым разворотом.

А.И. Покрышкин. Небо войны

Главный принцип взаимодействия между "этажами" таков: ни при каких обстоятельствах не увеличивать установленное превышение, держаться всем на дальности огня и маневра.

Основной задачей ударной группы была - атака самолетов противника, а основной задачей группы прикрытия - охранение ударной группы от истребителей противника. При этом зачастую получалось так, что воздушный бой заканчивался, а группа прикрытия так ни разу в него и не вступала.

К.В.Сухов. Эскадрилья ведет бой.

Комдив с улыбкой встречает нас...

— Кто сколько сбил? — спрашивает он...

— Свалил одного «фоккера», — говорит Вахненко..

— Тоже одного зажег, — сообщает Жигалов...

Покрышкин перевел взор на Андрея Труда. Тот, улыбаясь развел руками:

— Моя группа не дралась — была в прикрытии.

Не всем вначале был понятен смысл такого разделения: вроде идет воздушный бой, а ведет его только часть истребителей.

А.И.Покрышкин. Крылья истребителя.

И вот, вылетит на поиск противника патруль из шести лётчиков, а дерутся с врагом, наносят ему удар только двое: командир патруля пару машин назначит в верхний ярус, для прикрытия, а в его ударной четвёрке активную силу — «мечи» — представляют только ведущие пар, Вот и выходит, что почти весь патруль занят прикрытием, а уничтожить противника может только треть лётчиков.

Покрышкин первый понял, что в два (или больше) яруса нужно не только прикрывать свои бомбардировщики (стандартный строй прикрытия бомбардировщиков - группа непосредственного прикрытия идет рядом с бомбардировщиками, а выше идет группа свободного боя, которая связывает истребители противника в активном бою), но и вести бой с истребителями или бомбардировщиками противника.

В бою с бомбардировщиками ударная группа атакует бомбардировщики, а группа прикрытия не допускает истребителей противника к ударной группе.

В бою с истребителями ударная группа вступает в бой, а группа прикрытия охраняет ударную группу от возможного появления и внезапных атак сверху новых групп истребителей противника. С ними группа прикрытия и должна вступать в бой. Вторая задача группы прикрытия - атаковать истребители противника, непосредственно угрожающие самолетам ударной группы. Третья задача - атаковать те истребители противника, которые захотят получить превосходство в высоте над истребителями ударной группы. Такое "разделение труда" позволяет ударной группе маневрировать на вертикалях, а противника вынуждает вести бой на виражах, и, в результате, перехватить инициативу у противника в воздушном бою.

Если новые силы истребителей противника, подходящие к месту боя, замечены заранее (например, с пункта оповещения), группы менялись местами: ударная выходила из боя, и набирала необходимую высоту для боя с новым противником. А группа прикрытия, имея превосходство в высоте, на вертикальном маневре вступала в бой со "старым", растратившим на больших перегрузках свою скорость противником.

Взаимодействие истребителей в бою усложнилось и состояло теперь из трех этапов:

- первый - взаимодействие в паре, реализация принципа "атака-защита";
- второй - взаимодействие между истребителями группы, реализация принципа "взаимной поддержки";
- третий - взаимодействие между группами, реализация принципа "прикрытия" одной группой истребителей действий другой группы.

Все это позволило значительно повысить выживаемость истребителя в бою.

О.С.Смыслов. Асы против асов. Из интервью с А.Ф.Ковачевичем

Никто не знал, что такое групповой воздушный бой. Об этом стало ясно только во время войны. Вот идет ударная группа, над ней – прикрывающая группа, а над ней – резервная. И стоит задача: если ты вступаешь в бой, то я тебя обеспечиваю, но если ты идешь в бой, то я делаю маневр для того, чтоб тебя обеспечить. А резерв я ввожу, тогда, когда уже тяжело.

У нас никогда не было в 1942 г разделения. Встретились с противником, закрутились. Получилась карусель. Групповой воздушный бой характерен тем, что обеспечивающие группы не рассыпаются. Одна атакует, выходит из атаки, и ее подкрепляет вторая группа. А эта уходит на прикрытие. И когда мы в 9-м гвардейском полку это дело внедрили, нам было очень непонятно. Как это так? Все идет по какому-то графику, плану. До этого мы не знали группового боя.

Чтобы сохранить за собой превосходство в высоте, группа прикрытия при хорошей видимости могла разделяться: при снижении ударной группы, ее сопровождала одна пара из группы прикрытия, а вторая пара сохраняла за собой прежнюю высоту полета, не теряя при этом визуального контакта с охраняемыми ею самолетами.

К.В.Сухов. Эскадрилья ведет бой.

Группу ведет Николай Чистов. В четверке прикрытия — Жердев, Душанин и мы с Жигаловым. Наша пара — крайняя, идем на высоте 5000 метров — выше всех. Пара Чистова ниже на тысячу метров, и временами теряется из виду на фоне темных еще полей и дыма...

А на подходе на трех — трех с половиной тысячах метров более двадцати «Фокке-Вульфов-190». «Фоккеры» уже видны.

— Жердев, прикрой! — скороговоркой произносит Николай Чистов и сразу же своим звеном устремляется в атаку. За ним последовала пара Жердева.

Мы оттянулись, идем парой по большому кругу и наблюдаем за действиями товарищей, готовые в любую секунду прийти им на помощь. Внимательно слежу за воздухом. Непрерывно верчу головой, посматриваю каждый раз назад: как там ведомый? «Молодец, Виктор! Без подсказки принял боевой порядок «пеленг», точно выдерживает установленную дистанцию в 200 — 250 метров. В случае если попытается атаковать противник, ведомый тут же отсечет его огнем».

Впереди внизу сверкнули строчки, понеслись чередой «фонарики»: это ребята уже открыли огонь, вступив в схватку с «фоккерами». Вдруг два наших истребителя круто пошли вверх. В чем дело? Оказывается, Жердев и Руденко заметили двух «фоккеров», пытавшихся атаковать пару Чистова, увлеченные преследованием удирающих «фокке-вульфов». И получилась целая цепочка, которую сейчас замыкаем мы с Виктором, ибо пошли за парой Жердева и прикрыли ее.

В ходе боев постепенно был определен наилучший способ маневрирования истребителей по отношению к солнцу, со стороны которого обычно проводили внезапные атаки немецкие истребители. Опыт подсказывал, что при разворотах нельзя было подставлять хвост под солнце.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Рекомендовал менять курсы ... патрулирования от параллельного линии фронта до перпендикулярного, в зависимости от положения солнца. Солнце должно быть всегда сбоку группы. Боевой порядок "этажерки" советовал строить уступом от ведущей пары в противоположную от солнца сторону, чтобы оно не мешало нижним парам вести наблюдение.

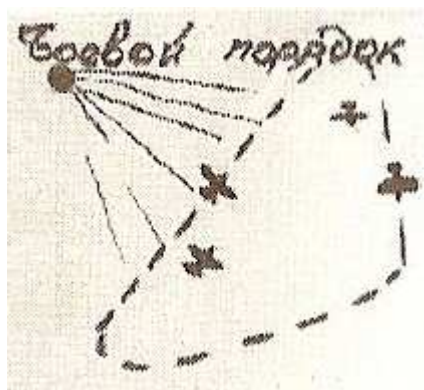


Рисунок 84 - Первоначальный вариант движения групп истребителей относительно солнца (из книги "Покрышкин в воздухе и на земле")

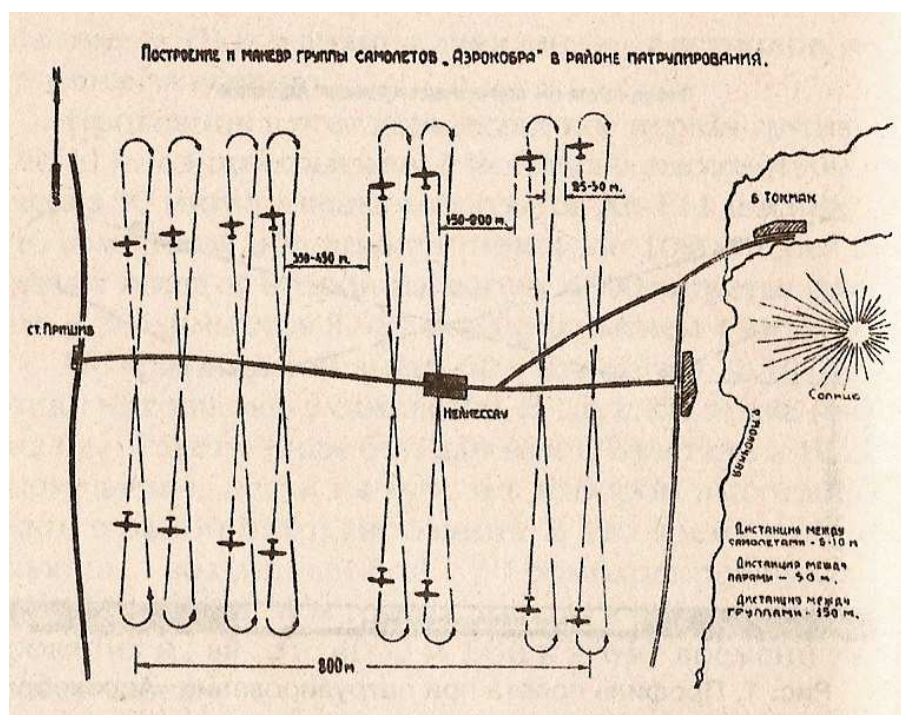


Рисунок 85 - Окончательный вариант движения групп истребителей относительно солнца (из книги "Сто сталинских соколов в боях за Родину")

Важнейший аспект - осматрительность истребителей, - в строю "этажерка" был решен за счет использования широкого разомкнутого боевого порядка как в стороны, так и в высоту. Это позволяло видеть не только приближение противника со стороны хвоста напарника, но и с больших расстояний замечать атаку противника со стороны солнца: верхним истребителям группы солнце не мешало видеть самолеты противника, заходящие в атаку на нижних, а нижним – видеть самолеты противника, заходящие на верхних. За каждым летчиком группы был закреплен свой узкий сектор обзора воздушного пространства, что значительно увеличило дальность обнаружения самолетов противника.

К.В. Сухов. Эскадрилья ведет бой

Когда шли на юг, боевой порядок четверки — правый пеленг — обеспечивал хороший обзор: солнце находилось слева и выше ведущего группы. Следовательно, и он, и его ведомый очень хорошо видели вторую пару, то есть Жердева и меня, и обзоредали все западное пространство — воздушный сектор над территорией, занятой противником. В то же время их пара, находясь выше справа, отчетливо видела ведущих: солнце не мешало обзирать пространство, и в случае, если бы противник попытался зайти в атаку со стороны солнца, его обязательно своевременно обнаружили и сорвали бы его замысел.

А.И.Покрышкин. Познать себя в бою

Осматривая свой сектор, я периодически обзирал все воздушное пространство вокруг нашей эскадрильи...

Боевой порядок группы, с рассредоточением пар по фронту и высоте, был схож со ступеньками крыльца, уходящего от ведущей пары в сторону и вверх. Такое построение группы обеспечивало большое пространство для поиска цели. В то же время затрудняло обнаружение противником группы. Размыкание пар по фронту и высоте позволяло уделять больше внимания круговому поиску. Теперь не надо было каждому летчику постоянно следить за задней полусферой. Взаимный поиск пар позволял на большом удалении обнаруживать противника и предотвращать атаки с задней полусферы..

Атакующий потенциал «этажерки» заключался в высокой скорости полета истребителей, которая достигалась применением особого, волнообразного профиля полета. Имея высокую скорость атакующие истребители могли нанести удар по бомбардировщикам без помех со стороны истребителей противника, догнать истребитель противника для открытия прицельной стрельбы, и, наконец, оказаться выше противника при выполнении вертикального маневра. Теперь у истребителей появилась возможность самим активно атаковать, а не просто отбиваться, как это было раньше, от истребителей противника.

А.И.Покрышкин. Небо войны

От наших "ножниц", которые мы применяли над Каховкой и позже, настало время отказаться. Ведь надо было не "ходить" над районом, не барражировать, прикрывая "собой" небо от "юнкерсов", подставляя себя под трассы "мессеримиттов", а самим обрушиваться на противника, атаковать вражеские самолеты внезапно, бить наверняка. Этой задаче должны быть подчинены все элементы полета.

Обычно ведомым в парах не разрешалось атаковать противника, который непосредственно не угрожал ведущему. В противном случае они либо отрывались от ведущих, либо сами попадали под атаку. Исключение здесь составляли только ведомые с большим опытом боев, которые точно знали при каких условиях можно, а когда нельзя самостоятельно проводить атаку.

И.И. Бабак. Звезды на крыльях

Заняв удачную позицию сверху, Глинка устремился в атаку. Второй "мессеримитт" оказался прямо перед носом машины Бельского. Задача ведомого заключалась в том, чтобы обеспечить атаку ведущего, наблюдать за воздухом и в случае опасности подать сигнал ведущему на прекращение атаки или не подпускать немецкие самолеты к своему командире. Но вражеских самолетов поблизости Бельский не заметил, и решил тоже атаковать. Не успел он выйти на дистанцию огня, как пулеметная очередь вошла в плоскости его самолета. Подбили также и Глинку. Вместо двух самолетов не сбили ни одного.

В строю "этажерка" имея большую скорость (исключающей нанесение по ним внезапной атаки сзади) и наблюдающую за обстановкой группу прикрытия, истребители ударной группы могли позволить участвовать своим ведомым в атаке, увеличивая тем самым ударную мощь всей группы.

А.И.Покрышкин. Крылья истребителя

Однажды, ведя в паре с Голубевым бой с немецкими бомбардировщиками, я обратил внимание, что он хотя и точно держался в строю, но «юнкерсов» почему-то не атаковал. Приземлившись, я спросил его:

— Почему вы не расстреливали немцев?

— Я же прикрывал вас сзади, — недоумевая, ответил Голубев, — вдруг бы появились «мессеримитты».

Надо сказать, что обстановка закончившегося боя почти совершенно исключала это пресловутое «вдруг», которое помешало Голубеву использовать силу своего оружия. Сверху над нами находилась группа прикрытия. Кроме того, мы наносили удар на повышенной скорости. Немецким истребителям, если бы они даже и появились, трудно было бы внезапно атаковать нас...

Мы точно условились с Голубевым, как должна действовать пара в бою. Ведомый, кроме прикрытия ведущего, обязан и сам наносить удары противнику, наращивать силу атаки командира пары. И это действительно не только для боя с бомбардировщиками, но и с истребителями.

В особенно сложной обстановке количество истребителей, действующих в одном районе, увеличивалось. Одновременно вылетало несколько шестерок или восьмерок истребителей, каждая из которых занимала свой эшелон высоты, вытесняя оттуда истребители противника. Такие боевые порядки позволили вырвать инициативу из рук противника и приносили успех в боях вплоть до самого окончания войны.

Вишняков И.А. На крутых виражах

Самолеты противника в воздухе не появлялись. Да, слишком рискованно было сунуться в этот район, окаймленный тремя ярусами наших «лавочкиных», по шесть — двенадцать в каждом. Эшелонирование на высоте увеличивало обзор, создавало благоприятные условия для взаимодействия.

А.И.Покрышкин. Небо войны (воздушные бои над Яссами)

Час спустя я наблюдал, как три наши восьмерки действовали над передним краем. Как и на Кубани, они ходили на встречных курсах, на разных высотах, просматривая небо до самых верхних слоев.

Авиамастер 4.99. Фрагмент книги "Дневник гауптмана Люфтваффе" (воздушные бои над Яссами)

Мы со своим ведомым потихоньку подбирались к линии фронта на высоте 2500м и внимательно смотрели по сторонам, пока не увидели ниже нас на 1000м многочисленные Ил-2. Перед атакой я предусмотрительно осмотрелся и заметил пару вражеских самолетов с красными носами, приближающихся со стороны солнца. Я приказал ведомому подойти как можно ближе и сделать паузу на некоторое время. Пусть неприятель думает, что мы его не замечаем. Как только истребители приблизились на дистанцию стрельбы, мы потянули машины на высоту. Обе кобры открыли огонь, но очереди прошли мимо, поскольку на большой скорости они не смогли сделать столь крутой маневр. Но своих намерений русские не оставили, пошли за нами наверх и вновь попытались сбить. Атака за атакой они прижимали нас все ниже к земле. Врагов стало уже не двое, а четверо. Уклоняться становилось все труднее, и ведомый даже получил несколько попаданий. Тут я дал форсаж, потянул ручку на себя и спустился по спирали почти до самой земли. Благополучно вывел самолет и тут узнал в обнаруженном рядом "мессершмитте" ведомого. Уж второй-то раз русские не возьмут нас в клещи! Мы быстро забрались на высоту 4500м, но на нас снова напало несколько Р-39, устремившихся в преследование. В третьей попытке наши "мессершмитты" достигли набором 6000 м, однако и здесь встретили противника. "Кобры" атаковали сверху и вынудили нас к поспешному бегству. Пришлось уходить крутым разворотом – только на пути домой удалось прийти в себя. После приземления я находился в бешеной злобе. Такого еще не бывало, чтобы "Иван" даже не дал возможности для атаки!

Радиосвязь

Полеты больших групп самолетов создают проблему управления командиром ведомыми летчиками. Для управления летчиками нужно было найти способ отдавать в воздухе распоряжения. До появления радио единственным способом управления заключался в передаче эволюциями самолета заранее известных всем летчикам набора приказов. Эволюции самолета командира можно разглядеть только на небольших дистанциях, поэтому чтобы не потерять управления, летчики должны были летать в плотных строях. При этом управление истребителями осуществлялось в спокойной обстановке, до вступления в бой. В бою же никакой возможности управления не было. Во-первых, выполнять сложные эволюции командиру мешал противник, во-вторых, ведомые дрались индивидуально и в каком самолете находится командир никто не знал, да и следить за ним времени не было.

Радиосвязь позволила улучшить боевые порядки истребителей: они раздвинулись на расстояние дистанции стрельбы, появилось эшелонирование по высоте. Радио позволяло управлять командиру всеми группами боевого порядка истребителей по мере изменения обстановки. При этом управление осуществлялось не только перед боем, но и в процессе самого боя.

Радиосвязь создала необходимые условия для сохранения взаимодействия истребителей в бою: любой из коллег мог подсказать о необходимости срочного выполнения маневра уклонения от атаки противника. С внедрением радио были созданы условия для сохранения прочной связи между самолетами пары. Ведомый в бою должен был обеспечивать атаку ведущего, т.е. следить за задней полусферой и отражать атаки противника выходящего в хвост. Любой оборонительный маневр ведомого, не скоординированный с атакующим маневром ведущего сразу приводил к отрыву ведомого от ведущего, что в условиях скоростных атак стало недопустимым. А иначе невозможно было отразить атаку противника. При появлении радио, ведомый предупреждал ведущего об опасности сзади, при этом ведущий прекращал свою атаку и начинал оборонительный маневр, координируя свои действия с ведомым, что позволяло сохранить боевой порядок в парах.

Радио позволило управлять самолетами с земли, в результате увеличилась высота полета истребителей, т.к. они теперь не опасались просмотреть противника на малых высотах: благодаря радиосвязи их всегда наведут на противника с земли.

Появилась возможность проведения воздушных операций разных групп самолетов, вылетающих в разное время, но подчиненных выполнению одной задачи. Например, часть истребителей сопровождало ударные самолеты, а на обратном пути их встречали резервные группы истребителей, которые могли отсекал преследующие истребители противника или в случае воздушного боя резко переломить его ход в свою пользу. Момент их вылета с аэродромов базирования определялся в т.ч. сложившейся в полете обстановкой, о которой на аэродроме знали благодаря радиосвязи.

Однако, не сразу радиосвязь прижилась в истребительной авиации ВВС, в основном из-за очень плохого качества связи. Большое количество металлических

конструкций в самолете, работа свечей зажигания мотора и электроаппаратуры истребителя, примитивность конструкции радио приводили к большим шумам в наушниках пилота. Подчас команды по радио были почти неразличимы на фоне возникающих помех. Вибрации самолета в полете приводили к нарушению точности настройки радиостанций на требуемую волну, и радиосвязь прекращалась, а в полете отвлекаться на постоянное подкручивание ручек радиоприемника очень сложно, тем более в бою. К тому же радиостанции увеличивали массу истребителя, несколько снижая летные данные. Поэтому начальный период в боевой обстановке радиоприемники подчас просто снимали с самолетов, рассматривая их как бесполезный груз. По мере улучшения качества связи пришло понимание и необходимости радио на истребителе. Первоначально, однако, приемники стали устанавливать на все самолеты, а передатчики – только на командирские машины. Это было вызвано непониманием роли радио для обеспечения взаимодействия истребителей в бою и объяснялось инерцией мышления предыдущей эпохи, в которой управление строем самолетов осуществлялось покачиванием с крыла на крыло: команды тогда тоже отдавал только командир. Со временем, ошибочность этого решения была осознана и истребительная авиация стала полностью радиофицирована.

Галлай М.Л. Испытано в небе

Через много лет после окончания войны я спросил у одного из лучших наших асов, сбившего едва ли не рекордное количество вражеских самолётов, Григория Андреевича Речкалова, что он больше всего ценит в самолёте «Аэрокобра», на котором одержал столько побед: скорость, мощь пушечного залпа, обзор из кабины, надёжность мотора?

Речкалов сказал, что, конечно, все перечисленное мной - вещи очень важные. Но главное все-таки... радио.

- То есть как радио? - удивился я.

- Вот так. На этой машине была отличная, редкая по тем временам радиосвязь. Мы в группе разговаривали между собой в воздухе, как по телефону. Кто что увидел - сразу все знают. Поэтому никаких неожиданностей не бывало, - разъяснил Григорий Андреевич.

Мощность огня

Основное назначение истребителя – сбивать вражеские самолеты, - достигается применением установленного на его борту оружия. Чем большей мощностью обладает вооружение истребителя, тем легче и с большей дальности уничтожается самолет противника. Однако, с увеличением мощности вооружения, растет его вес, приводящий к снижению маневренности истребителя, увеличивается отдача при стрельбе, ведущая к росту рассеивания. Последнее делает невозможным прицельную стрельбу очередями, снижая вероятность попадания в цель. Поэтому существует оптимальная мощность вооружения, размещаемого на истребителе.

Достаточной может считаться мощность вооружения, позволяющая сбить противника в одной атаке. В противном случае, для поражения цели потребуются проведение нескольких заходов, что приводит либо к неэффективности атак, либо к значительному увеличению времени, в течение которого истребитель оказывается привязан к одной цели. В этом случае к нему могут подтянуться истребители противника и, если не уничтожить, то вынудить его перейти к обороне, отказавшись от продолжения своих атак.

Таким образом, оптимальная мощность вооружения определяется живучестью самолетов противника, против которых ему приходится вести бой.

Более мощное вооружение создает истребителю преимущество при лобовой атаке противника, а для противника делает такие атаки крайне невыгодными.

К.А.Евстигнеев Крылатая гвардия

Второй самолет из его группы на выводе из пикирования невольно оказывается на встречном курсе. Идем лоб в лоб. Никто из противников — ни «фоккер», ни я — не уступает: что ж, лобовая — так лобовая! Хотя с моей стороны это не совсем разумно: у ФВ-190 четыре огневых точки — две пушки, два пулемета, а Ла-5 имеет всего лишь две пушки. Но отступить нельзя...

Если же, одновременно, с преимуществом в вооружении, истребитель будет иметь и преимущество в скорости, то его противник попадет в крайне сложное положение, т.к. не сможет атаковать сзади из-за меньшей скорости, а проводить лобовые атаки ему будет невыгодно из-за меньшей мощности огня. В результате, его будут бить как сзади (атакуя сверху на большой скорости), так и спереди. Единственное, что ему остается в такой ситуации – контратаковать противника, атакующего напарника.

В.Ф.Голубев Крылья крепнут в бою

Противник сумел сдержать наше наступление и на земле, и в воздухе, потому что именно в это время впервые применил новые истребители "Фокке-Вульф-190" - машину с очень сильным вооружением - четыре 20-миллиметровые пушки и два пулемета. Мощный мотор воздушного охлаждения позволял самолету развивать скорость [приборную] более 600 километров в час, а главное, он обладал повышенной живучестью и защищал летчика от поражений на встречных курсах [т.е. немцы стали атаковать в лоб].

Во второй мировой войне мощность вооружения истребителей непрерывно увеличивалась. В войне в Испании истребитель Vf.109В был вооружен двумя пулеметами винтовочного калибра. В 1939 году немцы разместили на Vf.109Е две пушки калибра 20 мм и два пулемета 7,92 мм. Появившийся на вооружении в 1941 году истребитель FW-190А нес батарею из четырех 20-мм пушек и двух 7,92 мм пулеметов. А в конце войны новейший немецкий реактивный истребитель Me-262 был вооружен уже четырьмя 30 мм пушками.

Часто возникает вопрос: как можно сравнить между собой столь разнородное вооружение истребителей? Что лучше 8 пулеметов калибра 7,62 мм или одна пушка калибра 20 мм? Часто сравнение проводят подсчитывая секундную массу залпа всего оружия. Но такая методика не учитывает поражающее действие боеприпасов каждого вида оружия и может привести к неверным результатам. Более правильным сравнение осуществлять расчетом дистанции эффективной стрельбы или упрощенно - по приведенной суммарной скорострельности оружия. Приведенная скорострельность - это скорострельность всего оружия, приведенного к какому-то одному калибру, например, к калибру 20 мм. Приведение осуществляется по среднему количеству попаданий в цель, приводящему к уничтожению цели каждым видом оружия. Рассчитывая приведенную скорострельность, тем самым определяют какая была бы скорострельность вооружения истребителя, если бы он имел все вооружение одного калибра, равного приведенному. Очевидно, что чем выше приведенная скорострельность, тем меньше истребителю требуется времени на поражение цели и тем выше эффективность его оружия.

Приведенная скорострельность $n_{\text{прив}}$, выстр/с, определяется по формуле

$$n_{\text{прив}} = \sum n_i \cdot \frac{\omega_{\text{прив}}}{\omega_i}$$

где n_i - суммарная скорострельность i -вида оружия, выстр/с;
 $\omega_{\text{прив}}$ - среднее количество попаданий для уничтожения цели оружием, к калибру которого приводится скорострельность;
 ω_i - среднее количество попаданий для уничтожения цели i -ым видом оружия.

Среднее количество попаданий для уничтожения цели ω зависит от массы цели и от калибра оружия и определяется по формуле

$$\omega = 9,715 \cdot \frac{m_{\text{ц}}}{d^{3,1}}$$

где $m_{\text{ц}}$ - масса цели, кг;
 d - калибр оружия, мм.

Сравнение вооружения разных истребителей для массы цели равной $m_{ц} = 3300$ кг проведено в таблице 6. В качестве приведенного калибра примем $d = 20$ мм.

Таблица 6

Калибр d, мм	37	30	23	20	12.7	7.62	$d_{прив}$	20
Количество попаданий для уничтожения цели ω	0.44	0.85	1.93	2.97	12.14	59.14	$\omega_{прив}$	2.97
Истребитель	Скорострельность n_i , выстр/с						$n_{прив}$, выстр/с	
И-16 тип 5						60.0	3.01	
МИГ-3					15.0	50.0	6.18	
Сп. I						146.7	7.37	
Як-1				13.3		57.8	16.23	
Як-9				13.3	15.0		16.97	
P-51D					75.0		18.35	
Як-3				13.3	30.0		20.67	
Ла-7				23.6			23.60	
P-39	2.2				25.0	73.3	24.39	
P-47					100.0		24.47	
Сейбр					110.0		26.91	
Сп. IX LF				26.7		73.3	30.35	
FW-190				40.7		20.0	41.67	
Сп. XIV				53.3			53.33	
Ла-9			36.7				56.55	
МИГ-15	6.7		18.3				73.16	
Me-262		40.0					140.59	

Наиболее слабым вооружением, согласно таблице 6, обладает И-16 тип 5. Если бы он имел вместо пулеметов эквивалентную им по разрушительной силе 20 мм пушку, его скорострельность была бы равна 3,01 выстр/с. Не намного лучше вооружены МИГ-3 и "Спитфайр-I": их приведенная скорострельность увеличилась всего до 6-7 выстр/с. Американские истребители с их стандартным вооружением 6 крупнокалиберных пулеметов имеют приведенную скорострельность 18 выстр/с. Гораздо более мощным оружием обладают английские "Спитфайр IX", "Спитфайр XIV", а также немецкий FW-190: их приведенная скорострельность лежит в диапазоне от 30 до 53 выстр/с. Особо мощным вооружением, по сравнению с другими самолетами, оснащен Me-262.

Основные виды боевых маневров

Все виды боевых маневров истребителей можно классифицировать на четыре группы:

- атакующие;
- оборонительные;
- подготовительные;
- нейтрализующие.

Атакующие маневры связаны с прицеливанием и заканчиваются огневым воздействием на противника.

Оборонительные маневры выполняются чтобы избежать огневого поражения при атаке противника.

Подготовительные маневры выполняются по инициативе истребителя для улучшения его положения по отношению к противнику. После подготовительного маневра может последовать атакующий маневр.

Нейтрализующие маневры выполняются в ответ на действия противника, чтобы лишить его возможности перейти в атаку или снизить эффективность его оборонительных действий.

Бой начинается атакующим маневром только в случае проведения внезапной атаки, когда атакуемый до последнего момента не подозревает о нападении.

Если нападающий во-время обнаружен, то бой начинается взаимным маневром противников. При этом подавляющее время истребители используют подготовительные и нейтрализующие маневры. В журнале "Зарубежное военное обозрение 09.74" отмечалось: "Американские летчики считают, что в наступательном бою 85% времени затрачивается на маневр в целях занятия выгодного положения для атаки, 10% на прицеливание и 5% на ведение огня."

Вот характерный пример выполнения всех видов маневров в коротком бою.

Кожедуб И.Н. Верность Отчизне

Несмотря на большую высоту, вижу берлинские аэродромы, и особенно отчетливо аэродром Темпельхоф. Молчание земли всегда что-то в себе таит: вероятно, поблизости в воздухе невидимые нам самолеты.

Осматриваю воздушное пространство и замечаю впереди, ниже и правее нас, четверку «Мессершмиттов-109». Они барражируют над восточной окраиной Берлина.

Только я хотел атаковать, как в наушниках шлемофона раздался тревожный голос Титаренко:

— Сзади «мессеры»!

Быстро разворачиваемся в лоб атакующим, чтобы сразу отбить удар. И вовремя: огненная трасса прошла мимо нас. Рядом проскочили два «мессершмитта». Вот почему молчали зенитки!

С набором высоты разворачиваюсь вслед за врагом. Четверка впереди тоже начинает заворачивать к нам. Используя преимущество в высоте, перевожу самолет в пикирование и атакую. Но тут пара, которая проскочила вперед, начала приближаться. Пришлось снова набрать высоту. И вот я немного выше пары. Летим на встречных курсах. Открываю огонь.

Пара снова проскочила мимо и ушла на солнце. Тогда я сверху ринулся в атаку на четверку. Ее боевой порядок нарушен. Самолеты разлетаются в разные стороны, уклоняясь от боя. Прошло несколько минут, и мы ушли домой. Досадно было, что сбить не удалось¹⁾.

¹⁾Примечание – самое сильное ощущение летчика после боевого столкновения его пары с шестеркой истребителей противника – досада, что сбить не удалось. Очень характерный признак полного господства в воздухе советских истребителей.

2 Основные приемы воздушного боя

2.1 Атакующие маневры

2.1.1 Атаки спереди

Лобовая атака.

Н.Скоморохов. Боем живет истребитель

В лобовой атаке у меня был излюбленный прием. Я и прибегнул к нему: плавно, еле заметно пошел вниз. Фашист потянулся за мной. Я перехожу в горизонтальный полет. Иду со скольжением: почти без крена, не выпуская противника из прицела. А ему трудно взять меня в перекрестие: моя машина все время как бы ускользает в сторону.

Майк Спик. Асы союзников.

Американцев обучали четырем основным атакам: сверху, сбоку, в лоб и сзади. Переходить к выполнению лобовых атак рекомендовалось из положения несколько ниже противника.

Ф. Мероньо. И снова в бой.

Слева пять «мессеров»... еще далеко и выше нас, но я вижу, что мы уже обнаружены и что гитлеровцы намереваются зайти со стороны солнца для атаки нашей пары... Даю полный газ и иду под «мессера»... Мы выходим на расстояние 500-600 м от фашистов. Пока еще рано открывать огонь по врагу. Мне нравится открывать огонь, когда уже начинаешь различать голову противника за откидным колпаком. Расстояние до «мессеров» быстро сокращается. Головной «мессер», кажется, потерял нас из виду и вертится из стороны в сторону, пытаясь обнаружить «лавочкина» внизу. И тут в нашу сторону несутся трассирующие очереди, но они проходят высоко над нами. Я слежу за ними, готовясь к развороту, но вражеские летчики один за другим пикируют вниз и пропадают на фоне разноцветных полей.

Н.Кузнецов. Фронт над землей

Идем навстречу врагу. Засверкали огненные вспышки. Снаряды рвались слева от моей машины. Я создал скольжение вправо. Вовремя! Очередь пронеслась совсем близко, снарядом даже повредило законцовку левого крыла...

Рассредоточившись по фронту, «мессеры» устремились нам навстречу, обрушив огонь всех своих пушек. Я увеличил скольжение самолета вправо и перенес точку прицеливания с кабины «мессершмитта» на середину его правого крыла. Нажал на гашетку. Оружие фашиста внезапно захлебнулось, умолкло, и «месс» проскользнул слева чуть ниже меня. Теперь я понял, почему огонь моего истребителя не причинял немецкому асу никакого вреда. Устремляясь в атаку, он тоже создавал незаметное скольжение вправо, и мои снаряды проходили в стороне от его левого крыла.

Атака петлей после лобовой

И.Кожедуб. Верность отчизне.

У фашистов тактически выгодное положение: они выше нас. Иду в атаку на лобовых. Затем разворачиваюсь, чтобы зайти в хвост вражеским машинам. Но асы тоже стали заходить в хвост, стреляют внакидку – с перевернутого положения. Делаю переворот. Вражеская пара – за мной.

Пьер Клостерман. Большое шоу.

"Фокке-Вульф" переключились на меня. Вот мой шанс! Немцы пронеслись мимо, я резко взмыл петлей, выполнил полубочку и, до того как они успели сделать поворот на 180°, оказался позади ведомого. Я не мог поверить своим глазам – дистанция 200 м, необходимо просто вынести угол упреждения.

Б.Смирнов. Небо моей молодости

Прямо на меня, в лоб, шел другой японец. Мы разошлись не открывая огня. В таких случаях для повторной атаки применим только один маневр – разворот на 180° с минимальной затратой времени и максимальным набором высоты. Однако, все произошло по-другому. Я еще не закончил разворота, а рядом с моим крылом протянулись пулеметные трассы противника. В первое мгновение я подумал, что за хвостом моего самолета еще один японец, но, оглянувшись, увидел нечто необычное: японский самолет, с которым мне пришлось разойтись на встречных курсах, лежал на спине и вел по мне огонь из положения вверх колесами. Он выполнил полупетлю и рассчитывал на свой точный огонь.

Атака спереди с внутренней стороны разворота

Р.Ф.Толивер, Т.Д.Констебль. Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Он оглянулся. На расстоянии 600м и чуть выше он увидел Як с красным коком.

"Выходи вверх и следи",- приказал Хартман ведомому.

Русский каждую секунду мог открыть огонь. Внимательно наблюдая за противником, Эрих вошел в крутой разворот, пытаясь заставить противника двигаться по внешнему радиусу. Но русский сделал то, чего Эрих от него совсем не ожидал. Сбросив скорость, он резко повернул на Хартмана и пошел в лобовую.

Р.Ф.Толивер, Т.Д.Констебль. Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Враг попытался спастись, бросив свой Р-51 в левый разворот. Маневр оказался слишком широким, и Эрих положил свой "мессер" в левый вираж, потом он резко развернулся вправо. На встречном курсе "мустанг" попал прямо под огонь стволов "мессершмитта".

Атака спереди сверху с ранверсмана

Кожедуб. Три сражения

Исправляя промах, я быстро перешёл на набор высоты. Вслед за мною увязались два «Мессершмитта». В их поведении ощущалась большая нервозность. Я спиралью шёл спокойно вверх. Немцы тянулись за мною, идя с чрезмерно крутым углом. Мне, хотя и не весьма опытному в боях, сразу стало понятно, что при таком наборе высоты немцы должны или отстать, или «повиснуть». Я стал внимательно следить за ближним «Мессершмиттом». Действительно, вскоре немец выдохся и, потеряв скорость, «завис». Быстро переложив своего «Лавочкина» в ранверсман, я пошёл навстречу немцу и зажег его с первой же хорошей очереди.

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

У МиГа все-таки есть ахиллесова пята - скороподъемность. Энергично бросаю машину вниз. Русский клюнул и пошел за мной. Этого мне и надо. Скорость быстро нарастает. В 500 м от земли беру ручку на себя, от перегрузки темнеет в глазах. Делаю крутую горку, здесь русский должен отстать от меня. Наконец достигаю высшей точки - самолет замер, теряя управляемость и стал заваливаться на крыло, я съезжился за бронеспинкой. Русский, как я и ожидал, отстал от меня на подъеме и сейчас представлял для меня прекрасную мишень. Длинная светящаяся трасса исчезла в его фюзеляже. Он загорелся и пошел к земле.

2.1.3 Атаки сзади

Атака сверху-сзади соколиным ударом

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

"Соколиный удар" - это отвесное пикирование с полным газом мотора, пока цель не проектировалась под углом 30° к горизонту, с последующим переходом в пологое пикирование и огневым воздействием на противника в упор.

Константин Сухов. Эскадрилья ведет бой.

Повел четверку. До района идти 140 км. Пробили облачность, идем на высоте 4000м. Земля просматривается лишь в разрывах облаков. С земли сообщают: "Над плацдармом ходит "рама". Высота 1000м".

Нырять в окно между облаками. Пара Голубева - за мной. Скорость нарастает. Слышен свист: скорость доходит до 800 км/ч. "Раму" заметил оказавшись на одной с нею высоте. Не спускаю с нее глаз. Отвлекаться нельзя, а то потерю. Несколько секунд и истребитель над самой землей.

В прицеле правый мотор. Сближаюсь. Открываю огонь со 100 м. Попал! "Рама" перевернулась и отвесно пошла к земле.

Константин Сухов. Эскадрилья ведет бой.

Штурмовиков внизу атаковали "фокке-вульфы". Следует команда с земли: "Сухов, отсеки "фоккеры" от "илов". Моя шестерка пикирует. Наконец видна карусель штурмовиков: летчики обстреливают цели на земле, стрелки отбивают атаки противника. Враг увлекся и не видит нас. Выходя из атаки вверх он попадает прямо под наши трассы. Три самолета тут же падают. Остальные шарахаются в стороны и уходят.

Атака сверху-сзади на петле

А.Ворожейкин. Сильнее смерти.

Противник нас, вероятно, не видит. Напарник уже ведет огонь. Собираюсь нажать на гашетки и я, но тут спереди, снизу и немного левее что-то промелькнуло навстречу. Я уловил это движение краем глаза, успев различить одно: свой самолет «чайка». Снова припал к прицелу... Почти рефлекторный взгляд назад — и стремительным рывком, как человек, заметивший под ногами змею, я отскакиваю. У самого хвоста моего самолета, перевернувшись колесами вверх, японский истребитель. Машинально готовлюсь к защите. Но что это? Он как будто неподвижен и дымит, а ниже, задравши нос, с большим креном висит «чайка» и поливает его из пулеметов... Вот как обернулось дело: японец был убит, не успев открыть огонь по моей машине.

После приземления летчик с «чайки» объяснил, как получилось, что японский истребитель внезапно и точно зашел в хвост моей машины. Оказывается, этот И-97 летел мне навстречу значительно ниже. За широким носом самолета увидеть врага я, конечно, не мог. Находясь подо мной, японец пошел на «петлю» и так точно рассчитал свои действия, что, когда был в верхней точке и в перевернутом положении, я находился у него уже в прицеле на дистанции метров 15—20. Еще бы один момент... Меня поразило, что этим

маневром японец сумел подобраться ко мне вплотную сзади и совершенно незаметно.

Провести столько воздушных боев, побывать в стольких переплетах, довести до степени условного рефлекса умение видеть врага — и так опасно, близко подпустить к себе японского истребителя! Но подкрался-то он оттуда, откуда ждать его и в голову не приходило, — спереди и снизу!..

Атака снизу-сзади после пикирования

И.Кожедуб. Верность отчизне

Нет самолета Павла Брызгалова. Внимательно осматриваю воздушное пространство. Вот где Павел — в стороне выше меня! Гонится за истребителем, но не замечает, что снизу к нему в хвост пристраивается другой "мессершмитт-109". Сомнений нет — охотник. Вражеский летчик открыл огонь. Самолет Брызгалова загорелся.

И.Кожедуб. Верность отчизне

Но вот вижу — один "юнкерс" горит. Его зажег Амелин. А к Лене сзади снизу уже заходит четверка "мессершмиттов".

Константин Сухов. Эскадрилья ведет бой.

Покрышкин на разборе полетов рассказывал: идем четверкой, вдруг замечаю - впереди ниже на 1000 метров пара "худых" жмет. Заметив нас, стали уходить, но не переворотом, а "змейкой". Осмотрелся - нигде противника больше не видно. Даю команду Жердеву атаковать, а сам пошел большим радиусом, наблюдаем. Назад посматриваю, а еще больше - вверх. "Мессы" на солнце пошли, тянут нашу пару вверх. Меня будто током ударило. Глянул вниз - а там быстро, с дымом, с нашими сближается пара "худых". Дистанция - метров триста. Делаю переворот, кричу: "Жердев, "худые" сзади, снизу!". Обе "кобры" переворот сделали. "Мессеры" круто отвернули влево и почти вертикально уходят на солнце. Пара противника спикировала, и атаковала снизу, рассчитывая сбить кого-нибудь из наших. Но мы во-время их заметили.

Сто сталинских соколов. Сборник. А.А.Губанов

Вижу двух "мессершмиттов", которые пытаются атаковать штурмовиков. Пропустив их вперед, я полупереворотом теряю высоту и, прижимаясь вплотную к земле, догоняю "мессершмиттов". Наведя перекрестие прицела на грязный живот "мессершмитта" я нажал на кнопки пушек. Промаха быть не могло: слишком с близкой дистанции я открыл огонь по врагу. Я еле успел поддержать свой самолет, чтобы не столкнуться, и выскочил вперед. Второй "мессершмитт" увлекшийся стрельбой по одному из штурмовиков не видел гибели своего ведомого. Я снова, чтобы не обнаружить себя, прижимаюсь к земле и захожу снизу под хвост к "мессершмитту". После длинной очереди из пушек он перевернулся и мгновенно врезался в землю с высоты 100 м.

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе

Я опустил нос своего Ме вниз и начал пикировать. Я начал вывод приблизительно в 500 метрах ниже русского на скорости более 600 км/ч и подошел сзади к ничего не подозревавшему противнику.

Атака сзади на малой высоте

Г.Голубев. В паре с сотым.

Замечаю над лесом темный силуэтик, напоминающий комара. Сближаемся. Распознаю - это "Физлер-Шторх". С высоты 2000 м полупереворотом переходим в пикирование, чтобы не дать себя обнаружить. Скорость максимальная - полностью убираю газ, чтобы не допустить раскрутки винта. Выходим из пикирования и на бреющем заходим в хвост противнику. Сблизившись, делаем горку и под 30° пикируем. Со 150 м открываю огонь.

Атака на выходе из пикирования

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Ме-109 направился к штурмовикам. Я ринулся за ним. Еще миг, и противник в прицеле. Энергичным переворотом он уходит из прицела и отвесно пикирует к воде. Малая высота не дала ему оторваться. На выходе из пикирования две хорошие очереди сразили Ме-109 наповал

Атака сзади по маневренной цели

А.Ворожжейкин. Сильнее смерти.

Продолжая полет по прямой, мы настигли его. Японец шел чуть в стороне, но стоит немного повернуться и враг будет в прицеле. Мой ведущий, словно предупреждая вражеского летчика, помахал крыльями и плавно заложил крен в сторону японца. Тот понял - разворот для атаки, и чтобы не попасть под прицельный огонь, круто повернул на атакующего. Но ведущий и не думал поворачивать на врага - его истребитель шел с креном, но по прямой. Враг сам залез ему в прицел. И-16 на короткий миг застыл у него в хвосте. Блеснул огонь, и противник рухнул прямо в реку.

Ворожжейкин А.В. Истребители.

Бой кончился на преследовании. Я незамедлительно пристроился к И-16, который шел со снижением, настигая одиночку-японца, уходящего к Халхин-Голу. Мой ведущий догнал противника у самой земли и попытался с ходу атаковать. Японец, обладая лучшей маневренностью, ускользнул. Я тоже предпринял атаку, но пушки и пулеметы молчали — боеприпасы кончились. Незнакомец на И-16 шел одним курсом с японцем и немного в стороне, выбирая момент для повторного нападения. Противник, видя, что его никто не атакует, мчался на всех парах по прямой. Впереди блеснули воды Халхин-Гола. Последовавшее затем движение моего ведущего изумило: словно предупреждая врага о своем дальнейшем намерении, он покачал крыльями, привлекая к себе внимание, заложил глубокий крен в сторону японца. Противник понял, конечно, что это — разворот для атаки. Чтобы избежать прицельного огня, он, в свою очередь, также круто развернулся на атакующего. Но тут я заметил, что наш истребитель, заложив свой демонстративный крен, удерживает машину в прямолинейном полете. Это была имитация атаки, ложное движение, очень тонкая хитрость. И японец клюнул на удочку. Правда, в следующее мгновение он уже понял свою ошибку и попытался ускользнуть... Но было поздно: И-16 на

какой-то миг застыл у него в хвосте, блеснул огонь — и противник, словно споткнувшись, рухнул в реку.

Атака сверху-сзади нисходящим разворотом

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Это был один из труднейших боев проведенных на Восточном фронте. Як-1 имел небольшое превышение и контролировал ситуацию. Вот он резко завалился на крыло и стал срезать мне угол - это было опасно и я полез вверх.

Воронов В.И. Морские истребители

Я увидел, что сверху на большой скорости меня атакует другой "Як". Видимо кто-то из руководителей полка решил проверить мою осмотрительность и подражаться со мной. С максимальным креном разворачиваюсь навстречу. Но полностью разворот выполнить не успеваю. Противник проскочил мимо и взмыл вверх. Полез за ним, но достать не удалось, пришлось из-за потери скорости свалить машину переворотом и перейти в вираж. Противник, находясь выше, уверенно приближался к моему хвосту. Я не ожидал этого и ничего кроме предельного виража не предпринял. Противник зашел мне в хвост и после атаки ушел вверх. Меня побили и побили запросто.

Атака сверху-сбоку

Майк Стик. Асы союзников.

Атаки сбоку предпринимались навстречу выше на 500 м и в стороне от курса противника на 1000 м. При сближении летчик выполнял нисходящую спираль и выходил в хвост разворачивающемуся противнику.

Атака снизу-сзади восходящим разворотом

Покрышкин. Небо войны.

Закружил с четверкой мессеров на горизонтальных виражах. Облака не дают перейти на вертикаль. Задний вот-вот попадет мне в прицел. Дожимаю ручку на себя, но машина задрожав, опустила нос. Вывожу самолет и, разогнав, иду вверх, вскакиваю в тучу. Темно, как ночью, ничего не видно. Вываливаюсь из тучи, проскакиваю мимо вражеских истребителей. Снова вверх – и, с доворотом, снизу, на вертикали прошиваю очередь ближайшего мессера. Подбил.

Р.Ф.Толивер, Т.Д.Констебль. Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

После короткого стремительного удара по противнику, Хартман переворачивался через крыло и пикировал примерно на 700 м. Теперь он атаковал противника снизу сзади, горкой набирая высоту. Из этой позиции он мог парировать любой маневр противника.

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе

Русские истребители продолжали кружить, чтобы избежать атаки сверху. Я спикировал сквозь роящиеся машины, далеко внизу выровнял свой самолет и поднялся обратно на скорости 700 км/ч. Очевидно, русский, которого я атаковал, смотрел только вверх. Он не замечал меня вообще, в то время как я несея к нему.

Атака оборонительного круга

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Истребители встали в правый вираж и выстроили оборонительный круг. Марсейль приказал Петтгену остаться наверху и контролировать ситуацию, а сам опустил нос и стал пикировать. Проскочив с внешней стороны диск круга, летчик вышел из пикирования и заложив вираж с набором высоты проник внутрь круга. В прицеле вырос силуэт "томагавка", короткая очередь с 50 м, и самолет выбыл из карусели. Марсейль выскочил наверх и осмотрелся.

Марсейль бросился в третью атаку. Теперь он, убрав обороты двигателя, перевел машину в глубокую нисходящую спираль и, проскакивая внутри круга, нанес удар по третьему истребителю.

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Рудорффер усовершенствовал тактику атаки "пике и горка" в борьбе с оборонительным кругом (оборонительное построение "Лайфбери"), примененную ранее Марсейлем. "Вы должны хорошо сочетать переменную скорость с правильным выносом точки упреждения и расстоянием до цели. Секрет состоял в том, чтобы делать все это одновременно и координированно. Обычно я открывал огонь с дистанции 50 м.

Когда мы приблизились, Р-40 ушли вниз и построили круг. Я стал атаковать их снизу, уходя после атаки вверх. Мне удалось сбить 6 самолетов в течении 7 минут."

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику.

При преследовании с выполнением маневра "Лафбери", если есть преимущество в тяге, надо выполнить маневр "Лоу спид", войти внутрь разворота и затем на наборе высоты атаковать противника с задней полусферы.

Сто сталинских соколов. Сборник

П.И.Муравьев

Патрулируя шестеркой Як-9, я заметил девятку Ме-110, которые шли в строю "клин" на пересекающихся курсах под ракурсом $\frac{3}{4}$. Из-за дыма и пожаров видимость не превышала 3-4км. Мы внезапно сблизилась с противником на короткую дистанцию и открыли огонь. При первой же атаке был сбит один самолет Ме-110, оставшиеся немедленно стали в круг. Все попытки разбить замкнутый круг заходом на вираже в хвост противнику не дали желаемого результата, а один из наших истребителей, получив повреждение, вышел из боя. Находящийся на КП командир соединения, приказал моей четверке набрать высоту и сверху атаковать противника, а паре Як-9 продолжать атаки, ведя огонь короткими очередями с дистанции 200-300м. Применение вертикального маневра в бою с Ме-110 позволило нам безнаказанно атаковать немцев, находясь под воздействием их огня незначительное время. Атаки мы проводили парами на растянутой дистанции, что давало возможность ведущему вести огонь по одному самолету противника, а ведомому – по второму. Атакованный ведомым Ме-110 вынужден маневрировать и не может вести прицельный огонь. Вывод из атаки производили не на одной высоте с противником, а после атаки продолжали пикирование, проскакивали строй противника вниз на большой скорости с последующим выходом из пикирования и повторением атаки уже снизу. В этом

бою, благодаря применению вертикального маневра, мы сбили три Me-110, два из них – при применении противником замкнутого круга.

Атака сзади бочкой

Майк Спик. Асы союзников. Роберт Джонсон

Дымный след выхлопных газов мгновенно исчез: "мессершмитт" сбросил скорость и резко ушел влево. Старый трюк, и далеко не самый лучший! Как только я заметил, что выхлопы исчезли, я тут же выполнил бочку вправо, после чего короткими очередями открыл огонь на поражение. "Ганс" еще успел оглянуться и увидеть, как сзади на траекторию его полета наплывает выплывающий огонь "Тандерболт". Я-то знал, он думал, что я вслед за ним пойду влево.

2.1.5 Атаки бомбардировщиков

Атака спереди-сверху

Г.Голубев. В паре с сотым.

Атаку двухмоторных бомбардировщиков удобно выполнять в лоб. Но не всегда можно занять удобное исходное положение для такой атаки, или бомберы могут выполнить контрманевр. Тогда атака строится с задней полусферы с переменным профилем пикирования, чтобы сбить прицел стрелкам.

И.И. Бабак. Звезды на крыльях

Когда бомбардировщики применяются массированно, у них нет непростреливаемых зон. Если какой-то сектор не обстреливается с одного самолета, стрелки других машин его обстреливают свободно. Но плотный порядок лишает бомбардировщиков маневра - они не могут идти в группе разными курсами. Поэтому самый сильный пушечный огонь бомбардировщиков не опасен, если их атаковать не строго в лоб, а с небольшим ракурсом. Атака с передней полусферы с небольшим ракурсом дает возможность поразить ведущего группы. Сразу после этого другие самолеты опасаясь столкновения начинают расползаться в стороны, и плотный строй распадается. В этот момент создаются условия для уничтожения отдельных самолетов.

К.Сухов. Эскадрилья ведет бой

-Ниже справа впереди вижу две группы "юнкеров" и шесть "мессеров".

-Атакуем первую группу! - и сверху, почти в лоб, пара за парой, ринулись истребители навстречу вражеским бомбардировщикам.

Два "юнкера" сбиты! Выход из атаки - б/р в сторону солнца. Теперь шестерка наносит удар по второй группе, но уже сзади. Еще два "лаптежника" упали вниз. Обе группы бомбардировщиков разгружаются и спешат домой.

-Командир, с юга еще 10 самолетов и шесть "мессеров".

-Трофимов, атакуй!- пара Трофимова держалась выше основной группы.

Пара пошла в атаку, но сверху на ведущего бросились "мессершмитты". Трофимов увернулся от трасс, резко взмыв, закрутил бой с "мессерами" на восходящей спирали.

К.Сухов. Эскадрилья ведет бой

В районе появилась большая группа - около 50 Хе-111, прикрытых 10 Ме-109. С ходу, почти в лоб, атаковали бомбардировщиков. Пара за парой, восьмерка пронизала строй девяток и ушла вверх. Второй заход ударная группа выполнила на догоне.

Гусев А.И. Гневное небо Испании

При подходе к бомбардировщикам эскадрилья по команде Смолякова собралась в кулак – предельно малые дистанции, интервалы. Летчики открыли огонь с 400-500 м по ведущему звену врага. Опыт показал, что такая атака бывает наиболее эффективной.

Сто сталинских соколов. Сборник. Г.А.Речкалов

Восемь шестерек Ю-87 шли плотным строем в колонне. Я сообщил по радио своей группе: "впереди справа-внизу большая группа самолетов противника. Моей четверке встать в "пеленг" и плотнее сомкнуться. Клубову прикрыть меня

сверху". Первую атаку я решил провести в лоб. Прикрывали Ю-87 восемь истребителей, которых я на сближении и в момент атаки не заметил. Первая атака выполнялась на большой скорости порядка 600-640 км/ч, приобретенной за счет снижения с 5000 м до 2000 м. На таких больших встречных скоростях истребители не могли помешать нашей атаке при любых условиях. Первая атака происходила так: моя четверка встала в плотный "пеленг", т.е. интервал между парами до 20м и дистанция до 50 без превышения, а в паре интервал 10-15 м и дистанция до 20 м с превышением 2-3 м.

Огонь я открыл примерно на 400-600м. Прицельный огонь по головному самолету я нанести не мог из-за неточности прицеливания. Удалось пропустить через трассу противника. Тогда я весь прицельный огонь перенес на ведущего второй шестерки, который сразу же загорелся. Я, не прекращая огня, прошел через весь строй бомбардировщиков. В паре с Голубевым, выйдя после атаки левым боевым разворотом, за счет большой скорости мы очутились выше строя бомбардировщиков на 600 м и моментально догнали ведущего немцев.

Атака сзади-сверху

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

По блеску отраженных солнечных лучей определили, что в нашем направлении идут бомбардировщики. Идем на сближение. Около Керченского пролива увидели три эшелона Ю-87, дистанция между ними 3 км. В каждом эшелоне 27 самолетов. Применяя "соколиный удар" бросил самолет в пикирование. Навстречу потянулись десятки трасс. Огневой заслон на пути к ведущему казался непреодолимым. Навстечу летело более 400 пуль в секунду. За 3 секунды, которые требовались для выхода на дистанцию прицеливания мы должны проскочить через трассы. Это возможно только при большой скорости и переменном профиле пикирования. Надо было создать большие угловые скорости, сбивающие точное прицеливание по истребителю. Маневр был рассчитан наверняка. Прорвавшись через трассы очередей, я в упор расстрелял ведущего Ю-87.

Атака сзади-снизу

Н.Ф.Кузнецов. Фронт над землей.

Ю-88 шли клином звеньев. Отдаю ручку управления от себя, и самолет со снижением устремляется вниз. Ведомые не отстают, держатся плотно. Разгоняем машины до максимальной скорости и резко взмываем вверх. Сближаюсь с противником на 150-170 м и открываю огонь по двигателям. Моему примеру следуют ведомые. Свалив самолеты на крыло, уходим вниз, набираем скорость и повторяем атаку. (атака снизу под 30°)

И.Кожедуб. Верность отчизне

Ниже нас, стороной к линии фронта, направляются "Юнкерсы-87" под прикрытием истребителей. Увеличиваем скорость, ринулись на группу бомбардировщиков. Комэск сближается с бомбардировщиком. Фашистские стрелки открывают яростный огонь. К нам потянулись трассы. Вдруг Семенов резко переводит самолет вниз. Сердце у меня замирает: сбит! Но вот он

стремительно идет вверх и снизу атакует "юнкерс". Бьет его в упор с короткой дистанции. Немецкий самолет падает.

Сто сталинских соколов. Сборник. П.Д.Климов

Я решил атаковать вторую группу Ю-88, которая шла левее и позади первой девятки. Я принял решение атаковать сзади-снизу замыкающего второй девятки. Сближение и атаку производил, удерживая самолет в створе линии строя намеченного самолета, чтобы лишить возможности стрелков впереди идущих Ю-88 вести по мне огонь. С дистанции 300 м я открыл огонь по стрелку, а сблизившись до 100 м, перевел огонь на кабину летчика. После нескольких очередей Ю-88 сделал правый разворот со снижением. Я отвернул вправо-вверх, чтобы не проскочить группу бомбардировщиков, и, заняв выгодное положение, перешел в атаку на очередного Ю-88, оказавшимся замыкающим. Со второй очереди Ю-88 перешел в правую нисходящую спираль.

Атака оборонительного круга

Покрышкин. Небо войны.

Увидев нас, бомбардировщики встали в оборонительный круг. Но слабые стороны этого тактического приема мне и моим коллегам были хорошо известны. Мы противопоставили вражеской тактике свою: врываясь в центр круга, обрушивали на бомбардировщиков неотразимые удары. Атаки следовали одна за другой.

Константин Сухов. Эскадрилья ведет бой.

Бомбардировщики, заметив нас, стали строить оборонительный круг. С высоты, ударная восьмерка пошла на бомбардировщиков, а группа прикрытия связала боем истребители. Покрышкин в лоб, вовнутрь круга, сбивает одного за другим два "юнкерса"

Покрышкин. Крылья истребителя

Увидев нас, немецкие бомбардировщики сразу встали в оборонительный круг. Кольцо, созданное ими, растянулось на несколько километров. Речкалов и Труд связали боем истребителей сопровождения, гоняя их в двух ярусах — под облачностью и над облачностью. С одной стороны это было хорошо, но с другой — и плохо: немецкие истребители, спасаясь от атак, вываливались из облачных «окон» вниз, мешали действовать моей четвёрке.

Кольцо, образованное «юнкерсами» и «хеншелями», огрызалось огнём. Подступить к нему снаружи было очень трудно. «Ну что же, — подумал я, — нельзя взять снаружи, возьмем изнутри».

Первыми нисходящим манёвром сверху вошли в кольцо из немецких бомбардировщиков я и Голубев. Следом за нами — Жердев и его напарник. Атаки изнутри сломали все расчёты немцев. Вести интенсивный огонь внутрь круга они почти не могли, опасаясь поражения друг друга. Первая же выпущенная мною очередь сразила один немецкий бомбардировщик.

2.2 Оборонительные маневры

2.2.1 Отрывы

Отрыв на малой высоте

Ворожейкин А.В. Истребители.

— Некоторые летчики не очень ясно представляют себе, в чем состоят особенности воздушного боя против маневренных японских истребителей на малых высотах, вблизи земли, — продолжал Кравченко.

Вы знаете, что И-97 при лучшей маневренности уступает И-16 в скорости на 10—20 километров. Однако это преимущество нашего истребителя не дает возможности на низкой высоте быстро оторваться от зашедшего в хвост И-97, двигаясь по прямой. Почему? Разгадка проста. Чтобы уйти от противника на безопасную дистанцию, т. е. метров на 400—500, необходимы полторы — две минуты. А этого времени вполне достаточно, чтобы японский истребитель выпустил весь свой боекомплект по уходящему без маневра И-16. Ошибка некоторых летчиков как раз в том и заключается, что они, обнаружив позади себя противника, уходят от японца только по прямой, стараясь скорее оторваться за счет скорости. Это неправильно и очень опасно. Как лучше действовать?

— Если вы видите самурая, знаете его и будете правильно использовать качества своего самолета, то И-97 один на один никогда не должен сбить И-16. А вообще говоря, очень трудно сбить истребителя с истребителя, когда они оба видят друг друга.

— Допустим, что эта папиросная коробка — наш истребитель, — Кравченко держал коробку перед собой на уровне груди, — а моя правая ладонь, — он сделал ладонью несколько легких движений, имитируя ею самолет, покачивающий крыльями, — японский И-97. Японец зашел в хвост нашему И-16. Вот начинает прицеливаться... А наш это замечает и рывком отскакивает в сторону. Японец, естественно, опоздает сразу же повторить такой неожиданный маневр, следовательно, И-16 в это время окажется вне прицела. Тогда И-97 поспешит снова повернуться. Он может тут же открыть огонь. Но это уже будет огонь не на поражение, а на испуг. Бояться такой стрельбы нечего. Пусть стреляет, боезапас у И-97 небольшой. Тот, кто дрогнет в этот момент и бросится бежать, сам себя обрекает на гибель. Когда сделаете несколько таких вывертов — именно вывертов, с большими перегрузками, которые наш самолет переносит прекрасно, а японский на них не рассчитан, — вы за счет скорости постепенно увеличите расстояние отрыва от И-97. И потом уже решите, что лучше делать: или с безопасной дистанции уйти от него по прямой, или же развернуться на сто восемьдесят градусов и атаковать противника в лоб.

Отрыв пикированием

Ворожейкин А.В. Истребители.

Тут по моему самолету, словно плетью, хлестнула пулеметная очередь, в глазах что-то блеснуло. Помня, что от И-97 нельзя уходить разворотом, я без

колебаний отдал ручку управления до отказа «от себя» — и мгновенно провалился вниз.

Гусев А.И. Гневное небо Испании

Когда по бронеспинке ударили пули, выпущенные по мне противником, я осознал, чем это мне грозит. Тогда я в следующее мгновение бросаю машину вправо и вниз. Оглядываюсь. На хвосте, метрах в 100, вижу "фиат". Вторая очередь трассирующих пуль прошла левее.

Ворожейкин А.В. Рассвет над Киевом

Наконец мой "як" оказался позади "фоккера". Ловлю в прицел. Момент! Опытный противник понимает, что это значит, и через крыло отвесно проваливается вниз.

Отрыв разворотом с пикированием

В.Хейлман. Последние бои Люфтваффе

Делая разворот на грани сваливания с последующем пикированием, вы всегда отрываетесь от противника позади себя. Это неотъемлемая часть тактики воздушного боя.

Отрыв нисходящей спиралью ("Дайвинг спирал")

Р.Ф.Толивер, Т.Д.Констебль. Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

В момент стрельбы по "мустангу" раздался голос ведомого, наблюдавшего за атакой в стороне снизу: "Мустанги" сзади! Отрывайся!". Эрих рывком толкнул ручку вперед, бросив машину в отвесное пикие. Перейдя в крутую левую спираль, Эрих убедился, что несмотря на крутизну и темп снижения, "мустанги" словно приклеились к хвосту.

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику.

Слишком большое превышение над противником позволит ему увеличить угол пикирования и оторваться от преследователя (выполнить маневр "дайвинг спирал")

Й.Штайнхоф. "Мессершмитты" над Сицилией.

Раздался глухой удар по фюзеляжу, и я вывернул голову, оглядываясь. Посмотрев мимо бронезаголовника, я увидел "спитфайр", который выходил из крутого разворота в нескольких метрах позади. Дымные следы его трассирующих пуль тянулись ко мне, словно пальцы. Мой двигатель сильно застучал. Словно во время тренировочного полета, я вышел из сектора обстрела, сделал переворот через крыло и вошел в вертикальное пикие. Замерев в кресле, я чувствовал себя почти одним целым со своим самолетом, выполняя классический маневр ухода из-под удара. Это была крутая спираль к земле, похожая на водоворот.

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе

Двое русских зашли нам сзади и открыли огонь, хотя еще было слишком далеко. Однако, они заставили нас развернуться. Тогда на нас стали пикировать другие русские истребители. Поскольку они быстро приближались, у нас не оставалось выбора, и дав ручку от себя, мы по спирали ушли вниз.

Г.Линферт. Дневник гауптмана Люфтваффе

Теперь на нас пикировали вражеские истребители. Я дал полный газ, по спирали спустился до уровня земли, выровнялся и помчался прочь.

Отрыв боевым разворотом

Основан на преимуществе обороняющегося в тяге.

Ворожейкин А.В. Рядовой авиации

Тимонов заметил, что под крылом И-16 промелькнула пара "мессершмиттов". Они летели к фронту. Летчик кинулся в погоню. Имея превосходство в высоте, через 2-3 мин. он стал догонять противника. Враг уже был недалеко, и только Тимонов начал брать в прицел заднего, как вдруг "мессершмитты" разом круто метнулись вверх и оттуда кинулись на Тимонова. От нападения он перешел к защите.

2.2.2 Уходы

Уход разворотом под атакующего

Применяется, когда противник поздно замечен

Г.Голубев. В паре с сотым.

Фадеев выходит из атаки б/р. Мессер заходит ему в хвост, вот он уже пытается поймать Фадеева в прицел, но тот разворотом со снижением уходит под мессершмитт.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Только я расстрелял бомбардировщик, как мощная трасса пронеслась перед самолетом. Бросив свой истребитель под атакующий Ме-109, ушел из-под трассы.

Куманичкин А.С. Чтобы жить

Замечаю, что чуть выше нас на расстоянии примерно километра переходит в атаку четверка «Фокке-Вульфов-190». Наша атака, разумеется, отменяется.

-Разворот на 180 градусов! Резко! Со снижением! - команду я Сереге.

Маневр этот позволяет выйти из-под атаки противника, если тот поздно замечен. Пока противник сообразит, что к чему, мы уже будем на встречном курсе.

Теперь для того, чтобы открыть по нас прицельный огонь, гитлеровцам придется резко увеличить угол пикирования, чего они, естественно, сделать не успеют. Так оно и случилось.

Д.Хазанов. Военный летчик Баевский.

Немец вновь оказался выше. И когда я попытался уклониться, поднырнув под него, его машина вдруг перевернулась на спину и тут же мощные удары сотрясли мой самолет. (пример слишком раннего уклонения от атаки)

В.Ф.Голубев. Крылья крепнут в бою

Издали вижу, как Цоколаев и Творогов на своих тяжелых пушечных "ишачках" ведут воздушный бой на виражах с двумя вражескими самолетами, а в это время сверху на них идут в атаку еще два. Да, положение друзей критическое. Если не заметят угрозу сверху – жизнь повиснет на волоске. Один И-16 делает переворот, уходит вниз – заметил, значит. (разворот под противника, когда он атакует сверху, можно выполнить только сделав полупереворот)

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе.

Я немедленно переключил свое внимание на самолет со звездообразным двигателем. Он пикировал сверху и немедленно начал стрелять. Я заложил крутой вираж и опустил нос самолета вниз, чтобы снаряды, предназначенные мне, прошли сверху над кабиной.

Уход виражем ("Хард терн")

Применяется, когда противник имеет явное превосходство в скорости и своевременно замечен.

К.Евстигнеев. Крылатая гвардия.

Четверка "худых" впереди, и я пытаюсь сблизиться с нею, но попадаю под атаку идущей сзади пары "сто девярых". Ведущий быстро сближается со мной.

Положение явно критическое. Я резко закладываю крен и закручиваю крутой левый вираж. На вираже "мессер" не отстает от меня, но радиус моего виража меньше - трассы огня проносятся мимо. Немец, оценив обстановку, резко перевел машину в правый крен и проскочил мимо меня. Я повторил маневр противника.

Чертova дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П. - Граф

Делаю боевой разворот и захожу ему в хвост. Русский не ожидал такой прыти и на мгновение растерялся, ловлю его в прицел и открываю огонь, но он быстро пришел в себя, бочкой уходит из под моей трассы и начинает крутой правый разворот в мою сторону. По почерку чувствуется, что это настоящий профессионал – правая бочка и выход из нее в правый координированный разворот, который редко применяют в бою летчики, говорят о многом.

Чертova дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П. - Штайнхофф

Силуэты "Лайтнингов" стремительно приближались и у меня в запасе оставалось несколько секунд для атаки. Но американцы увидели нас, и прежде, чем я успел открыть огонь, они уже ушли в вираж. Стволы пушек моего Ме-262 задержались от выстрелов. Я попытался обойти свою цель на вираже, но перегрузка так вдавила меня в сиденье, что я с трудом смог повернуть голову, провожая взглядом уходящий от меня "лайтнинг".

В.Кубарев. Атакуют гвардейцы.

При внезапной атаке противника выходить из-под огня нужно энергичным виражем.

Ворожейкин А.В. Над Курской дугой

Не оставалось сомнения - четверка опытных пиратов будет действовать согласовано и осторожно. Решаю снизиться, чтобы ограничить врагу свободу маневра по высотам. Машина вошла в глубокую спираль. Враг пока выжидает. Как только, у самой земли резко выхватил самолет из спирали, два "мессершмитта" с разных направлений атаковали меня. Двумя бросками из стороны в сторону уклоняюсь от прицельного огня.

Ворожейкин А.В. Рассвет над Киевом

Фашисты с высоты бросились на нас. Четверка "фоккеров", разогнавшись на снижении, уже берет нашу четверку в прицел. Резко разворачиваемся. Вражеские истребители, разогнав большую скорость, не могут на развороте угнаться за нами, и их выносит в сторону.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Обнаружив нашу группу, летчик "мессершмитта" круто разворачивается влево. Большая скорость не позволяет вписать мне его в прицел.

Б.С.Абакумов "Неизвестная война"

Как-то мне приходилось читать документы по подготовке американских летчиков к ведению боев: они должны подпускать противника на 600м, а потом резким маневром уходить в сторону атаки, максимально увеличивая ракурс. Сами они учились атаковать с дистанций 600-400-200-100м.

Б.С.Абакумов "Неизвестная война"

Я дал очередь с 600м, но - поздно. Противник заметил меня и резко рванул вправо, на меня, а затем - вниз.

Кузнецов Н.Ф. Годы испытаний.

Пройдя над местом предполагаемой стоянки полка начал разворот со снижением для захода на посадку. По привычке глянул назад и обомлел: сзади на огромной скорости приближался самолет. Дистанция метров 500-700, вот-вот откроет огонь. Не отрывая взгляда от преследователя, дал полный газ, а "кобру" перевел в левый разворот с максимальным креном.

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику

"Хард терн" – энергичный координированный разворот с максимальной перегрузкой для выхода из области возможного применения оружия противником. "Хард терн" применяется при обнаружении противника на большой дальности и продолжается до достижения момента наивыгоднейшего разворота, не позволяющего атакующему добиться требуемого угла упреждения. Его выполняют когда атакующий противник оказывается в секторе, ограниченном в стороны от продольной оси самолета не менее чем на 30°, и на дальности в пределах 800м. В этом случае рекомендуется действовать так, чтобы вынудить атакующего оказаться на внешней стороне разворота, самому не потеряв скорости до того значения, которое не позволит продолжать воздушный бой.

Уход разворотом на противника

Применяется, когда противник атакует сверху или снизу

Р.Ф.Толивер, Т.Д.Констебль. Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Хартман сам часто подвергался атакам русских истребителей. Он выработал свои собственные методы защиты. Когда русские атаковали его сзади сверху, Эрих выполнял крутой разворот с набором высоты, уходя с линии прицела. Если противник атаковал сзади снизу, Эрих выполнял крутой вираж в сторону и шел вниз, сбивая ему прицел. Эрих не начинал маневр, пока противник не выходил на дистанцию стрельбы.

Уход нисходящей спиралью ("Дефенсиф спирал")

Ворожейкин А.В. Над Курской дугой

Не оставалось сомнения - четверка опытных пиратов будет действовать согласовано и осторожно. Решаю снизиться, чтобы ограничить врагу свободу маневра по высотам. Машина вошла в глубокую спираль. Враг пока выжидает. Как только, у самой земли резко выхватил самолет из спирали, два "мессершмитта" с разных направлений атаковали меня.

Ворожейкин А.В. Рассвет над Киевом

Высота 6000м. Здесь "фокеры" имеют преимущество в скорости и в маневре. Нужно немедленно снизиться!

- Спиралью теряем высоту, - передаю Кустову.

Почти штопором ввинчиваемся вниз. "Фокеры", прильнув к нашим хвостам, преследуют. С трудом уклоняемся от их очередей. Но вот 3500 м. Наилучшая высота для наших самолетов. Теперь мы от защиты переходим в нападение.

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П. - Галланд

Галланд нацелился на "харрикейн" и стал его преследовать. Англичанин стал уходить крутой спиралью вниз. Адольф дал несколько очередей, но англичанин успевал уклониться, и трассы проходили мимо. Лишь подойдя на близкое расстояние Галланд попал, однако противник продолжал уходить. На высоте 150 м англичанина снова удалось взять в прицел. Длинная очередь, и самолет рухнул вниз.

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику.

"Дефенсиф спирал" – спираль, выполняемая с целью принудить противника, выходящего в атаку на малой скорости сближения, перейти к обороне. Самолет ставится в такое положение, чтобы носовая часть была много ниже линии горизонта, и выполняется разворот с переводом в пикирование. Вводить самолет в спираль нужно энергичным разворотом со снижением. Двигатель дросселируется, могут быть выпущены воздушные тормоза. Этот маневр заставляет противника увеличить интервал – выйти во внешнюю сторону неудобную для стрельбы. При проскакивании противника с внешней стороны разворота нужно выполнить горку с доворотом в противоположную сторону (на противника) и попытаться занять положение для атаки.

Зарубежное военное обозрение.1.85

Маневр сочетающий "бочку" и "ножницы" характеризуется непрерывным снижением двух самолетов, разворачивающихся относительно друг друга и своих продольных осей. Поражение терпит тот, кто первым выходит из пикирования.

Уход скольжением

Н.Скоморохов. Боем живет истребитель

Один подбитый мною вражеский самолет задымил, я решил окончательно прикончить его, а мои бойцы вдруг забили тревогу: "Скоморох, "мессер"!". Бросаю взгляд влево-вправо, осматриваю заднюю полусферу, - нигде не вижу противника. Тут снова:"Скоморох, сзади "мессер", "мессер" сзади!". Нажимаю кнопку передатчика:"Ну что вы раскудахтались...". Сам же на всякий случай оглянулся и увидел "мессера" совсем рядом. Он был так близко, занимал такую выгодную позицию, что ему оставалось лишь открыть огонь. Я вижу, как заводит носом "мессер" вписывая мою машину в перекрестие прицела, а в моем прицеле дымящийся впереди "мессершмитт" начинает уклоняться влево. В мгновение ока вписываюсь во внутрь его разворота, даю короткую очередь и скольжением ухожу влево. Выпущенные моим преследователем "эрликоны" прошли рядом со мною. "Мессер" проскакивает мимо меня. Прицеливаюсь, открываю огонь.

К.Евстигнеев. Крылатая гвардия

Я выполнил разворот влево, чтобы атаковать "Ю-87" на попутном курсе. Идя в развороте со снижением бросаю взгляд вверх, ищу ведомого. И что же? Метрах в 30 от хвоста своей машины вижу не напарника, а "мессера" с желтым коком винта! Фашист в 30 метрах. Не ожидая его очереди, резко увеличиваю крен, движением ноги отклоняю до отказа руль поворота – и машина моя

проваливается. "Сто девятый" проскакивает правее. А я вывожу свой истребитель из пикирования и боевым разворотом иду на "юнкерсы".

Г.Голубев. В паре с сотым.

Горящий самолет плохо управляем. Немцы приближаются. Стараюсь угадать дистанцию, с какой они начнут стрелять. Кажется пора. Даю правую ногу и приотпускаю ручку. Самолет бросило вправо. Трасса снарядов прошла левее, а впереди вспыхнули шапки разрывов. Мессеры левым боевым ушли вверх.

Уход переворотом

Ворожейкин А.В. Рассвет над Киевом

Наконец мой "як" оказался позади "фоккера". Ловлю в прицел. Момент! Опытный противник понимает, что это значит, и через крыло отвесно проваливается вниз.

Б.С.Абакумов "Неизвестная война"

Только прицелился и хотел открыть огонь, смотрю, а у него фюзеляж раздулся. Я хотел рассмотреть, в чем дело, а "Сейбр" сделал переворот и ушел под меня, я тут же проскочил его.

Уход из косой петли

Б.С.Абакумов "Неизвестная война"

Мы с ведомым гонялись за парой "сейбров". Я стрелял по ведомому американской пары, пытаюсь достать его на выходе из пикирования в нижней точке. Не выдержав этой карусели, "Сейбры" резким маневром вправо в верхней точке левой косой петли, вышли из под огня.

Уход резкой горкой

В.Ф.Голубев Крылья крепнут в бою.

И-16 не падает, прекращает вираж и идет на аэродром, мне навстречу. За ним строят маневр для атаки два "спитфайра". Спешно даю заградительную очередь с большой дистанции. Делаю резкий правый боевой разворот, от перегрузки темно в глазах, несколько секунд ничего не вижу. Теперь я сзади "спитфайров". Один из них резко уходит вверх. Теперь один "спитфайр" выше меня, другой на моей высоте. Оценив ситуацию решаю дать очередь по врагу. Зная, что где-то за мной второй "спитфайр", я пошел круто вверх. И вовремя: трасса мелькнула рядом с левой плоскостью.

Авиамастер 4.99

Перед атакой я предусмотрительно осмотрелся и заметил пару "кобр" с красными носами, приближающихся со стороны солнца. Я приказал ведомому подойти как можно ближе и сделать паузу на некоторое время. Пусть неприятель думает, что мы его не замечаем. Как только истребители приблизились на дистанцию стрельбы, мы потянули машины на высоту. Обе кобры открыли огонь, но очереди прошли мимо, поскольку на большой скорости они не смогли сделать столь крутой маневр.

Уход крутой горкой

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Только успел прицелиться, как справа проносится трасса: подошла еще пара Ме-109. Делаю снова рывок вверх. Темно в глазах от перегрузки. В верхней точке горки зрение быстро восстанавливается. Уверенный, что пара Ме-109 не смогла повторить такую перегрузку и находится впереди и ниже, поворачиваю самолет вокруг вертикальной оси и вижу мессеров там, где и предполагал.

А.Покрышкин. Небо войны.

Прицеливаюсь в заднего. Вот он на выгодной дистанции, осталось вынести упреждение. В это мгновение рядом прошла огненная трасса. Оглядываюсь назад: сзади подошли еще два мессершмитта. Снова бросаю машину на восходящую вертикаль. В глазах темнеет. Гляжу на приборную доску. Когда машина доходит до той грани, что может свалиться в штопор, резким движением перекладываю ее на крыло. Немцы выполнив б/р опять остались внизу.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

В первой паре взлетел я. Набрал установленную высоту и покачиванием крыльев дал команду начинать бой. Бросил свой самолет в крутое пикирование и, разогнав скорость, ушел на горку. В верхней точке положил самолет на крыло. ЛаГГ шел ниже в боевом развороте.

Уход разворотом с горкой

Сабура Сакаи. Самурай

Три наших самолета открыли огонь по бомбардировщикам. Пронесшись над землей, мы резко набрали высоту. Пять истребителей "Р-40" атаковали нас. Я резко ушел влево, затем, резко рванув ручку на себя, взмыл вверх. Этим маневром мне удалось избежать атаки и самолеты противника, совершив разворот, разлетелись в разные стороны.

Уход из клещей восходящей спиралью

Покрышкин. Крылья истребителя

Я остаюсь один. Два немца атакуют меня. Я вырвался из клещей «мессеров» одним из тех резких манёвров, который потом вошёл в практику многих лётчиков. Это была восходящая спираль. Резко «переломив» машину, я задрал её нос к небу и, энергично действуя управлением, оказался выше заходившего мне в хвост «мессершмитта». Теперь на моей стороне было преимущество: я знал, что немецкому лётчику трудно также резко «переломить» свою машину. Манёвр удался! Этот манёвр оказался единственной, или почти единственной возможностью лишить противника удобной позиции для атаки.

Константин Сухов. Эскадрилья ведет бой.

Клубов, выполняя поиск во время "охоты" увидел ниже себя пару "мессеров". Ринулся на них. Одного зажег сразу, хотел перенести огонь на ведущего, но обернулся назад. Буквально на хвосте у него и его ведомого висели два вражеских истребителя. Поняв, что уже находится в прицеле, Клубов рванул ручку на себя и дав ногу, резко взмыл вверх крутой спиралью. Ведомый повторил его маневр -

вот он тоже крутит спираль, уходя на высоту. Клубов хорошо видел идущий свечой самолет ведомого. Но тот уже горел. Увидел Клубов и двух "мессеров", которые крыло в крыло, плавно разворачивались с набором высоты, явно любуясь результатами своей работы.

2.2.3 Пропускание преследователя вперед

Разворот с переходом в обратную сторону ("Реверс")

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику.

Если сбоку на удалении более 2 км обнаружен противник, сближающийся с большой скоростью, необходимо немедленно выполнить энергичный разворот на противника, держа носовую часть самолета над линией горизонта, чтобы перейти во фронтальное сближение. После пролета траверза (проскакивания мимо противника) выполняется разворот в противоположную сторону. Уменьшение тяги, выпуск воздушных тормозов, выполнение горки позволяет, пропустив противника вперед, оказаться позади его. Этот прием называют "Реверсом".

И.А.Заморин. Объяснительная по поводу исчезновения Л.Хрущева

На высоте 3000 м я увидел справа сверху пару ФВ-190 и передал по радио: "Справа сверху два "фокке-вульфа". Хрущев ответил: "Вижу!" Уходя из-под удара, мы с ним развернулись вправо, на противника, и сразу перешли в левый вираж.

Сабуро Сакаи. Самурай

На меня пикировал "Р-39". Я сделал "восьмерку" и пилот противника попался в ловушку. На секунду в моем прицеле показалось брюхо его самолета. Снаряды попали во вражеский истребитель, пока он пытался взмыть вверх, и самолет стал разваливаться на куски.

Разворот с максимальной перегрузкой ("Брейк")

В.Кубарев. Атакуют гвардейцы.

Ст. лейтенант Головин применил такую тактику. Когда враг заходит в хвост, он продолжает идти по прямой. Когда противник сближается до 300-400м, Головин и его ведомый резко разворачиваются, и самолеты врага проскакивают. Теперь наша пара выходит им в хвост и открывает огонь.

Пьер Клостерман. Большое шоу.

"Фокке-вульф" атаковал, и мне пришлось повернуть настолько резко, что я затормозился, пропустив немца вперед. Выполнив достаточно рискованную полубочку, я повернул на него прямо над верхушками деревьев. Мое сердце ушло в пятки. Теперь я открыл огонь по "фокке-вульфу", но убудок ловко увернулся на своих коротких крыльях, и я упустил его.

Г.Н.Захаров. Я – истребитель

Сверху на нас наваливаются "фиаты". Вижу, как один пикирует с большой высоты, стараясь зайти в хвост моему И-15. Стреляет издалека и неприцельно. Я резко убираю газ, и "фиат" проскакивает вперед. Теперь он у меня в прицеле.

Кузнецов Н.Ф. Годы испытаний.

Преследователь никак не может довернуть на меня. Не отрывая взгляда от преследователя перевожу самолет в восходящую спираль. Противник следует неотступно. Вот высота около трех тысяч метров. Небольшим рывком взял ручку управления на себя, самолет задрожал, перейдя на критические углы атаки. Отдавая себе ясный отчет, что "кобра" плохо выходит из штопора, все же пошел

на такой риск. "Як" не удержался, выскочил во внешнюю сторону. Необходимо было резко повернуть вправо, чтобы атаковать самого, но не получилось – машина задрожала, начала опускать нос.

Набока В.П. Советские летчики на защите неба Китая и Кореи (1950-1951)

Пара Пепеляева начала преследовать на левом боевом развороте ведущего F-86. Во второй половине разворота МиГ-15 Пепеляева начал проскакивать американский истребитель. F-86 выпонил резкий доворот вправо и с дистанции 400-300м дал длинную очередь по самолету Пепеляева.

Мир Авиации 1.96 Капитан Гарольд Е. Фишер

Продолжая полет на север, я заметил звено самолетов. Они шли ниже нас на 600 м, и мы атаковали их сверху. Как только заняли положение для стрельбы, звено начало резкий набор высоты. Пока преимущество не перешло на их сторону, я открыл огонь. На дальности 300м трассы ушли на 60 м вправо. Пока я вводил поправку, нас атаковали 4 самолета, которые шли сзади над слоем инверсии. Делать нечего, пришлось разворотом выходить из-под атаки. Но это был не простой поворот. Отвернув немного, мы переложили в обратную сторону и вновь оказались в атакующей позиции. Однако сейчас от этой позиции было мало проку, самолеты уходили слишком быстро.

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику.

"Брейк" – быстрый и внезапный разворот с максимальной перегрузкой и потерей скорости, выполняемый с целью увеличения углового перемещения самолета относительно атакующего противника. При выполнении этого маневра разворот должен осуществляться в максимально короткое время, так как атакующий уже находится в исходном положении для открытия огня. Обороняющийся, применивший этот маневр, из-за потери скорости попадет в еще более сложное положение, если противник не проскочит вперед.

Зарубежное военное обозрение.5.82

"Брейк" (Break) – оборонительный маневр - торможение на развороте со скольжением.

Зарубежное военное обозрение.2.84

"Брейк" – маневр торможения, предпринимаемый для достижения минимального радиуса разворота с целью вывода противника из области возможных атак. Для этого летчик создает перегрузку, превышающую предельную по тяге, при этом он преднамеренно идет на замедление ради такого искривления траектории полета, которое не сможет повторить противник, в результате чего последний выносится во внешнюю сторону разворота и применение им оружия исключается.

Зарубежное военное обозрение.1.85

Маневр "break" применяется истребителем с целью не допустить входа противника в область возможных атак своего самолета. Он выполняется с максимальной перегрузкой и максимальной тягой. В случае его успешного выполнения атака противника может быть сорвана.

Маневр "Ножницы"

Зарубежное военное обозрение.1.85

Маневр "ножницы" рекомендуют выполнять, если летчик обнаружит цель, следующую параллельным с ним курсом. Если противник решится принять бой, чаще всего он вынужден будет применить такой же маневр. Каждый из них, совершая разворот на минимально возможной скорости, будет стремиться вывести свой самолет в заднюю полусферу другого. Большое значение имеет умелое пилотирование, выпуск воздушных тормозов.

В.К.Бабиц. Истребители меняют тактику.

"Сизорс" – маневр, в котором выполняется ряд последовательных доворотов в разные стороны в целях перехода к атаке после проскакивания противника вперед.

"Вертикальные ножницы" – нисходящий маневр с вращением в вертикальной плоскости.

Если "миг" также увеличит перегрузку и пожертвует скоростью ради быстрого поворота, то задача "сейбра" – переманеврировать его на сходящихся "ножницах". Бой превращается в единоборства, строй групп распадается, однако напарник должен быть всегда на месте и прикрывать тебя. Дальнейшая цель – выбрать момент для уменьшения скорости и пропустить "миг" вперед. В критический момент ты еще раз резко изменяешь направление полета и выпускаешь воздушные тормоза. Если "миг" остается в разворотное и не успевает среагировать на ложный прием, открывается возможность для стрельбы. Здесь на учете каждое мгновение, ибо безрезультатная атака после потери скорости чрезвычайно опасна.

Зарубежное военное обозрение.5.82

"Сизорс" (Scissors) – оборонительный маневр – резкое переключивание самолета из крена в крен.

Переворот с боевым разворотом Покрышкина

Александр Покрышкин. Документальный фильм. (рассказывает А.Труд)

Вначале он (Покрышкин) теорию разбирал, как это все делается. А потом практически сажались. Он ведущий, я ведомый, идем парой. Он говорит: "Атакуй меня, я буду уходить из-под атаки". В первый раз, я помню, начал атаковать его, он начал делать переворот такой, потом потянул, потянул, я за ним потянул. И вдруг он скрылся куда-то, я его совсем потерял, как исчез. Я его начал искать впереди, смотрю, а он выскакивает уже сзади, качает мне. Уже он меня сбил. Оказывается он необыкновенную фигуру придумал. Он нас научил: после переворота кажется, что "мессершмитт" тоже за тобой пойдет. А он на довороте, на снижении, резко в ту же сторону вращает МиГ-3 и с набором высоты сразу переводит в боевой разворот. Вот тут - неминуемая ошибка "мессершмитта" - он не сможет, даже если будет знать, то все равно за ним не успеет. Он вот это изучил, повадочку. Я, например, используя этот маневр его, вот так, раз 50 уходил у "мессершмитта" из-под огня.

Ю.Жуков Один "миг" из тысячи

Иногда Покрышкин объединял несколько фигур в один комплекс. Так, одним из любимых приемов была редкая комбинация полупереворота с выходом в боевой разворот. Когда самолет противника атаковал его сзади, а большой разницы в скоростях не было, Покрышкин уходил от огня полупереворотом, оказывался в хвосте у немца, тут же за счет сохранившегося запаса скорости закладывал машину в боевой разворот и набрасывался на врага. Покрышкин предпочитал эту комбинацию маневров другим, потому что она давала возможность сохранить высоту.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

При пересечении Цемесской бухты я переходил на скорости с левой стороны группы штурмовиков на правую. Как раз в эти секунды меня и ведомого атаковала пара Ме-109. Ершов предупредил о противнике по радио и закрутился с "мессером". Я, естественно, его сигнала не слышал. Ведущий же Ме-109 успел пристроиться в хвост моего самолета. Интуиция заставила меня оглянуться назад. Ме-109 висел в хвосте в пятидесяти метрах.

Резко бросил самолет с полностью данными рулями в косой переворот. опередил врага на какое-то мгновение - вся трасса огня трехпушечного "мессершмитта" прошла ниже крыла. Враг был так близко, что сквозь шум мотора я слышал эту пушечную очередь. По-видимому, летчик Ме-109 посчитал меня сбитым и не теряя времени направился к штурмовикам. Меня охватила ярость. Да и мой ведомый действовал в этом полете не лучшим образом. Резко вывел свой самолет из косого переворота и ринулся за Ме-109, явно упоенным своим успехом. Еще миг - и противник у меня в прицеле. Наверное, в эти секунды фашист и заметил смертельную опасность. Энергичным переворотом он уходит из моего прицела и вертикально пикирует к воде. Я за ним. Малая высота, на которой проходил бой, не позволила ему оторваться. На выходе из пикирования он снова попал мне в прицел. Две хорошие очереди сразили наповал Ме-109

Переворот с полупетлей

Е.Кондрат. Достался нам век беспокойный.

Затеяли отработку хитрого маневра: от преследователя уходить переворотом на спину, и затем энергичной полупетлей заходить в хвост атаковавшему самолету.

Е.Кондрат. Достался нам век беспокойный.

Оказался между двумя He-51. Тот, что позади, сейчас начнет стрелять. Резко кидаю машину вниз, тут же – носом вверх. От перегрузки потемнело в глазах. А "хейнкель" проскочил, оказался впереди. Ловлю его в прицел, открываю огонь. И - попал! Самолет тут же вспыхнул факелом: видно угодил в бензобак.

Мельдерс

Я атаковал "моран". Вскоре мне удалось поймать его в прицел, но он постоянно маневрировал, а затем внезапно выполнил переворот и оказался сзади и несколько ниже меня. Француз тут же открыл огонь. Я выполнил разворот и ушел в сторону солнца. Противник, верно, потерял меня, т.к. развернулся и скрылся из виду.

Бочка с большой перегрузкой ("Хай джи баррел ролл")

В.Ф.Голубев. Второе дыхание

Но едва я успел пролететь маяк Толбухин, как с разных сторон по моему самолету открыли огонь зенитчики. Пушечные и пулеметные трассы мелькали буквально перед глазами. Я подумал сначала, что зенитчики отбивают атаку вражеского истребителя, перехватившего меня перед аэродромом. Поэтому машинально рванул самолет вверх, вправо, потом вниз, создав предельное боковое скольжение. Этот прием не раз спасал меня в воздушных боях.

Хайнц Кноке. Я летал для фюрера.

Мне на хвост сел "мустанг". Я не могу стряхнуть его. Мой самолет такой медленный, словно он слишком устал, чтобы лететь дальше. Несколько очередей вошли в фюзеляж сзади. Последним усилием двигателя я резко взмыл вверх, сбросил скорость. Американец проскочил вперед и оказался чуть ниже. Не выпуская его из поля зрения я перевернул самолет и отчетливо увидел лицо летчика, когда он обернулся. Он слишком поздно начал пикировать.

Г.В.Зимин. Истребители

"Фокке-вульф" я заметил, когда он на большой скорости уже заходил мне в хвост. Я приготовился к маневру и предупредил об этом Кудряшева. Зная, что ФВ-190 на пикировании набирает слишком большую скорость, я подпустил атакующего гитлеровца метров на 100-120. Мне нужно было упредить его на какую-то секунду и сманеврировать чуть раньше, чем он нажмет на гашетку. В тот момент, когда по моим расчетам он вот-вот мог дать очередь, я резко подбосил свой "як" вверх. Трасса снарядов прошла ниже. Гитлеровец вместе с ведомым проскочил вперед. Мгновение, и – теперь он был у меня в прицеле. Короткая очередь, ФВ-190 загорелся и отвесно упал вниз.

Зарубежное военное обозрение.5.82

"Хай джи баррел ролл" (High-G Barrel Roll) – оборонительный маневр – бочка с большим радиусом вращения с большой перегрузкой и торможением

Зарубежное военное обозрение.2.84

"Хай-джи-роул" – замедленная пространственная бочка ("роул"), выполняемая с большой (высокой – "хай") перегрузкой ("джи") и скольжением. При этом самолет перемещается в воздушном пространстве одновременно по трем осям, что затрудняет прицеливание противнику, вышедшему в область возможных атак со стороны задней полусферы. Внезапное начало такого маневра, сопровождающееся резким торможением, при запоздалой реакции атакующего приводит к его проскакиванию вперед. Прием считается рискованным, поскольку потеря скорости в воздушном бою всегда обходилась летчику очень дорого, так как лишала его наступательного потенциала. Однако, когда противник входит в область возможных атак, выбор тактических ходов сокращается до минимума, а оставшиеся связаны с риском.

Зарубежное военное обозрение.1.85

Основная цель маневра "управляемая бочка с большим радиусом вращения и максимальной перегрузкой" – обмануть атакующего, приближающегося на большой скорости. На этом маневре скорость самолета уменьшается. Из-за большой скорости сближения противник не в состоянии удержаться сзади и

проскакивает вперед. Самолеты меняются ролями. Летчику маневрирующего самолета очень важно правильно рассчитать время начала и конца маневрирования, т.к. поздний выход из маневра может привести к поражению, а если приступить к выполнению маневра раньше, то противник, может выполнить горку и сохранить выгодное положение.

Бочка на боевом развороте

Е.Кондрат. Достался нам век беспокойный.

Я разогнался, взял горку, сразу вошел в правый боевой разворот и тут же закрутил левую бочку. Обычно в бою так удается уходить из-под вражеской атаки.

Полубочка на вираже

Е.Маршинский. Я дрался на "Аэрокобре"

- Женька, вправо! "Худые" в хвосте! – это было передано таким голосом, что я не стал уточнять, где "худые". Я резко бросил самолет вправо, оглядываясь через плечо. Там, в опасной близости, вращался желтый кок винта фашистского истребителя. Гитлеровец уже брал упреждение, качая носом и показывая брюхо своего самолета. Не прекращая начатого движения ручки управления, я выполнил полубочку, и самолет из правого перешел в левый разворот. Это и спасло меня. Фашист тоже переложил Me-109 в левый крен, но теперь уже не мог повернуться своими пушками в моем направлении. Между нами было расстояние не более пяти метров. Я наблюдал за ним через правое плечо и смотрел относительно пола кабины вниз. Противник, наоборот, запрокинул голову вверх и неотрывно смотрел на меня. Передвинув сектор газа, я сбросил обороты мотора, и Me-109, у которого и так после пикирования была значительно большая скорость, стал быстро выходить вперед. Наконец "мессершмитт" оказался впереди. Я чуть отдал ручку от себя, чтобы уменьшить угловую скорость разворота, и поймал в прицел самолет гитлеровца. Тот энергично пошел на вертикаль, но было уже поздно. Выпущенная в упор очередь распоролла фюзеляж стервятника от мотора до самого хвоста.

И.Кожедуб. Верность отчизне.

Противник видит и повторяет все твои действия, когда он у тебя на хвосте. Надо было сделать такую фигуру, которую не мог бы повторить за мной противник. И я делаю необычную фигуру, которая никогда не отрабатывалась. На вираже достигаю предельного крена. В глазах темно от перегрузки. Но все же делаю полубочку. Происходит то, чего я добивался: фашистские асы проскакивают вперед. Я оказался у них под хвостом. Немцы сделали горку, и разрыв между нами увеличился. Я не смог открыть огонь.

Бочка под противника

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Искрин заходил в хвост моего самолета и брал в прицел. На дистанции возможного открытия огня я полностью давал элероны и убирал газ. Самолет делал бочку со снижением, а я оказывался позади и ниже Искрина на 50-100м. Даю газ,

делаю горку и ловлю его в прицел. Отрепетировав маневр на прямой, стали применять его на виражах. В последующем этот маневр три раза спасал меня от вражеских истребителей.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

В первой паре взлетел я. Набрал установленную высоту и покачиванием крыльев дал команду начинать бой на виражах. Энергично ввел самолет в разворот и, подпустив ЛаГГ на безопасную дистанцию, сделал неожиданно бочку со снижением. ЛаГГ проскочил надо мной. Я тут же пристроился ему в хвост и взял в прицел.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

В какой-то момент боя я удачно зашел в хвост "мессершмитту". Не успел открыть огонь, как над крылом пронеслась трасса. Глянул назад – в хвост пристроился другой "мессер". Энергичная управляемая бочка со снижением – и я ушел из-под огня. Надо мной проскочил атаковавший меня противник. Я приподнял нос самолета, вынес перекрестие прицела на упреждение и открыл огонь. Из крыла потянулась белая струя пара. Поврежденный "мессершмитт" уходит. За ним – и остальная тройка.

Сабуро Сакаи. Самурай

На меня с ревом шел "Р-36". Я быстро сделал левую бочку. Противник проскочил мимо, и я, поставив свой Зеро на крыло, резко повернулся вправо и зашел ему в хвост. Осмотревшись, и не обнаружив сзади противников, я начал преследование своего противника.

Восходящая спираль

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Решаю использовать запаздывание реакции летчиков врага при переходе на энергичный внезапный маневр и превосходство Яка над мессершмиттом при выходе из пикирования на вертикаль с большой перегрузкой. На полной скорости я пошел на снижение. Вражеская пара быстро сблизилась, пристроилась в хвост моему Яку. Вот-вот откроют огонь. Переворачиваю самолет и перевожу его в крутое пикирование. Мессершмитты несколько отстали, но потом вновь догнали меня. Наступил самый ответственный момент. Надо допустить их как можно ближе, но не пропустить открытия огня. Пора делать **обманный** маневр. С большой перегрузкой выхватываю самолет из крутого пикирования на вертикаль. Чуть даю крен для крутой спирали. Вверху горки пришел в себя от перегрузки и на пределе вертикальной скорости переложил самолет в горизонтальный полет. Прямо перед носом моего Яка в полсотне метров вышел из горки ведущий вражеской пары. Делаю доворот, прицеливаюсь и даю очередь по мотору и кабине. Сбитый мессершмитт штопором пошел к земле.

Маневр с отрицательной перегрузкой на вираже

Р.Ф.Толивер, Т.Д.Констебль. Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Хартман отработал одно правило отрыва. В критической ситуации он выполнял маневры с отрицательной перегрузкой. Когда атакующий пилот видит, что его противник заложил крутой вираж, он пытается вынести перекрестие

прицела перед целью, чтобы открыть огонь. При этом атакующий старается как можно круче повернуть на противника, так что противник скрывается за носом атакующего. В этот момент можно спастись, толкнув ручку от себя и ударив по педалям. Прегрузка быстро менялась с 5 до -1 или -1.5. Атакующий проскакивал вперед и не мог парировать этот маневр, т.к. терял из вида своего противника. Этот прием применялся в крайних случаях.

Петля с внутренним переворотом

О. Тагая. Японская императорская военно-морская авиация. 1937-1945.

Внутренний переворот представляет собой маневр, в котором сочетались мертвая петля и штопор. При подходе к верхней точке петли пилот срывал самолет в штопор и делал один виток. Это позволяло уменьшить радиус выполняемой фигуры и быстро занять позицию для атаки выше и позади самолета противника.

Сабуро Сакаи. Самурай

Слева от меня "Р-40" зашел хвост Зеро. Преследуемый истребитель резко взмыл вверх и, сделав петлю, оказался чуть выше и позади "Р-40". Загрохотало оружие, и самолет противника вспыхнул ярким пламенем.

Сабуро Сакаи. Самурай

Шесть истребителей, имея превышение в 700 м ринулись на нас. Рассредоточившись влево и вправо, каждый из нас, сделав петлю, взмыл вверх. Истребители противника оказались прямо под нами. Три "Р-40" было уничтожено.

Сабуро Сакаи. Самурай

Слева от меня "Р-40" зашел хвост Зеро. Преследуемый истребитель резко взмыл вверх и, сделав петлю, оказался чуть выше и позади "Р-40". Загрохотало оружие, и самолет противника вспыхнул ярким пламенем.

2.2.4 Уклонения

Уклонение змейкой

Применяется на большой дистанции до противника

Майк Спик. Асы люфтваффе. Георг Гент

Кругом были "Темпесты", все новые истребители приближались снизу. Облачный слой был единственным шансом от них оторваться. На полной скорости я рванулся к облакам, бросаясь из стороны в сторону. Это не позволило врагу точно определить направление моего движения необходимого для определения угла упреждения при прицеливании. В результате их огонь был неточен. Хитрость сработала: я достиг облака.

Пьер Клостерман. Большое шоу.

Прицелившись с расстояния 450 метров, я открыл огонь короткими очередями. Но летчик "109-го" был старой лисой, он змейкой перемещал свой самолет, постоянно меняя ракурс и угол визирования.

Б.С.Абакумов "Неизвестная война"

Я зашел в хвост паре "Тандерджетов" и сблизился с ними. Они заметили меня и стали "вилять", чтобы не дать прицелиться.

Уклонение скольжением

Применяется для уклонения при стрельбе противника

В.И.Петров, О.В.Растренин. Штурмовая авиация Красной армии

Русские летчики часто пытаются выйти из боя пикированием, но Bf.109 разгоняется быстрее. Если пикировать, то нужно скользить на крыло – это сильно затрудняет прицеливание.

Р.Ф.Толивер, Т.Д.Констебль. Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Чтобы не поддаваться соблазну заложить вираж преждевременно, пока противник не вышел на позицию стрельбы, нужно иметь крепкие нервы. Лететь прямо и ждать приближения противника подставляя себя под удар было трудно, но возможно. Хартман скоро убедился, что может избежать попаданий применяя скольжение.

В.Ф.Голубев. Второе дыхание.

Взгляд вправо, там должен быть Творогов, он еще идет вниз за самолетом врага. Его трассы стелются в 2-3 метрах левее мотора "фокке-вульфа". Видимо, тот спасает себя скольжением – грамотный вражина.

Ворожейкин А.В. Над Курской дугой

Оба истребителя отходят в стороны и летят на параллельных курсах. Третий, не сумевший атаковать проносится вперед и подставляет хвост. Четвертый прячется в лучах солнца и выжидает. Погнаться за приманкой, а при атаке самого опасного четвертого "мессершмитта" развернуться и заставить драться на вираже? Бросился за приманкой. "Мессершмитт" камнем падает на меня. Из-за солнца я ошибся в определении расстояния, и немец на большой скорости оказался так близко, что задуманный маневр может быть использован только для выхода из-под удара. Но большая скорость мешает немцу точно прицелиться и я

медлю с маневром. Созревает другой план. Вот летчик берет меня в прицел, я уклоняюсь, создавая боковое скольжение. Только бы не прозевать, когда враг начнет отворот. Наконец, "мессершмитт", не желая пугать меня стрельбой, и убежденный, что я его не вижу, отваливает вправо. Резкий разворот. Враг вчеканился в прицел. Очередь! И "мессершмитт" пронизанный в упор, взрывается.

Уклонение вертикальной змейкой (при стрельбе на пикировании)

Применяется на пикировании для уклонения при стрельбе противника

Монетов Н.А. Герой через полвека

Две пары "мессеров" снова взяли меня в клещи, а пара ФВ-190 идет сзади, сопровождает меня в пике, поливая из пушек и пулеметов. Не давая стрелять прицельно, я то уменьшаю, то увеличиваю угол пикирования.

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе.

Я снова зашел ему в хвост на высоте 3000 м. Теперь он увидел меня, но продолжал лететь прямо вперед. Я открыл огонь слишком рано, но он не изменил направление полета, а вместо этого внезапно на мгновение опустил свой нос, и я оказался выше его. Я тоже опустил свой нос вниз, но едва я собрался открыть огонь, как он снова выровнял самолет, и на этот раз я оказался ниже его. Русский выполнял эти маневры с таким умением, что я просто не способен был вести огонь.

Уклонение разворотами в разные стороны

Применяется на виражах при стрельбе противника

И.Кожедуб. Верность отчизне

Разворачиваюсь на 180°. Беру курс к своим. И тут мимо меня пронеслись "фокке-вульфы". Вот они начали снижаться, Стремительно разворачиваются. Один оказывается в хвосте моего самолета метрах в пятидесяти. За ним еще пара. А еще дальше их целый рой – хвост кометы из истребителей. Мне стало страшно: сейчас в упор расстреляют. Усилием воли пересилил страх. Самообладание ко мне вернулось. Стремительно маневрирую. Фашист яростно обстреливает мой самолет. "Фокке-вульф" словно присосался ко мне. Когда немецкий летчик стался взять упреждение и выносил нос самолета, я отчетливо видел его голову, шлемофон, злое, напряженное выражение его лица. Трассы проходят совсем рядом, слышно, как попадает в хвостовое оперение. Выжимаю из самолета все, что он может дать и отрываюсь. Теперь вряд ли им удастся сбить меня! Но неприятно, когда за спиной фашисты. Еще стремительнее бросаю самолет из стороны в сторону.

И.Кожедуб. Служу родине

Тут на меня навалились три вражеских истребителя. Гибель почти неминуема. Начинаю стремительно перекидывать свой послушный самолет из стороны в сторону. Ведущий вражеской тройки яростно обстреливает меня, а двое сверху прикрывают его действия. Наконец, огненные трассы уже не долетают до меня. Вряд ли противнику удастся теперь сбить меня. Начинаю еще стремительнее бросать самолет из стороны в сторону.

Уклонение восходящей бочкой (при атаке сзади)

И. Каберов. В прицеле свастика

По почерку видно, что это летчики выдавшие виды. Уверенно держат превышение. И вот уже первая пара идет в атаку. Мы увертываемся и атакуем сами. Карусель боя завертелась над аэродромом. "Мессера" пытаются взять нас в клещи. Вражеские истребители так близко, что еще секунда – и я окажусь под огнем. Делаю восходящую "бочку". ЛАГГ-3 вздрагивает, но послушно переворачивается через крыло. Трассирующая очередь проходит мимо.

В. Ф. Голубев. Крылья крепнут в бою.

На самой малой высоте, покачиваясь с крыла на крыло, штурмовик тянул к Неве, за которой наше спасение. Вдруг разом прекратился зенитный обстрел. Значит где-то "сто девяты". Вот они: пикируют на меня один за другим. Расчет верный: первые очереди по "ишаку", вторые по штурмовику. Мне отворачивать в сторону нельзя – они за мной не пойдут, а ударят по Ил-2. Выход один-восходящая двойная "бочка". На этой фигуре высшего пилотажа точного прицеливания не будет, я потеряю скорость, пропущу врага вперед и сам атакую. Самолет мой спиралью завертелся перед носом врагов. Завершив фигуру, я резко свалил самолет на крыло и оказался позади них. Как только трассы моих пулеметов мелькнули перед гитлеровцами, они резко метнулись в сторону.

Уклонение нисходящей спиралью

Воронов В. И. Морские истребители

В самый последний момент мой взгляд ловит почти под нами, на фоне серо-желтой земли белые кресты и белый нос вражеского самолета. "Мессер" уже открыл огонь. Решил нанести внезапный удар снизу, откуда мы его меньше всего ждали. Резко бросаю машину вправо. В первую очередь нужно уйти от смертельной трассы и затем развернуться носом на "мессера", не дать ему возможности продолжить атаку. Успеваю нажать кнопку передатчика и сказать "сзади" "мессер". Закручиваю машину в правую глубокую спираль. Огненные шары от "мессера" проходят рядом. На несколько секунд теряю врага из виду. Описав почти полвитка спирали, снова увидел "мессера". Убедившись, что атака сорвалась, он левым полупереворотом попытался уйти вниз.

Уклонение бочкой

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В. А., Кульбака С. П. - Галланд.

Делаю над Ламаншем крутой разворот и вдруг замечаю скользнувшую по крылу тень. Сердце упало в сапоги, быстро оглядываюсь. "Спитфайр"! Он завис в непосредственной близости от меня. Я съехал за бронеспинкой, ожидая возмездия за свою неосмотрительность и, на всякий случай, кручу "бочку". Но ничего не происходит, странно! Оглядываюсь и вижу, что "спитфайр" в глубоком вираже уходит в сторону Англии.

Ворожейкин А. В. Над Курской дугой

Рядом появляется другой фашистский истребитель. Стреляю. "Мессершмитт" шарахается в сторону. Я за ним. Снова стреляю, хочу поточнее прицелиться, не

тут-то было: истребитель закрутил размашистые "бочки" и в перекрестие никак не попадает. Но нельзя забываться. Помню о вражеской паре и оставляю в покое вертящийся "мессершмитт".

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П. - Граф.

Делаю боевой разворот и захожу ему в хвост. Русский не ожидал такой прыти. Ловлю его в прицел и открываю огонь. Правой "бочкой" он уходит от трассы и выполняет крутой координированный разворот в мою сторону.

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П. - Граф.

Делаю боевой разворот. К хвосту пристраивается следующий "мустанг" и быстро догоняет меня. Вот он изготовился к стрельбе, начинаю крутить "бочки" и трасса проходит мимо.

Сабуро Сакаи. Самурай

Пришла моя очередь, и я, поймав биплан в прицел, открыл огонь. Но противник левой бочкой резко ушел из прицела, и я промахнулся.

Уклонение бочкой на лобовой атаке

И.Каберов. В прицеле свастика

Оглянувшись (Як-1), замечаю в слепящих лучах солнца какие-то тени. Резкий разворот, и теперь яснее вижу пикирующую на меня четверку мессеров. Солнце мешает целиться. От четверых не увернуться. Делаю "бочку". Отпрянувшие от неожиданности фашисты проносятся надо мной.

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П. - Марсиль.

Англичанин тоже полез вверх. Наконец, он сделал крутой разворот и бросил машину вниз. Расстояние стремительно уменьшалось. Марсиль, поняв, что не успевает повернуть на противника, чтобы избежать прицельной атаки, крутанул две "бочки".

2.2.5 Маскировка

Маскировка солнцем

Чертova дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Шла двенадцатая минута поединка. Топливо было на исходе. Марсейль развернулся в сторону заходящего солнца. Если противник повернет за ним, чтобы выйти в хвост, появится отличный шанс для атаки. Марсейль оглянулся назад. Англичанин доворачивал в его сторону. Через несколько секунд он будет плохо видеть Марсейля. Крутой разворот - и ослепленный солнцем противник в прицеле. Трасса ударила по двигателю и кабине.

Чертova дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Я атаковал "моран". Вскоре мне удалось поймать его в прицел, но он постоянно маневрировал, а затем внезапно выполнил переворот и вышел сзади и несколько ниже меня. Француз тут же открыл огонь. Я заложил вираж и ушел в сторону солнца. Противник, верно, потерял меня, т.к. развернулся и скрылся из виду.

И.Кожедуб. Верность отчизне

Брызгалов рассказывал: "Я погнался за немцем – ясно, это был охотник. Во время разворота на солнце я потерял его из виду"

Чертova дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Обнаружив противника, четверка ЛаГГ-3 пошла на перехват. Имея преимущество в высоте, Бэр ушел в сторону солнца, а затем атаковал ведущего четверки. Советский летчик слишком поздно заметил опасность, и его оборонительный маневр был уже бесполезен. Очередь прошла его от двигателя до хвоста.

Маскировка в облаках

С.Луганский. На крутых виражах.

Вглядываюсь вперед: на нас идут два месса. Отвесно пикирую в облака, ведомый - за мной. Немцы, думая, что мы уходим от боя подкарауливают нас под облаками. Но мы в облаках выполняем б/р и выходи наверх прямо для атаки. Прием старый, но немцы постоянно попадались на эту удочку.

И возвращались с победой. В.К.Сидоренков. Огневые будни.

Атакуя ведомого, вижу как сам попадаю под атаку ведущего, и наоборот. Все же я попытался продолжить маневр с максимальной перегрузкой и открыл огонь, но тут же трасса с самолета противника прошла рядом с моей головой. Я оглянулся: радиомачту моего Ла-5 как бритвой срезало. Передо мной слева кучевое облако. Я резко, со снижением и левым разворотом, ввел самолет в облако, оценивая, чем ответят фашисты. Они будут ждать, когда я выйду внизу из облака в левом развороте, значит сами будут в левом развороте у нижней кромки облака в готовности к атаке. Перевожу самолет в набор высоты с разворотом вправо. Облачность светлеет, и я вижу ФВ-190 чуть выше меня в левом развороте. Ловлю в прицел, даю длинную очередь.

2.2.6 Групповые маневры

Ножницы("Сизорс")

Ворожейкин А.В. Истребители.

Я увидел: сверху на нас сыплются два звена вражеских истребителей.

Я метнулся в сторону. Противник, изготовившийся к разящему удару сзади, вынужден был принять защитную лобовую атаку. Этого оказалось достаточным, чтобы мы смогли немного оторваться от японцев, прижаться к земле и уходить в Монголию. Один японец оказался у Холина сзади. Возник напряженный момент: мы не могли произвести какой-нибудь маневр отворотом в сторону, потому что это значило бы потерять скорость и поставить себя под удар всей шестерке, более маневренной, уже настигавшей нас. Непосредственная угроза создавалась, однако, одиночным истребителем, получившим возможность с короткой дистанции атаковать любого из нас — на выбор. Холин, отрываясь от него, изменил наш боевой порядок. Теперь мы держались не клином, не уступом — я впереди, Холин — сбоку и сзади, — а растянули свою пару по фронту и шли нос в нос. И точно так же, как в начале полета, когда мы, не сговариваясь, бросились одновременно за японцами, и теперь, повинувшись обстановке и продолжая полет в сторону своей границы, начали отсекал друг от друга противника, меняясь местами.

Так получились у нас своего рода «воздушные ножницы» — прием активной обороны, прежде нам неизвестный, хотя он использовался в Испании и имел место в практике отдельных летчиков здесь, в Монголии. В военной литературе он узаконен еще не был, а уставные плотные боевые порядки просто исключали его применение...

Н.Ф.Кузнецов. Фронт над землей.

Первая четверка обеспечивала непосредственное прикрытие разведчика. Она попарно следовала с обеих его сторон. Вторая четверка шла сзади с превышением широко рассредоточившись по фронту...

Уже несколько раз фашисты порывались в атаку. Но каждый раз обе пары ударной группы начинали разворот в направлении друг друга, образуя огромные клещи, тем самым отсекая противника. Затем они снова занимали прежний боевой порядок.

Встречный проход

Ворожейкин А.В. Истребители.

Теперь мы растянули свою пару по фронту и шли нос в нос отсекая друг от друга противника, меняясь местами.

Шестерка, пользуясь преимуществом в высоте, все же догоняла нас. Японцы учили характер нашей самозащиты. Они разделились на два звена и теперь пытались взять каждого из нас в «клещи».

Когда впереди блеснул Халхин-Гол, японцы, видимо, уже ловили нас в прицелы. «Ножницы» при таком количественном превосходстве противника больше помочь не могли. Боевыми разворотами в разные стороны направили мы на японцев широкие лбы своих самолетов. Но маневр встречной, защитной атаки

не вышел: мы запоздали. Японцы сумели крепко зажать нас, оторвав друг от друга. Казалось, выхода нет: вверх — противник, вниз уйти невозможно — рядом земля, любое порывистое движение в сторону исключено — плотно обложил опытный враг, со всех сторон — губительный огонь.

Японцы открыли по нашим самолетам огонь, мешая друг другу. В обоих звеньях возникла сутолока. Я мог воспользоваться этим, чтобы броситься только в одну сторону — к Холину. А Холин помчался навстречу мне. Мы потянули за собой японцев, скучившихся за нашими хвостами, и принудили их столкнуться лбами. Этих нескольких мгновений нам хватило, чтобы круто развернуться в свою сторону и вырваться из «клещей».

Под крыльями — монгольская земля! Японцы уже не могли нас достать: запас высоты, необходимой для разгона скорости, ими потерян.

Оборонительный круг

Е.Кондрат. Достался нам век беспокойный.

ЛАГГ-3 уступает "мессерам" и в скорости и в маневре. Защищаться от истребителей нередко приходится в "кругу". Крутятся в нем, подстраховываем друг друга, медленно оттягиваясь к территории, занятой своими.

Ю.Жуков Один "миг" из тысячи

Если у противника подавляющее превосходство в силах, стоит применить старый прием, которым пользовались Покрышкин и его друзья еще там, за Днестром: стать в круг и так, цепко связанным клубком, постепенно оттягивать немцев на свою территорию, в зону сильного зенитного огня.

Уходы из клещей

С.Луганский. На крутых виражах.

Вдруг раздались тяжелые удары по обшивке. Бросив взгляд по сторонам, я убедился, что меня зажимают 2 мессершмитта. Я рванул ручку на себя, а затем сделал б/р. Хвост вражеской машины оказался прямо передо мной.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Левее и правее оказались две пары Ме-109. Они попытались взять меня в клещи. Рывком вверх и в сторону выскочил из-под их удара и закружился с ними на виражах. Низкая высота и облачность не дали возможности перевести бой на вертикаль.

И.Каберов. В прицеле свастика

Бой начался.

- Смотри, берут в клещи! - кричу Костылеву.

Враг так близко, что секунда - и откроет огонь. Делаю восходящую бочку. Очередь проходит мимо.

Авиамастер 4.99

Уклоняться становилось все труднее, и ведомый даже получил несколько попаданий. Тут я дал форсаж, потянул ручку на себя и спустился по спирали почти до земли. Благополучно вывел самолет и тут опознал в обнаруженном рядом "мессершмитте" ведомого. Уж второй-то раз русские не возьмут нас в клещи!

Майк Спик. Асы союзников.

"Сто девятое" очень любят применять "клещи". Они набирают высоту и расходятся в стороны, занимая положение слева и справа от тебя. Затем начинается атака. Когда ты разворачиваешься на одного, другой заходит тебе в хвост. В этом случае тебя спасти может хорошая реакция. Как только ближний к тебе истребитель начинает сближаться, добавь газу, развернись и выстрели по нему. Затем уходи на полный вираж, подныривая под второго противника. Он потеряет тебя из виду, после чего ты должен попытаться занять удобную позицию.

Р.Ф.Толивер,Т.Д.Констебль.Эрих Хартман-белокурый рыцарь рейха

Когда Эриха попытались взять в клещи 8 Р-51, он выполнял уклонения последовательными разворотами в разные стороны.

Кондрат Е. Достался нам век беспокойный.

-Тридцать первый! Меня зажали! - это Соболев, и трудно передать его интонацию.

-Вижу!

Соболев - вот он впереди от меня кладет машину с крыла на крыло, а за ним два цепких "мессершмитта". Я тут же выстрелил по одному из них - он шарахнулся в сторону.

Ворожейкин А.В. Над Курской дугой

Не оставалось сомнения - четверка опытных пиратов будет действовать согласовано и осторожно. Решаю снизиться, чтобы ограничить врагу свободу маневра по высотам. Машина вошла в глубокую спираль. Враг пока выжидает. Как только, у самой земли резко выхватил самолет из спирали, два "мессершмитта" с разных направлений атаковали меня. Двумя бросками из стороны в сторону уклоняюсь от прицельного огня.

2.3 Подготовительные маневры

2.3.1 Выход спереди

Выход в лобовую разворотом

В.Кубарев. Атакуют гвардейцы.

С. лейтенант Волченков подпускал противника на 700-800м, после чего резко разворачивался и атаковал в лоб. Атака была скоротечной и неожиданной для противника. Но была опасность и самому оказаться под огнем...

...Боевая практика учит, что если противник атакует сверху, то следует стать в вираж и идти в лобовую атаку.

С.Д.Луганский. На глубоких виражах.

К примеру, немецкий самолет взмыл вверх. Гнаться бесполезно: "мессершмитт" быстроходнее. Лучше уйти в сторону и встретить врага на вираже, атакуя в лоб.

Выход в лобовую переворотом на горке

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Русский проскочил мимо и стал резко разворачиваться в сторону солнца. Сзади за ним гнались наши самолеты. Он сделал переворот через крыло и опять пошел в лобовую.

Выход спереди с внутренней стороны разворота после лобовой

Ворожейкин А.В. Над Курской дугой

Лобовая атака! Сближаемся. Пора! Мы все круто сворачиваем влево. Секунда - и мимо метеорами проскакивают "мессершмитты". Они сразу устремляются за нами. Но намного опередив их в развороте, мы теперь сами оказались сзади.

Ворожейкин А.В. Солдаты неба

- И в моем самолете один бронебойный снаряд и две пульки.

Ошибка Тимонова в том, что он рано свернул с лобовой атаки. На этом его и подловил фашистский истребитель.

К.А.Евстигнеев. Крылатая гвардия.

Вместе с Иваном Кожедубом мы решили поразмяться в воздухе. Высота 2000м. На встречных курсах начинаем показательный воздушный бой. Именно так часто начинаются бои с "мессершмиттами". Каждый ждет: кто первым свернет. Иван не из тех, кто за здорово живешь отдаст благоприятно складывающуюся обстановку сопернику. Но перед ним противник условный, и он закручивает левый вираж. Обождая какую-то секунду, пока он проскочит надо мной, устремляюсь в погоню. Поздно – момент упущен! Кожедуб подтягивает свою машину так энергично, что я оказываюсь в том положении, которое не назовешь иначе, как критическим. Вот он сейчас вынесет упреждение, короткая очередь – и пиши пропало.

2.3.2 Выход сзади после лобовой

Выход сзади горкой после лобовой

Александр Покрышкин. Документальный фильм (рассказывает Покрышкин)

Начинаем учебный воздушный бой. Сошлись в лоб: ты идешь левым боевым разворотом, твой противник - тоже левым разворотом. И опять сходятся в лоб. А как ему в хвост зайти?

Он пошел левым боевым разворотом, после лобовой атаки, а я пошел вертикально, и сваливаю [истребитель] наверху, когда скорость эволютивная, не на пределе. Дал крен, и самолет сам ляжет. Довернул и оказался у него в хвосте.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Проскакиваю вплотную над Ме-109 и энергично перевожу самолет на вертикальную горку. В верхней точке сваливаю МиГ на правое крыло и правее себя ищу проскочившую тройку мессершмиттов. Я был уверен, что после лобовой они пойдут левым боевым разворотом. Вот они, ниже и впереди от меня.

А.Покрышкин. Небо войны.

Лобовая атака лишь завязка боя и никто добровольно из него не выйдет. Круто, почти вертикально веду самолет вверх. Лежу на спине, обзор ограниченный, не видно ни напарника, ни противника. Скорость падает. Переваливаю самолет на правое крыло, рассчитывая, что немцы после лобовой будут уходить левым б/р. Выравниваю самолет по горизонту. Противник под мной. Крутая горка, от которой потемнело в глазах, и неожиданный разворот вправо дали мне преимущество. Прицеливаюсь в заднего. Вот он на выгодной дистанции, осталось вынести упреждение.

А.Покрышкин. Бой требует мысли.

При вылете на разведку с ведомым Семеновым встретили 5 Ме-109. Ниже была тройка Ме-109, выше – пара. "Мессера" обнаружили нас и пошли на сближение слева-сзади. Мы развернулись и атаковали 3 Ме-109 в лоб. После проскакивания я сделал вертикальную горку с перекладыванием на правое крыло, что мне позволило выйти сверху-сзади трем Ме-109. Я атаковал их.

И.Каберов. В прицеле свастика

Резким полупереворотом бросаюсь вниз и даю очередь из пулеметов. Истребители противника на огромной скорости делают горку и исчезают в просветах облаков. Даю полный газ. На высоте 1000м из-за облаков вываливается вражеский истребитель. Разворачиваюсь ему в лоб. Но он делает надо мной горку и перевернувшись, бросается вниз. Успеваю перевести машину в скольжение, и дымная трасса проходит мимо.

В.Ф.Голубев. Крылья крепнут в бою

Бринько первым заметил "чаек" и преследующих их вражеских истребителей. Он посигналил ведущему и повернул навстречу. Теперь Антоненко занял место ведомого, и оба пошли в атаку. Бринько зажег "фоккера" ФД-21. Оба И-16 после атаки ушли вертикально вверх и оказались выше истребителей врага

Выход сзади двойным боевым разворотом после лобовой

Н.Скоморохов. Боем живет истребитель

Мысль Краснова сводилась к следующему: боевые развороты завершать выходом в обратную сторону. Поднялись в воздух и попробовали выполнить доселе невиданную фигуру. Получилось! Прекрасно получилось. Когда встречали "мессеров", "фоккеров", в самый подходящий момент использовали свой новый прием, и он как правило приносил нам успех.

Мир Авиации, 2.98. Интервью с Пепеляевым

У меня в арсенале был довоенный еще номер, когда мы с друзьями дрались, всякие варианты искали. На лобовых, когда пытаются выйти друг другу в хвост, у меня имелся такой вариант: при встрече я обозначаю боевой разворот в одну сторону, а потом переключиваю самолет в другую и иду за противником. И получается, когда он выходит из боевого разворота, я оказываюсь у него на хвосте. Так и в тот раз. В момент расхождения "Сейбры" пошли влево вверх, а я немного протянул по горизонту влево и начал боевой разворот, но, как только набрал тангаж 40-50°, из левого боевого разворота перешел в правый и оказался сзади выше и немного правее ведомого "сейбра" на расстоянии 100 м.

Е.Пепеляев. "МиГи" против "Сейбров".

Погода была хорошая – малооблачно, видимость отличная. На высоте немногим более 8000 м я на скорости со своей группой вошел в зону воздушного боя. Впереди я увидел атакующую меня под небольшим углом пару Ф-86. Довернуть на атакующих я не успел и правой ногой нажал на педаль, чтобы создать скольжение самолета и уйти от очереди противника, но самолет мой на большой скорости не скользил, т.к. скольжению препятствовали продольные ножи на плоскостях. В это время слышу сильный удар по своему самолету. Посмотрел в кабину, герметизация не нарушена, приборы работают нормально. Сближаясь на встречных курсах, я пошел на левый боевой разворот. Пара "сейбров" тоже пошла на левый боевой разворот. Проскочив пару, я переложил самолет в правый боевой разворот, резко увеличил угол набора и при выводе из разворота увидел на одной высоте, впереди, в 100-150 м, пару своих обидчиков. Отдавая вперед ручку управления и ощутив отрицательную перегрузку, перевернул свой МиГ-15 бис и стал прицеливаться. Увидев меня, летчик Ф-86 также перевернул свой самолет на спину, но было поздно. Я дал очередь из всех пушек, увидел попадания снарядов, и самолет Ф-86 провалился вниз.

Выход сзади переворотом после прохода над противником

Б.С.Абакумов "Неизвестная война"

Была поднята эскадрилья из восьми самолетов. Встреча с противником произошла на встречных курсах. Две четверки, идущие выше нас, полупереворотами хотели взять нас в клещи и зайти в хвост. Мы сразу пошли на горку и рассыпались веером пар в разные стороны.

Б.С.Абакумов "Неизвестная война"

"Сейбры" применяли довольно эффективный прием. Имея небольшое превышение, группа "сейбров" сближалась на встречных курсах. В полутора-двух километрах от наших головных машин вражеские пилоты переворачивали свои

самолеты на спину и, пропуская нас вперед, сразу заходили в хвост нашим самолетам.

Майк Спик. Асы союзников.

Атака сверху начиналась на встречном курсе с превышения в 600 м над целью. Перед тем как пройти над целью "Уайлдкет" переворачивался на спину, и находясь над противником выполнял пикирование и выходил ему в хвост. Даже "Зеро" не мог уйти при таком маневре. В результате истребитель выравнивался в 200 м от врага.

2.3.3 Выход сзади на вираже

Выход сзади подъемом и снижением

При равных скоростях противников

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе

Началась потрясающая гонка на виражах. Я был всего в 30 м позади него. Мы выполняли один полный разворот за другим. Я вцепился в него, но понимал, что не смогу приблизиться к нему подобным образом. Я должен был попробовать другой способ. Я поднялся на 100 метров, перевернул самолет на спину и атаковал русского на крутом развороте со снижением

Выход снизу-сзади на развороте ("Лоу спид Йо-Йо")

При низких скоростях противников

Зарубежное военное обозрение.1.85

"Low-speed Yo-Yo" – позволяет постепенно занять выгодное положение в воздушном бою между самолетами с одинаковой энерговооруженностью и угловой скоростью разворота. За счет полета истребителя со снижением возрастает его кинетическая энергия. После этого летчик выполняет боевой разворот.

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику.

"Лоу спид" – маневр, выполняемый для быстрого догона цели, позволяющий атакующему оставаться с внутренней стороны разворота противника. При малой скорости сближения с противником, находящимся в развороте впереди на 500м, увеличить тягу двигателя, самолет перевести в пологое снижение и разогнать. После входа внутрь виража включить форсаж и выполнить атаку снизу.

Выход сверху-сзади на развороте ("Хай спид Йо-Йо")

При большой скорости атакующего

Зарубежное военное обозрение.1.85

"High-speed Yo-Yo" – выполняется истребителем, сближающимся с целью на большой скорости под большим ракурсом. Выполнение его предотвращает проскакивание цели. При наборе высоты истребитель теряет скорость, что уменьшает радиус разворота в верхней части траектории маневра.

Зарубежное военное обозрение.9.74

Рекомендуется прекращение разворота за вражеским самолетом после того, как станет невозможно следить за ним через прицел. В этом случае летчикам советуют перейти в набор высоты, выдерживая нос своего самолета выше и сзади цели, а затем начать повторную атаку.

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику.

"Хай спид" – маневр, при котором осуществляется набор высоты за счет избытка скорости для сохранения выгодного положения для атаки или исключения затягивания в маневр "сизорс". Маневр выполняется при большой скорости сближения и невозможности удержаться внутри разворота противника

Сабуро Сакаи. Самурай

Четыре "буффало" кружили в небе среди огромных туч. Их пилотировали беспечные летчики. Они не подозревали о нашем присутствии, а мы уже атаковали их. Один из наших Зеро длинной очередью подбил вражеский "буффало". Я ринулся за вторым истребителем, начавшим резкий разворот. Я с легкостью вписался в его вираж, затем взмыл вверх и закончил разворот в 200 м от противника. Я редко открывал огонь на вираже, однако на этот раз я нажал на гашетки. Пули попали в двигатель, и за "буффало" протянулся дымный след.

Д. Хазанов. Немские асы на восточном фронте

Гантц буквально обводил русских, лучше выполняя виражи на своем "сто девятом", чем маневренные машины противника. Если он не вписывался в радиус виража, он поднимался выше, создавая небольшое скольжение, и таким образом заходил в хвост советским истребителям

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе

Мы быстро сокращали расстояние. Прежде, чем мы вышли на дистанцию эффективного огня, два ЛаГГа разделились, один отвернул налево, другой – направо. Я пошел вверх, одновременно выполняя возможно более крутой разворот, что позволило мне сесть на хвост своему противнику. Я был в 100 метрах позади него и мог четко видеть пилота, оглядывающегося на меня.

Г.Липферт. Дневник гауптмана Люфтваффе

Я быстро приближался к русскому истребителю. Он, должно быть, увидел меня, потому что начал резкий вираж. Я поднялся над ним, перевернул самолет на спину и резко потянул на себя ручку управления. Когда я выровнялся позади него, он уже не мог от меня уйти, поскольку потерял свою скорость на развороте и поворачивался очень медленно.

2.3.4 Выход сзади с уходом от атаки

Выход сзади горкой с поворотом

А.Покрышкин. Бой требует мысли.

Увидел идущие правее меня трассы, меня атаковала верхняя пара Ме-109. Сделал вертикальную горку **с перекладыванием на спину вверх**. Пара Ме-109 оказалась ниже и впереди меня.

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Справа проносится трасса: подошла еще пара Ме-109. Делаю рывок вверх. Темно в глазах от перегрузки. В верхней точке горки зрение быстро восстанавливается. Уверенный, что пара Ме-109 не смогла повторить такую перегрузку и **находится впереди и ниже, поворачиваю самолет вокруг вертикальной оси и вижу мессеров** там, где и предполагал. Когда машина доходит до той грани, что может свалиться в штопор, резким движением перекладываю ее на крыло

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Бросил свой самолет в крутое пикирование и, разогнав скорость, ушел на горку. В верхней точке положил самолет на крыло. ЛаГГ шел ниже в боевом развороте. Мне не стоило большого труда зайти ему в хвост и вписать в прицел.

Гусев А.И. Гневное небо Испании

И-16 уходит на вертикаль. Противник упрямо лезет за ним, но быстро выдыхается. Он как бы останавливается, зависает в воздухе и ложится на крыло. Наступает критический момент. Едва заметив, что самолет противника выдыхается, Смоляков почти акробатическим приемом – **из положения горки, боевого разворота и полупереворота** – настиг ведущего группы итальянцев. С 70-75м Платон буквально расстрелял врага.

Франсиско Мероньо. И снова в бой

Истребители И-16 на высоких скоростях идут на сближение. Затем расходятся в разные стороны. Сарауса увеличивает радиус виража, и Саша начинает заходить ему в хвост. Наступает момент, когда "враг" может открыть огонь, но Сарауса мгновенно бросает самолет к земле. Саша его преследует, но Сарауса на большой скорости почти вертикально взмывает и, сделав в высшей точке прекрасный переворот, падает сверху на самолет сержанта. Саша пытается уйти, но теряет скорость и на несколько секунд беспомощно зависает в воздухе.

Выход сзади пикированием с последующей горкой

Гусев А.И. Гневное небо Испании

Когда по бронеспинке ударили пули, выпущенные по мне противником, я осознал, чем это мне грозит. Тогда я в следующее мгновение бросаю машину вправо и вниз. Оглядываюсь. На хвосте, метрах в 100, вижу "фиат". Вторая очередь трассирующих пуль прошла левее. Беру ручку на себя, бросаю самолет вверх. Перегрузка значительная. На вертикали вновь оборачиваюсь: "фиат" остался внизу.

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Марсейль, оглянувшись, увидел семь истребителей противника, заходящих ему в хвост. Не раздумывая, он бросил свою машину вниз, "харрикейны" толпой пошли за ним. На низкой высоте Марсейль вывел машину из пике и сразу пошел на боевой разворот. "Харрикейны" значительно отстали. Выбрав себе цель, Марсейль ринулся вниз и открыл огонь. Атакованный "харрикейн" рухнул вниз.

Выход сзади бочкой с торможением

Пьер Клостерман. Большое шоу.

Справа сзади нас преследовали 4 агрессивных "мессершмитта". Сержант Кэмпбелл шел как привязанный к хвосту моего самолета. По фюзеляжу его "Темпеста" растекалось масло. По радио я приказал ему продолжать поворот. Сам с усилием потянул ручку на себя и выполнил бочку с торможением. В результате я оказался сбоку от "109-го" на расстоянии 10 м и немного ниже. Это была последняя модификация "Me-109K" с деревянным килем. "Мессершмитт" выполнил бочку через меня, пройдя над моей кабиной. Я резко убрал газ. Но немец резко повернул на меня, стреляя из 30-мм пушки. Снаряд взорвался в самолете, изрешетив крыло осколками. В тот же момент "мессершмитт" крутнулся и штопором ушел вниз. Это Кэмпбелл подстрелил его и спас меня.

2.3.5 Выход сзади групповым маневром

Выход сзади отворотом от сопровождаемых самолетов

Ворожейкин А.В. Истребители.

Три звена японских истребителей висели над нами сзади.

«Снимут нас, потом начнется расправа с СБ», — эта острая, безжалостная мысль пронзила меня, едва я увидел, с каким проворством и непреклонностью И-97, имея превосходство в высоте, бросились к нам. Развернуться, подставить лбы своих самолетов? Это ничего не даст. Они все равно прорвутся.

Мы оба, Красноюрченко и я, воевали тринадцатый день, что, безусловно, послужило решающей причиной и объяснением нашего внезапного и одновременного броска в одну сторону — вверх, на солнце. Круто, стремительно отвалив, мы создали впечатление, будто не выдержали натиска противника и спасаемся бегством. Я не успел еще закончить маневр и держал машину в развороте с набором высоты, как ясная мысль о следующем нашем действии, внезапном и точном, воодушевила меня, придав всем движениям какую-то холодную расчетливость.

И все подтвердилось.

Конечно, японские истребители преследовать нас не стали. Да и зачем? Они же прекрасно понимали, что если мы, имея запас высоты, захотим выйти из боя, то догнать нас они не смогут. А главное было в другом: перед японцами открылась самая важная цель — впереди без всякого прикрытия шла колонна советских бомбардировщиков, на хвост которой, разбившись по звеньям, они и пошли без промедлений.

Мы должны, обязаны были тоже бить наверняка, чтобы опередить коварный удар. И, прикрываясь солнцем, мы пошли на два нижние звена противника.

Круто спикировав, мы оказались сзади японцев на дистанции выстрела, как в тире, тщательно прицелились... И почти одновременно два японских истребителя, не успев с близкой дистанции открыть огонь, повалились вниз, оставляя за собой грязный след копоти; четыре других, ошарашенные внезапной гибелью товарищей, круто развернулись..

Ворожейкин А.В. Рассвет над Киевом.

Шестерка "худых" нагоняет сзади. Если развернуться в лоб, фашисты проскочат к "илам". Выход нужно искать в другом. Резко ухожу от "илов" со снижением в сторону, набирая скорость, для быстрого маневра. "Мессершмитты", решив, что мы сбегает, устремляются к штурмовикам. Теперь, без охраны, они — добыча. Выжидаю. А что, если сейчас рядом появится хотя бы пара врагов? Мы не сможем помочь "илам". Прежде чем повернуть на противника, замечаю, как на нас сверху, из-за облаков, высыпались еще три пары "мессершмиттов". Я вздрогнул, мурашки поползли по телу. Скорей на "мессов" уже берущих в прицел штурмовиков. Нужно успеть. Резкий поворот. У нас большая скорость и мы быстро настигли истребителей. Вот наконец желтый нос "мессера" в центре перекрестия. Нажимаю на кнопки пушки и пулеметов и тут же отскакиваю.

Выход сзади с использованием приманки

Ворожейкин А.В. Истребители.

Держась с самого начала боя в стороне, я неожиданно оказался на попутно пересекающихся курсах с японцами. По высоте мы сравнялись... От японского звена, наиболее близкого ко мне, нехотя отвалил один истребитель. Несмотря на могучее прикрытие, решительным в действиях он не был. Вначале направился мне наперерез, но, не сблизившись толком, находясь на безопасной дистанции, неожиданно переменял свое намерение: почему-то отвернулся и пошел в сторону, подставив свой хвост. «Мотор неисправен!» — сообразил я. Если бы коварство врага не было так хорошо известно, я бросился бы за ним, не раздумывая. Теперь же я не спешил... Судя по всему, это был какой-то новичок, плохо понимавший, что происходит в небе. Он шел слепо, по прямой — это-то и подмывало снять его...

Прежде всего я оглянулся. За спиной у меня никого не было... Искушение легкой победы взяло верх. Я бросился вслед за одиночкой. Пока мчался, сокращая расстояние, он летел по прямой. Но вот дистанция сократилась, стала прицельной. Я ловлю японца в перекрестие... Не тут-то было! Его скованность исчезла, он вдруг ожил... Что за черт! А, вон в чем дело: это не японец маневрирует, а просто мой прицел колеблется, как флажок на ветру, — перерыв не прошел бесследно, навык быстрого прицеливания утрачен... Я изо всех сил стараюсь быть точным в движениях...

Вдруг впереди прошла предупредительная трасса — кто-то из наших подавал сигнал об опасности. Я оглянулся... Серебристый диск, сметаемый винтом японского истребителя, вот-вот ляжет на хвост моего самолета... Резким рывком я повалился вниз. «Ушел!» Вместе со вздохом облегчения зло клял себя за горячность... Простакон оказался не японец-одиночка, а я, поддавшийся на приманку, к которой, как потом выяснилось, японцы стали прибегать в последнее время.

Каюс Беккер. Люфтваффе: рабочая высота 4000м.

Две эскадрильи польских ВВС в составе 30 машин встретились с Ме-110, сопровождавших бомбардировщики. Ме-110 были гораздо выше. Польские истребители набирали высоту. Но что это? Один из "мессершмиттов" кажется подбит. Машина вяло пытается выйти из боя, но поляк уже висит на хвосте. Однако на самом деле это оказалось лишь хитроумной ловушкой. В это время другой Ме-110 спикировал и сбил поляка. Похожий фокус они повторяют еще четыре раза. Один изображал беспомощную жертву, другие подстерегали ее преследователя. Результат: 5 сбитых самолетов за 5 минут.

Б.С.Абакумов. Неизвестная война.

Противник хорошо пользовался слоем инверсии. Он часто пускал в слой инверсии для приманки пару или шестерку истребителей, которые были видны издалека, а над слоем или под ним держал большую группу истребителей, которые атаковали клонувших на эту приманку.

И.Каберов. В прицеле свастика

Пара мессеров промчалась над нами и стала кружить над аэродромом. Наше звено (И-16) поднялось в воздух. Мессершмитты подпустили нас, потом сделали

разворот. Ведущий сразу же помчался за ними. Сохраняя строй звена, я тоже дал газ, но на счастье оглянулся. Сзади сверху на командира пикировала пара вражеских истребителей. Еще секунда - и помочь ему было бы невозможно.

Выход сзади на развороте

Авиамастер 7.03 И. Сеидов "И летели наземь "тандерджеты"

На посадке нас часто поджидали "охотники". Один из них решил в одиночку поохотиться и атаковал моего ведущего (с левой стороны). Увидев это, я уменьшил скорость, чтобы увеличить расстояние между собой и Шкодиным и стал выходить влево. Это было необходимо для сокращения радиуса и выхода "сейбру" в хвост. По радио я дал Шкодину резко отвернуть влево. Тот моментально выполнил команду, тем самым я резко сократил расстояние и оказался позади "сейбра". Тот уже вел огонь по самолету ведущего. Я дал очередь. "Сейбр" увидев трассу, сразу отвернул вправо. Я бросился за ним и на преследовании сбил его. Он упал в сопках.

Р.Ф.Толивер. Т.Дж.Констебль. Эрих Хартман - белокурый рыцарь Рейха.

Русский пошел вниз за пикирующим немецким истребителем. Эрих заложил правый вираж и погнался за русским. Все 3 самолета на полном газу, мчались к земле. Пока Эрих сближался с русским, этот пилот не оглядывался и не выполнял никаких маневров. Он сосредоточил все свое внимание на цели. Русский так сильно хотел сбить Блессина, что совершенно забыл о своем хвосте. Эрих понимал, что может сбить русского, если правильно сманеврирует. Блессин должен был следовать его приказам.

«Карая-2. Ручку на себя. Широкий разворот вправо, чтобы я мог сблизиться с врагом».

Блессин повиновался. Эрих повернул, чтобы перехватить выполняющий вираж русский самолет и скоро приблизился к нему вплотную справа сзади.

«Посмотри назад, Карая-2. Ты увидишь, что происходит, когда не следишь за хвостом».

Эрих нажал гашетки, и пушка и пулеметы выплюнули струю огня. Снаряды и пули обрушились на русский истребитель. Взрыв заставил машину русского подпрыгнуть, и она закувыркалась вниз, разбрасывая горящие обломки и сильно дымя.

Охват противника сзади ("Клеши")

И.И. Бабак. Звезды на крыльях

Как только Бельский изготавился к открытию огня, "рама" круто увернулась, и камнем понеслась к земле. Пара "кобр" не отстает, но прицельного огня вести не может из-за резких маневров "рамы". Наконец все очутились у земли. Теперь маневрировать по высоте "рама" не может, а маневры по горизонтали ее не спасают. Истребители надежно держат "раму" в клещах, поочередно расправляясь с ней.

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П

Американцы стали действовать более осмысленно: поочередно они атакуют меня, выстраиваясь с обеих сторон моего самолета и загоняя меня в "клещи". Вдруг в кабине раздался оглушительный треск, ударило по руке и бедру.

Б.С.Абакумов. Неизвестная война.

Нередко американцы стремились атаковать наши самолеты с двух направлений. Эта погоня за "клещами" сказывалась на тактике боя четверок и даже групп. Заметив наши самолеты, вражеские летчики сразу увеличивали интервал до километра. Как только наш недостаточно опытный летчик увлекался погоней за одним из самолетов пары противника, другие самолеты врага тотчас атаковали его с двух направлений, беря в "клещи". Приходилось после этого уходить сразу же на вертикаль.

Охват противника разворотом в разные стороны

В.Ф.Голубев. Второе дыхание.

Сближаемся. До противника около километра, полторы секунды до открытия огня. Делаю пологую горку с доворотом вправо. Вижу резкий левый разворот ФВ-190. Пошли на преследование – это хорошо. Впереди Пушкин – знакомый до деталей город. Теперь пора в лобовую. Передаю команду из трех слов: "Иван, левую косую!" Сам же потянул что есть силы ручку управления на себя, повел самолет на правую косую петлю. **Через 6-7 секунд мы парами с разных сторон на пикировании атакуем врага, если он не разделится также как мы.** Противник просчитался, он всей четверкой в цепочке тянется за моей парой, но разница в высоте – 600-700 метров. Тяжелые "фоккеры" поздно поняли свою ошибку. Им нужно было уходить вниз. Резко перевернув самолет через крыло, пикирую на ведущего первой пары. Вижу, как Иван строит маневр на последний, чуть отставший ФВ-190. Самолет пухнет в сетке прицела, дистанция 75-100 метров. Длинная очередь из пушек по мотору и кабине. "Фоккер", охваченный пламенем, входит в отвесное пикирование.

Охват противника "вилкой"

Зарубежное военное обозрение.1.85

Первичной тактической единицей истребительной авиации НАТО является пара самолетов, которые идут, как правило, в боевом порядке рассредоточенном по фронту на расстояние 2-5 км друг от друга. Такое построение обеспечивает наилучшие условия для взаимной поддержки. При патрулировании после обнаружения противника следует развернуться в его сторону и захватить в "вилку" (противник должен оказаться между ведущим и ведомым, двигающихся острым пеленгом). Если противник вовремя обнаружит пару приближающихся к нему истребителей, то он сможет сделать разворот в сторону одного из них. Однако в случае правильного захвата в "вилку" преимущество будет у истребителей, поскольку они могут разворачиваться в противоположных направлениях (выполнить маневр "сэндвич"), и цель может попасть под огонь одного из них.

Охват противника с разных сторон ("Сэндвич")

Зарубежное военное обозрение.1.85

"Сэндвич" – разворот навстречу истребителей при встречном проскакивании между ними самолета противника.

2.4 Нейтрализующие маневры

2.4.1 Маневры при большой скорости обороняющегося

Уход боевым разворотом на горке

В.Кубарев. Атакуют гвардейцы.

Если летчик идет по вертикали, а за ним гонится "мессер", то нужно выполнить б/р. Такой маневр позволит выйти из-под удара и атаковать противника в хвост.

Боевой разворот (косая петля)

Боевой разворот часто выполняется по методу косой петли. В этом случае он называется "разворот через плечо".

Пьер Клостерман. Большое шоу.

- Алло, "Даггер-25", "Пайпер" на связи. Будьте осторожны. На 5 часов следует самолет.

Я тут же повернул голову в указанном направлении и действительно увидел маленькую яркую точку, которая промелькнула и скрылась под слоем перистого облака. Он был слишком далеко, чтобы я мог распознать его. Через три минуты точка превратилась в крест прямо в 800 м надо мной. Кажется это новый "мессершмитт-109G". Покачивая крыльями он выбирал момент для атаки. Наконец, немец накренился и, снижаясь, спиралью стал выходить мне в хвост. Когда он был в 600 м, я дал газ и выполнил боевой разворот, что позволяло не упустить его из виду и набрать высоту. Он открыл огонь, однако было поздно. Вместо ракурса 5°, как он ожидал, я оказался к нему под ракурсом в 45°С. Разминувшись с немцем по траверзу, я продолжил разворот. Он попытался зайти под меня, но из-за слишком резкого маневра в разряженном воздухе, сорвался в штопор. Когда он вывел самолет, я уже прицеливался.

В.Ф.Голубев. Второе дыхание.

Сближаемся. До противника около километра, полторы секунды до открытия огня. Делаю пологую горку с доворотом вправо. Вижу резкий левый разворот ФВ-190. Пошли на преследование – это хорошо. Впереди Пушкин – знакомый до деталей город. Теперь пора в **лобовую**. Передаю команду из трех слов: "Иван, левую косую!" Сам же потянул что есть силы ручку управления на себя, повел самолет на правую косую петлю. Через 6-7 секунд мы парами с разных сторон на пикировании атакуем врага, если он не разделится также как мы. Противник просчитался, он всей четверкой в цепочке тянется за моей парой, но разница в высоте – 600-700 метров. Тяжелые "фоккеры" поздно поняли свою ошибку. Им нужно было уходить вниз. Резко перевернув самолет через крыло, пикирую на ведущего первой пары. Вижу, как Иван строит маневр на последний, чуть отставший ФВ-190. Самолет пухнет в сетке прицела, дистанция 75-100 метров. Длинная очередь из пушек по мотору и кабине. "Фоккер", охваченный пламенем, входит в отвесное пикирование.

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Это был один из труднейших боев проведенных на Восточном фронте. Як-1 имел небольшое превышение и контролировал ситуацию. Вот он резко завалился на крыло и стал срезать мне угол - это было опасно и я полез вверх. Используя скорость русский сразу ушел на косую петлю и стал заходить мне в хвост.

Боевой разворот с последующим пикированием

К.Евстигнеев. Крылатая гвардия

Вдруг вижу: впереди, на 500 метров ниже нас идет восьмерка "мессершмиттов". Не теряя времени, используя преимущество в высоте, мы с ходу бросаемся в атаку. Противник уже заметил нас. Его четверки одна за другой уже уходят вверх с разворотом вправо. Мысленно ставлю за этот маневр "хорошо", по старой инструкторской привычке. А сам разгоняю скорость до максимальной, чтобы не упустить "шмиттов", которые теперь уже устремляются вниз.

Горка

И.Кожедуб. Верность отчизне

Главное сделано: мы помешали бомбардировщикам. Но тут сверху на нас наваливается несколько "фокке-вульфов". Имея запас скорости, быстро набираю высоту и сверху со своей четверкой накидываюсь на врага.

И.Кожедуб. Верность отчизне

Вдруг замечаю сзади восьмерку "фокке-вульфов". Они стремительно направляются к нашей паре. "Фокке-вульфы" приближались снизу, как бы вытягиваясь дугой. У меня была большая скорость, и я, используя ее запас, резко набрал высоту, положив самолет на крыло. Ведущий вражеской группы тоже набрал высоту и повернул в мою сторону. Боевого взаимодействия (взаимного прикрытия) в группе немцев не было. Перейдя в атаку, сверху камнем свалился на крайний самолет, и с близкой дистанции расстрелял "фокке-вульф". Он вспыхнул и пошел к земле. Осматриваюсь. Ведущий сверху суетливо пытается замкнуть кольцо "фокке-вульфов" и атаковать нашу пару. Выполняю боевой разворот, беру его в прицел с перевернутого положения. Стреляю в тот миг, когда мой самолет зависает "животом" вверх. Длинной очередью прошиваю вражескую машину. От "фоккера" что-то отлетело, и он начал беспорядочно падать.

Эберхард д'Элза

Мы наблюдали как тройка He51 пыталась удержаться в хвосте одинокого И-15, который пилотировал кто-то из третьей эскадрильи. Как только преследователи выходили на дальность эффективного огня, он выполнял б/р или горку, после чего тут же оказывался у них на хвосте. Мои новобранцы тут же бросались врассыпную, но никому из них уйти не удавалось. И-15 заходил кому-нибудь из них в хвост и без особых усилий сопровождал держась на дистанции не более 100м.

Выход клещей горкой с расхождением веером

Б.С.Абакумов "Неизвестная война"

Была поднята эскадрилья из восьми самолетов. Встреча с противником произошла на встречных курсах. Две четверки, идущие выше нас, полупереворотами хотели взять нас в клещи и зайти в хвост. Мы сразу пошли на горку и рассыпались веером пар в разные стороны.

В.Попков. Авиация и космонавтика. 7.78

Вдруг увидел пару "мессершмиттов". Они шли в правом пеленге ниже нас на попутно-пересекающемся курсе. Лучшего положения для атаки невозможно придумать, но произошло неожиданное. "Мессеры" словно наткнулись на какую-то преграду. Они разом рванули вверх и мгновение спустя одновременно веером разошлись. Ведомый крутым набором шел в нашу сторону. Дальность быстро сокращалась. Мной овладел охотничий азарт. И тут последовал сильный удар. Мотор остановился, из-под приборной доски показалось пламя. Фашисты резко с набором высоты разошлись веером. Расчет был прост. Когда кто-то из наших бросится за одним из них, второй, выполнив маневр, нанесет удар сзади.

Установившийся набор высоты

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Еще выше держалась пара самолетов, которые контролировали ситуацию и в любой момент могли вмешаться в бой. Марсейль стал набирать высоту. Англичанин тоже полез вверх.

А.Покрышкин. Небо войны.

Осматриваюсь. Вижу: пара "мессеров" идет на нашей высоте. С ними первыми нам придется скрестить огненные трассы. "Мессершмитты" лезут вверх. Нам тоже надо увеличивать высоту.

Установившаяся восходящая спираль

Хайнц Кноке. Я летал для фюрера.

После этого все остальные "тандерболты" направились к нам. Мы сделали все, чтобы стряхнуть их с хвоста. Я совершал все маневры, на которые способен и провел показательную демонстрацию фигур высшего пилотажа. В конце концов я ушел от них восходящей спиралью. Я теперь знал, что "тандерболт" не может преследовать меня на таком маневре.

Хайнц Кноке. Я летал для фюрера.

Меня окружили несколько "тандерболтов". Я вынужден уворачиваться, пока наконец, не перешел в восходящую спираль. Этот маневр всегда спасал меня. Ни одному противнику не удалось последовать за мной.

Хайнц Кноке. Я летал для фюрера.

Трассирующая очередь прошла прямо над головой, раздались удары, я невольно пригнулся. Хорошая стрельба. Я резко взял вверх, затем перешел в восходящую спираль, используя старый, надежный прием. "Тандерболты" как обычно отстали. На некоторое время я получил передышку.

Пьер Клостерман. Большое шоу.

Я глянул влево и увидел лавину из 20 "фокке-вульфов", несущихся на нас из-под солнца. Первые три уже были на расстоянии 900 м и заходили мне в хвост. Немец открыл огонь. Трассы снарядов прошли в 15 метрах от конца моего крыла. Я дал газ, отчаянно взял ручку на себя, чтобы не отстать от Мушота, который выполняя резкий восходящий разворот поднимался почти вертикально. Мой двигатель чихнул, и я повис задрав нос. Через секунду резким толчком двигатель заработал, но было уже поздно – я отстал от своего звена, которое ушло вверх более чем на 100 м, поднимаясь по спирали.

Набока В.П. Советские летчики на защите неба Китая и Кореи (1950-1951)

Второе звено F-86 стало заходить в хвост четверке МиГов. Артемченко звеном левой восходящей спиралью начал набирать высоту. На третьем витке спирали "Сейбры" оказались ниже советских истребителей и переворотом ушли в сторону моря.

История Aviации. 4.01. Дмитрий Самойлов

Нашу шестерку атаковали 24 "Сейбра". Мы разошлись "веером", и я со своим ведомым начали выполнять левую восходящую спираль. За нами погнались две четверки "Сейбров". Поначалу, за счет большей скорости, они сблизилась с нами, и примерно с дистанции 1000м ведущая пара начала вести огонь из пулеметов, но по мере того, как траектория полета становилась все круче, американцы начали отставать, и на 11000 м отвалила одна четверка, а затем и вторая. Осмотревшись, я полупереворотом перевел самолет на снижение, догнал замыкающий "Сейбр" в заднем звене и с короткой дистанции сбил его.

2.4.2 Нисходящие маневры

Уход под свои самолеты

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Не приняв лобовой атаки, мессершмитты отвернули вправо, вытягиваясь в колонну пар, стали обходить нас. Мы левым разворотом со снижением устремились на последнюю пару. Резко вниз мессеры вышли из-под нашего удара. Превышение было небольшое, и бой получился на косых переворотах и боевых разворотах.

Расхождение веером после пикирования

И.И. Бабак. Звезды на крыльях

Четверка "мессершмиттов" обнаружила "кобры", когда те уже начали атаку. "Мессеры" сразу рванулись вверх, но "кобры" сближаются, выходят на дистанцию стрельбы, поскольку летели с максимальной скоростью. Один "мессер", вспыхнув факелом, камнем устремился вниз. Остальные, перевернув самолеты через крыло, идут к земле веером, расходящимся в разных направлениях.

Г.Голубев. В паре с сотым.

Мессеры разойдясь парами по направлению выходят из пике, затем выполняют б/р.

Увод противника с высоты

Ворожейкин А.В. Над Курской дугой

Над станцией парят четыре "мессершмитта". Они ниже, чем мы. Сближаемся. Наконец, они заметили - и в сторону, подставив нам свои хвосты. Ясно: "мессеры" не сумев нас перехватить на подходе к станции, хотят увлечь за собой, заставить потерять высоту, а потом напасть на бомбардировщиков.

Г.Н.Захаров. Я-истребитель.

Находясь над городом, разведчик подвергся атаке сверху ФВ-190. Сначала Як-9У уходил со снижением, а когда немцы оказались на одной высоте, резко вошел в боевой разворот. На пикировании немцы набрали большую скорость. Так что повторить маневр они не смогли и проскочили вниз. Наш летчик оказался позади четверки противника и открыл огонь.

Б.С.Абакумов "Неизвестная война"

При возвращении домой наша пара была сзади атакована шестеркой "Сейбров". Я пошел по горизонту со снижением для разгона, а потом перешел на "горку".

Пикирование

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Используя скорость русский сразу ушел на косую петлю и стал заходить мне в хвост. Делаю переворот, стараясь оторваться.

Трюк со стрельбой

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

"Внимание, "мустанги"! Оглядываюсь и вижу четыре "мустанга", изготовившихся к стрельбе. Резко бросаю самолет вниз, трассы промелькнули над головой. Направляюсь в сторону Берлина, но противник не отстает, продолжает обстреливать. Чтобы избавиться от преследования, использую трюк, который уже дважды спасал меня во время "Битвы за Британию". Даю залп из всех стволов прямо перед собой. Если мои преследователи увидят трассы моего оружия, то могут подумать, что их сзади атакует немецкий истребитель. Моя уловка удалась, и американцы правым виражем уходят в сторону.

Пикирование и горка

Покрышкин. Небо войны.

Закружил с четверкой мессеров на горизонтальных виражах. Облака не дают перейти на вертикаль. Задний вот-вот попадет мне в прицел. Дожимаю ручку на себя, но машина задрожав, опустила нос. Вывожу самолет и, разогнав, иду вверх, вскакиваю в тучу. Темно, как ночью, ничего не видно. Вываливаюсь из тучи, проскакиваю мимо вражеских истребителей. Снова вверх – и, с доворотом, снизу, на вертикали прошиваю очередь ближайшего мессера. Подбил. Но в хвост мне заходит другой. Снова пикирование и горка. Атака противника сорвалась, и немцы отошли в сторону.

А.Якименко. В атаке "меч"

Высота 2500 м. Оглянувшись назад, неожиданно вижу пару Me-109. Вот это нас подловили! Дистанция еще пока велика – не менее 1000м. Как хорошо, что идем на повышенной скорости: атака затянется и я успею отсечь вражеских летчиков. Резким боевым разворотом выхожу в заднюю полусферу Me-109. Увидев меня, немцы кидаются вниз. Пикировать мы начали одновременно, и все же мой Як-3 настигает Me-109. Еще немного и можно открыть огонь. Сначала ударю ведомого, затем ведущего. Вдруг ведущий резко задирает машину вверх.

А.Русецкий. Фокке-вульф.

Было обнаружено, что когда Мустанг IА атакует FW190, последний может уйти резким набором высоты, перейти в пикирование и в набор высоты, после чего Мустанг отстает.

Уклонение от лобовой

А.Покрышкин. Познать себя в бою.

Не приняв лобовой атаки, мессершмитты отвернули вправо, вытягиваясь в колонну пар, стали обходить нас. Мы левым разворотом со снижением устремились на последнюю пару. Резко вниз мессеры вышли из-под нашего удара. Превышение было небольшое, и бой получился на косых переворотах и боевых разворотах.

Чертова дюжина асов Люфтваффе/ Сост. Обухович В.А., Кульбака С.П.

Боевым разворотом он вышел мне в лоб и открыл огонь. Трасса прошла над кабиной и я переворотом ушел вниз. Набирая высоту, я видел, как русский зашел

в хвост одному истребителю, но был атакован сам. Уклоняясь, он на пикировании опять вышел мне в лоб. Крутым виражем со снижением я ушел из-под его атаки.

Н.Ф.Кузнецов. Фронт над землей.

Дистанция немногим более километра. Дальнейшего сближения гитлеровцы обычно не выдерживали, отворачивали в сторону или уходили вверх.

В.Ф.Голубев. Второе дыхание.

Лихорадочно ищу темные точки. Смотрю через светофильтровые очки. Вот они, фашисты, на расстоянии 6-8 км движутся поперек нашего курса: четыре "фокке-вульфы" растянутой цепочкой летят на нашей высоте. Вдруг все четыре ФВ-190 повернули в нашу сторону. Хотят встретить нас лобовой? Это нас не устраивает. Сближаемся. До противника около километра, полторы секунды до открытия огня. Делаю пологую горку с доворотом вправо. Вижу резкий левый разворот ФВ-190. Пошли на преследование – это хорошо.

Уход в противоположный вираж с последующим пикированием

Linek. Supmarine Spitfire Mk.V

При пикировании Fw190 быстро оставлял Mk.V за собой. Если спитфайр атаковал его на развороте, Fw190 благодаря лучшей поперечной управляемости, мог сделать разворот в другую сторону и на пикировании уйти.

Уход пикированием и пологой горкой

А.Русецкий. Фокке-вульф.

Уклонение от атак Ла-5ФН следует выполнять пикированием, затем перейти в пологий набор высоты на большой скорости для занятия позиции для атаки. Лавочкин имеет лучшую скороподъемность на более крутых углах траектории, поэтому он отстанет.

Отвесное пикирование с полубочкой

Ворожейкин А.В. Рассвет над Киевом

Наконец "фоккер" в прицеле. Момент!.. Но гитлеровец мгновенно через правое крыло проваливается вниз, и моя струя огня проходит левее его машины. Ничего не скажешь, ловко увернулся. Немец отвесно пошел к земле. Я за ним. "Фоккер" на пикировании быстро удаляется от меня. Скоро гитлеровец вынужден выводить самолет из пикирования. Тут-то я и настигну его. "Фоккер" по-прежнему почти отвесно идет к земле. Фашист, пытаясь скрыться от меня, резко, штопором, поворачивается в противоположную сторону и выходит из пикирования, скрываясь у меня под капотом.

Монетов Н.А. Герой через полвека

Атакованный четверкой ФВ-190 и парой "мессеров", я так рву свой Ла-5, что он мгновенно разворачивается на 180° и входит в отвесное пикирование - приходится выходить из боя. Продолжаю пикировать, умышленно увеличивая угол до отвесного. Противник ждет моего выхода из пике. Я стараюсь как-то обмануть противника, в пике разворачиваю машину на 180° и на какой-то момент теряю противника из поля зрения. Затем вижу, что Ме-109 и ФВ-190 находятся на значительном расстоянии до меня. Я немедленно уменьшаю угол пикирования и

направляю машину на расстилающийся впереди квадрат леса, с фоном которого рассчитываю слиться своим камуфлированным самолетом.

Оборонительное расхождение

Набока В.П. Советские летчики на защите неба Китая и Кореи (1950-1951)

Доворотом влево советские истребители начали сближаться с ведущим звеном первой группы F-86. Заметив МиГи, вражеское звено разделилось на две пары. Ведущая пара произвела доворот вправо, а вторая пара – доворот влево. Пара Геся сзади-слева атаковала ведущую пару "Сейбров". К этому времени ведомая пара "Сейбров" повернула вправо и начала выходить в хвост паре Геся.

Зарубежное военное обозрение.5.82

"Дефенсив сплит" (Defensive Spleet) – считается основным оборонительным маневром пары (звена) в ВВС США, который представляет собой расхождение самолетов (пар) в разных плоскостях и применяется, когда атакующие их истребители займут исходное положение для атаки.

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику.

Маневр "дефенсив сплит" – "оборонительное расхождение" выполняется с целью заставить преследовать противника преследовать один из самолетов пары при малой скорости сближения. Расхождение выполняется до выхода атакующих в исходное положение до открытия огня. Ведомый делает разворот на атакующего в горизонтальной плоскости. Если противник будет преследовать ведомого, выполняющего энергичный разворот, ведущий после выполнения маневра "Хай спид" сам переходит в атаку.

"Вертикал сплит"

В.К.Бабич. Истребители меняют тактику.

При большой скорости сближения атакующих, ведущий выполняет маневр "сизорс", давая возможность ведомому выполнить максимально крутую горку. Атакующий, преследующий ведущего на маневре "сизорс" не сможет перейти на вертикаль из-за потери скорости и оказывается между самолетами разомкнувшейся пары. В этом положении ведомый, закончивший вертикальный маневр, немедленно атакует противника с пикирования.

Выход из "вилки"

Зарубежное военное обозрение.1.85

Чтобы избежать попадания в "вилку" истребитель должен развернуться и двигаться в сторону от центра "вилки".

Нейтрализация бомбардировщиком атаки истребителей разворотом в хвост

Сто сталинских соколов. Сборник

Ф.В.Химич

Два ФВ-190 производят ложную атаку в лоб левофланговому звену бомбардировщиков. Не доходя 300-400м, отворачивают на 15-20°, проходят с превышением по внешней стороне от истребителей прикрытия, как бы заходя последним в хвост, рассчитывая, что истребители прикрытия пойдут за ними в вираж, а они, воспользуясь своим преимуществом в высоте, смогут оторваться и беспрепятственно атаковать бомбардировщиков. Но эта хитрость противника была нами разгадана.

Ведущий пары истребителей прикрытия охотно шел в вираж, заходил в хвост ведомому противника и держал его все время под огнем. Ведомый пары прикрытия делал полувираж, потом быстро переводил машину в обратный вираж, вследствие чего оказывался сзади самолета ведущего противника и легко его уничтожал. Ведомый противника, сам находясь под огнем преследующего его самолета, не мог оказать помощь своему ведущему.

Нейтрализация бомбардировщиком атаки истребителей сзади-сверху

Сто сталинских соколов. Сборник

Ф.В.Химич

Немецкие истребители чаще всего атаковали наших бомбардировщиков сверху-сзади на повышенной скорости. Перед атакой они занимали положение сзади группы на 200-300 м, с превышением в 700-800м. При таком положении пикирование в начале атаки производилось под углом 50°, по мере приближения к цели этот угол уменьшается до горизонтального полета, а скорость позволяла быстро сблизиться с целью.

Ввиду возможности такой атаки боевой порядок истребителей прикрытия состоял из группы прикрытия с превышением над бомбардировщиками на 100-200 м и сзади на 150-200м и ударной группы, которая имела превышение 400-500 м, находясь на 300-400 м сзади. Скорость бомбардировщиков составляла 300-320 км/ч, при этом ударная группа имела повышенную скорость 450-500 км/ч. При начале атаки истребителей противника, ударная группа переходила в пикирование параллельно противнику. Так как скорость пикирования самолетов противника была больше, то они выходили вперед и попадали под атаку ударной группы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Из отчетов летчиков-истребителей по боям в Испании и на Халхин-Голе

Испания

О.С.Смыслов. Асы против асов.

Тактика германской ИА характеризуется наличием двух групп: первая главная группа, вступающая в бой, и вторая группа, как бы резерв, вступающая в бой после того, как в результате первой атаки бой примет характер многочисленных одиночных боев. Кроме того, применялась третья группа из «асов»-охотников, летающих выше и атакующих с пикирования самолеты, оторвавшиеся от боя. Производя одну атаку, они уходят из боя резким пике.

При действиях патрулями и в засадах германские истребители точно так же имеют две группы, иногда по 1-2 самолета. Правительственные летчики говорят: «Если видишь одного противника, то бойся другого»

...Вторым основным излюбленным приемом действия германской авиации является стремление маскироваться солнцем, облаками, либо окрашиванием самолетов специально под фон местности для достижения наибольшей внезапности атаки.

О.С.Смыслов. Асы против асов.

Бой состоит из начальной массовой атаки и из последующего мелкогруппового и одиночного боя, с одновременным перехватом неприятельских самолетов, уклоняющихся из зоны боя вверх и вниз. Таким образом, бой происходит преимущественно в вертикальной плоскости и мало перемещается относительно земли. По наблюдению с земли он очень похож на роение (кружение) кучи комаров в летний вечер над болотом.

Боевой порядок смешанного истребительного соединения в 40-60 самолетов строится по направляющей группе из 2-3 эскадрилий маневренных истребителей. Она располагается в центре боевого порядка, считая по вертикали, и имеет задачей мелкогрупповой и одиночный бой с ядром истребителей противника. Высота направляющей группы назначается в соответствии с тем, на какой высоте находится или ожидается противник.

Выше ее на 500-1000 м следует группа или эскадрилья скоростных самолетов, имеющая целью первой атаковать противника, расстроить его на одиночки и звенья и этим подготовить атаку маневренных истребителей.

Ниже направляющей группы на 500 м летит обычно еще одна эскадрилья скоростных самолетов, основное назначение которой – догонять пикированием и добывать неприятельских летчиков, вырвавшихся из зоны для ухода к земле.

Каждая из эскадрилий в 9-10 самолетов строится в клин звеньев... Интервалы и дистанции между эскадрильями одной группы – 300-500 м. Подход к р-ну боя должен выполняться только после окончания построения всего боевого порядка, ибо в противном случае всегда возможно раздельное поражение групп.

Бой заключается в расстройстве противника верхней группой, с уходом ее опять вверх для новой атаки, в маневренном одиночном и мелкогрупповом бою

направляющей группы и в подборе «остатков» и бегущих из боя неприятельских летчиков нижней эскадрильей. Дерется преимущественно направляющая группа, а две остальные подготавливают атаку и зажимают маневр противника по вертикали.

С.В. Абросов. В небе Испании 1936-1939г

Из большого количества истребителей, участвующих в бою, сбивают самолеты противника небольшая группа летчиков... Количество не может заменить качество современных самолетов и хорошо подготовленных летчиков.

Точно определилась дистанция действительного пулеметного огня (200-500м)

Немецкие и итальянские летчики показали хорошие результаты глубокого пикирования на большой скорости... При явной видимой невыгодности вести бой, первые, как правило, уходили из-под атаки, применяя глубокое пикирование с зигзагом.

Немецкие летчики повторили несколько приемов воздушного боя, применяемых еще в войну 1914-1918 г. (выделение резерва, в составе которого имеются «асы» для атаки зазевавшихся и оторвавшихся истребителей противника, имитация падения сбитого самолета, имитация воздушного боя и т.д.)

Успех в воздушном бою зависит от превосходства в вертикальной и горизонтальной скорости самолета, мощности огня, подготовки летного состава.

Воздушный бой требует от летчика умения маневрировать на предельно малых радиусах разворота, крутого и длительного пикирования с резким выходом из него.

С.В. Абросов. В небе Испании 1936-1939г

...Как правило, после первой атаки строй самолетов рассыпается. В воздухе остаются одиночные самолеты, пары, редко звенья. То же происходит и у противника. Далее небольшие группы самолетов (2-3) атакуют одиночные самолеты и сбивают их. Наши самолеты используют следующий прием: одиночный самолет пристраивается к первому же увиденному своему самолету, и вместе атакуют.

...Строй И-16 после первой атаки рассыпался, но летчики стихийно объединялись в пары для атаки бомбардировщиков. После атаки пары рассыпались, и летчики направлялись туда, где считали более необходимым свое местонахождение.

...39 республиканских истребителей вступили в бой с 6 "юнкерсами" и 50 истребителями.

Противник применил в бою новую тактику: 30 "фиатов" вступило в бой, а 20 держались выше, немедленно "пикировали и атаковали" всякий раз, когда какой-нибудь И-16 откалывался от общей массы дерущихся.

...Командир И-16 выделил несколько самолетов в группу "высотных чистильщиков", которые держались с превышением над основной группой и

должны были нейтрализовать атаки Vf.109. Однако, обнаружив над собой "высотных чистильщиков", 15 Vf.109 покинули место боя.

...Между истребителями началась борьба за высоту. "Мессеримитты" летают на высоте 7000 м, где и происходят бои с ними.

С.В. Абросов. В небе Испании 1936-1939г Из бесед с летчиками-истребителями

Шмельков(И-15. командировка 10.36-01.37)

Звено моментально расстраивается при атаке. Дрались всегда в одиночку, так, что нужно было смотреть в оба, хорошо драться и стрелять. Оборачиваемся так, что весь стабилизатор видно... У них заведен такой порядок – как увидят, что один самолет оторвался от строя, они сейчас же набрасываются на него, атакуют и сразу же уходят.

Агафонов(И-15. командировка 10.36-04.37)

Отрядом ходить нельзя (мала маневренность). Мы ходили кучей, роем звеньев. Одно головное звено, одно звено ниже, одно сбоку, одно сверху

Тарасов(И-16. командировка 11.36-03.37)

[В бою] вираж делается один, т.к. на 2-3-м вираже кто-нибудь снимет. Противник избегал длительных виражей: делает разворот и уходит вниз змейкой градусов под 15-20, не больше 30. Очень тяжело его сбить в этом случае.

Денисов(И-16. командировка 11.36-04.37)

Первый недостаток И-16 – пулеметы широко стоят в плоскостях, в уязвимые места противника не попасть, бьешь по плоскостям.

Второй недостаток – И-16 высоту набирает хорошо, но сам радиус восходящей спирали плохой. Противник так и уходил от нас. Если их атакуешь, они лезут винтом вверх.

Взаимодействовали с И-15 Рычагова. И-15 ходят большей частью сил наверху, частью внизу. От нас противник уходил вверх, от И-15 – вниз, к нам, где мы его и принимали.

Черных(И-16. командировка 11.36-04.37)

Длина очереди, если за 400м, 4-9, а когда ближе, тогда штук по 30.

Нужно улучшить обзор назад. Мы научились так смотреть: смотришь налево и видишь правую консоль стабилизатора.

И-16 не может драться на виражах. Мы действуем только по прямой.

Мы взаимодействуем с И-15. Противник уходит от нас вверх, т.к И-16 при наборе высоты теряет скорость. Вверху их ловят И-15.

Халхин-Гол.

Н.В.Якубович. Авиация СССР накануне войны.

И-97... начинали атаку, пикируя под углом 50-80 градусов. При выходе из атаки большая часть самолетов уходила боевым разворотом с набором высоты, меньшая часть рассыпалась и, окончив стрельбу, уходила вниз.

После первой же атаки начинался сам бой. Все самолеты рассыпались, оставались в строю лишь отдельные звенья. Через две-три минуты боя дрались каждый самостоятельно, или в лучшем случае парой. Получался как бы рой пчел, переплетенный шнурами трассирующих пуль.

Большинство летчиков дралось на вертикалях, часть - на петлях, часть – на виражах, часть – на боевых разворотах. Было много случаев боев один на один. В таких случаях, как правило, дрались на вертикалях, на петлях, легко было драться с И-97 только до высоты 4000 м. Если И-97 входил в вираж, И-153 в начале или в конце второго виража заходил в хвост, и И-97 приходилось переходить на вертикальный маневр.

Лобовых атак И-97 боялись. Если И-153 попадал в тяжелое положение, то легко мог уйти продолжительным пикированием змейкой... И-97 круто пикируют не больше 700-1000 м, после чего прекращают преследование.

При опросе пленных летчиков – почему они пикируют круто, но не продолжительно, последние говорили, что у них большая вибрация крыльев, особенно консолей и быстро охлаждается мотор, который после этого может остановиться.

Во время боев был случай, когда у И-97 оторвалась консоль крыла при пикировании при преследовании его самолетом И-153... Второй аналогичный случай произошел во время боя в районе Бумцак-Булат.

Ввиду малой нагрузки на крыло и хорошей устойчивости И-97 часто обманывали И-153 на петлях. Находясь в положении вверх колесами, летчики И-97 отдавали ручку от себя и продолжали полет вверх колесами. Самолет И-153, не удержавшись в положении вверх колесами, сваливался.

Иногда, находясь в таком положении, летчик И-97 давал ногу и самолет разворачивался вправо или влево, сохраняя положение, а ... И-153 проскакивал мимо.

Очень часто И-97 использовал хорошую устойчивость на малых скоростях и обманывал нагоняющих тем, что начинал полет на очень малой скорости и самолеты быстро проскакивали мимо, не успев произвести прицельного огня.

О.С.Смыслов. Асы против асов.

Японские летчики считают, что с нашими истребителями И-15 и И-16 воздушный бой лучше всего вести на горизонтальных виражах и вертикальных фигурах. При атаке самолета И-97 самолетом И-16 сверху, И-97 переходит в вираж с последующим «ранверсманом». Японские летчики, боясь повреждения мотора, лобовых атак избегают. Они считают, что лучше производить атаки, особенно самолетов И-16, сзади и сверху.

В воздушных боях японцы преимущественно принимают виражи и петли, бой предпочитают вести на высотах 3000 м и выше. Выход на атаку

предпочитают производить со стороны солнца. Уход из боя производят обычно со снижением, разворотом и последующим набором высоты. Как правило, штопор при выходе из боя не применяют...

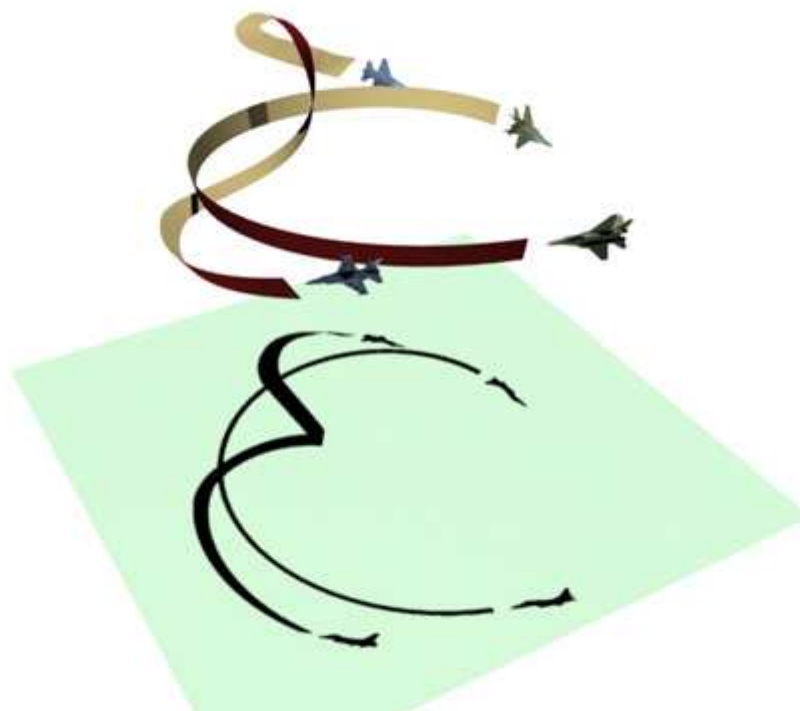
Японские истребители воздушный бой в основном вели эшелонированно. Типичный боевой порядок группы – три звена в клину. При большом количестве самолетов, группы имели такой же боевой порядок и следовали с превышением на 300-400 м в стороне или друг за другом, не смыкались, в атаку заходили с фланга...

Как правило, японские истребители в бой вступают не все сразу: 5-9 самолетов всегда находятся выше и в момент удобный для атаки, резко снижаются и производят атаку сверху и в хвост с последующим уходом на высоту...

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

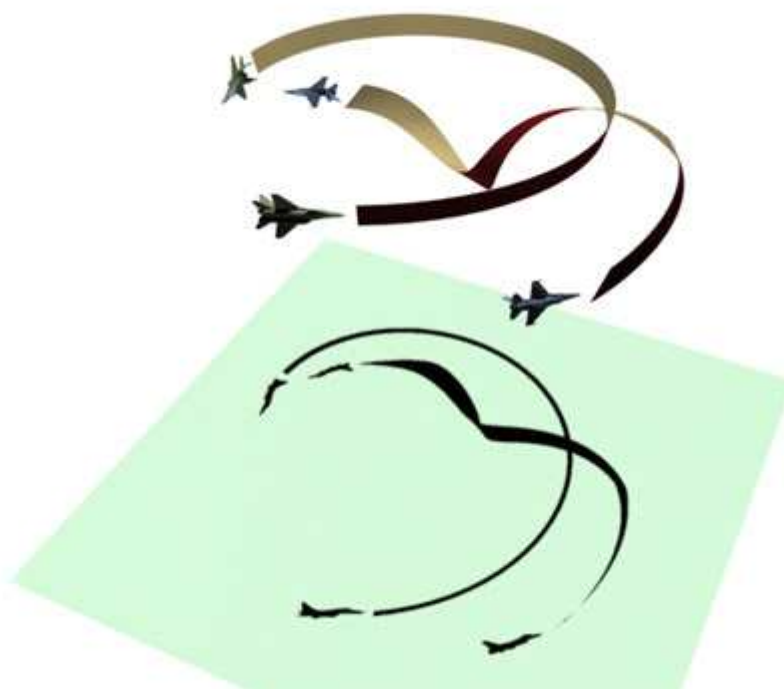
Стандартные маневры истребителей НАТО (см. <http://user.chol.com>)

Оборонительные маневры



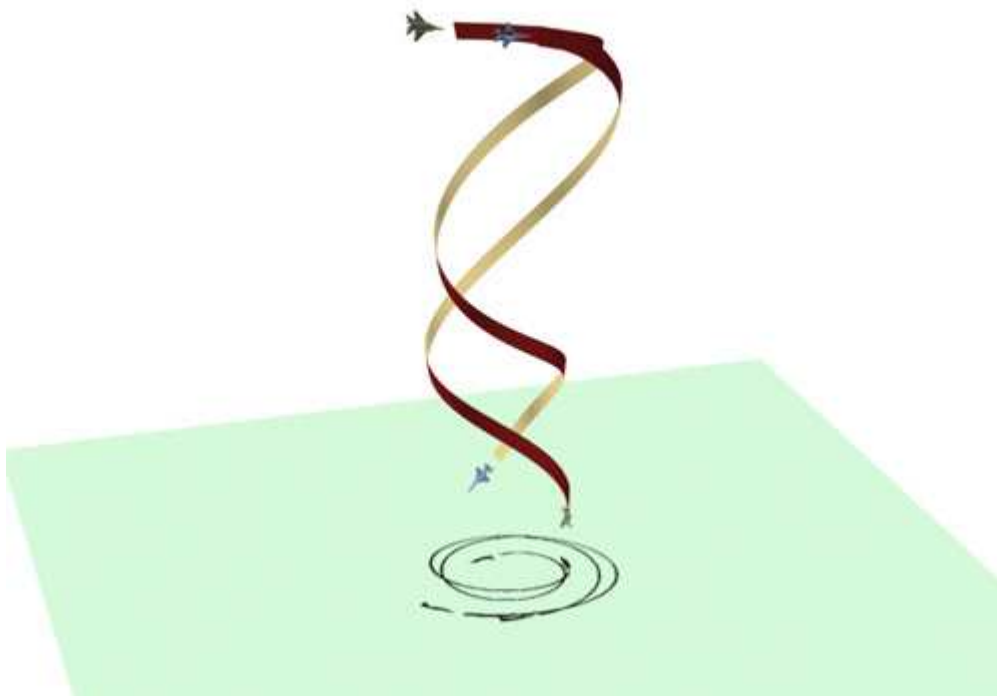
High-G Barrel Roll Over-the-Top

(используется при быстром сближении атакующего и наличии скорости у обороняющегося)



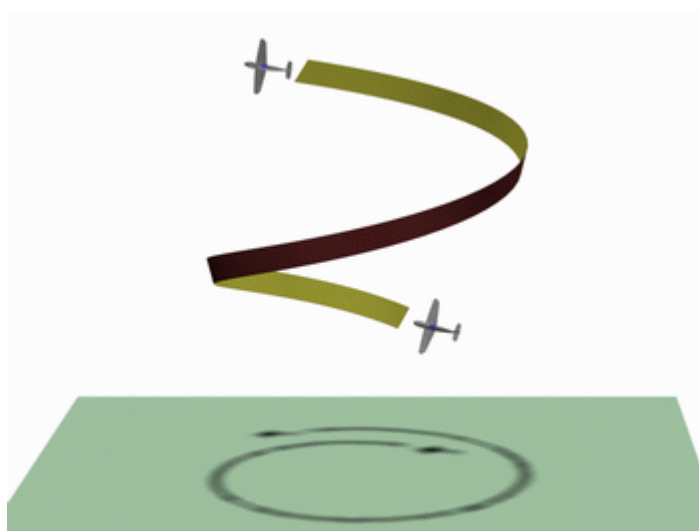
High-G Barrel Roll Underneath

(используется при быстром сближении атакующего и отсутствии скорости у обороняющегося)



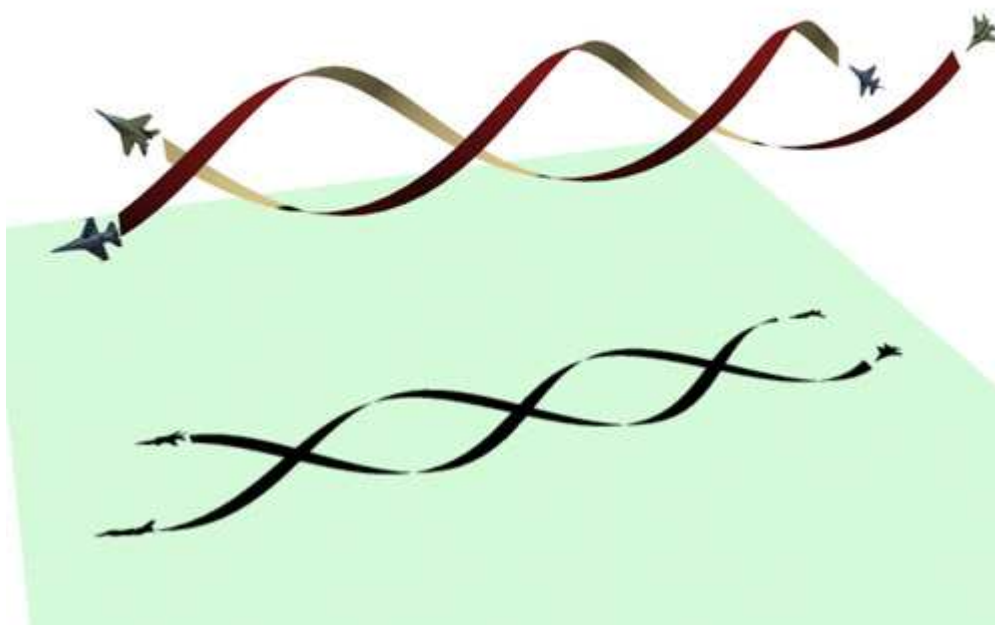
Spiral Dive

(используется при выходе атакующего на малую дистанцию и отсутствии скорости у обороняющегося)



Spiral Climb

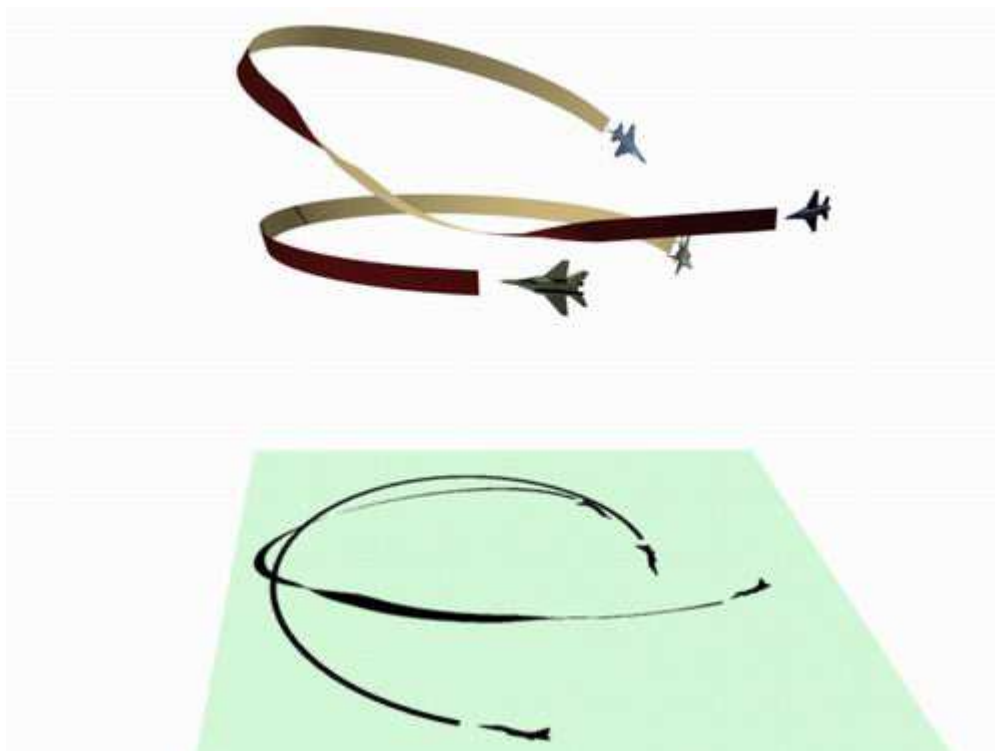
(используется при наличии преимущество обороняющегося в скороподъемности)



Scissors

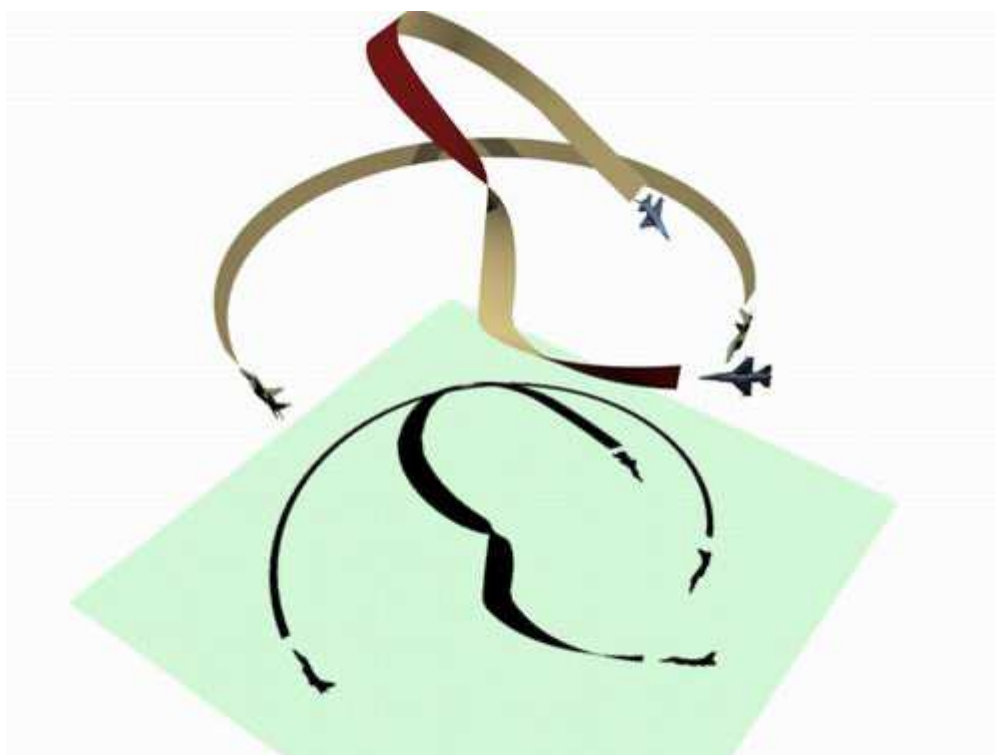
(используется при проскакивании атакующего с небольшой скоростью с одной стороны обороняющегося на другую или сверху-вниз)

Атакующие маневры



High Yo-yo

(используется при угле цели менее 40° и малой дистанции)

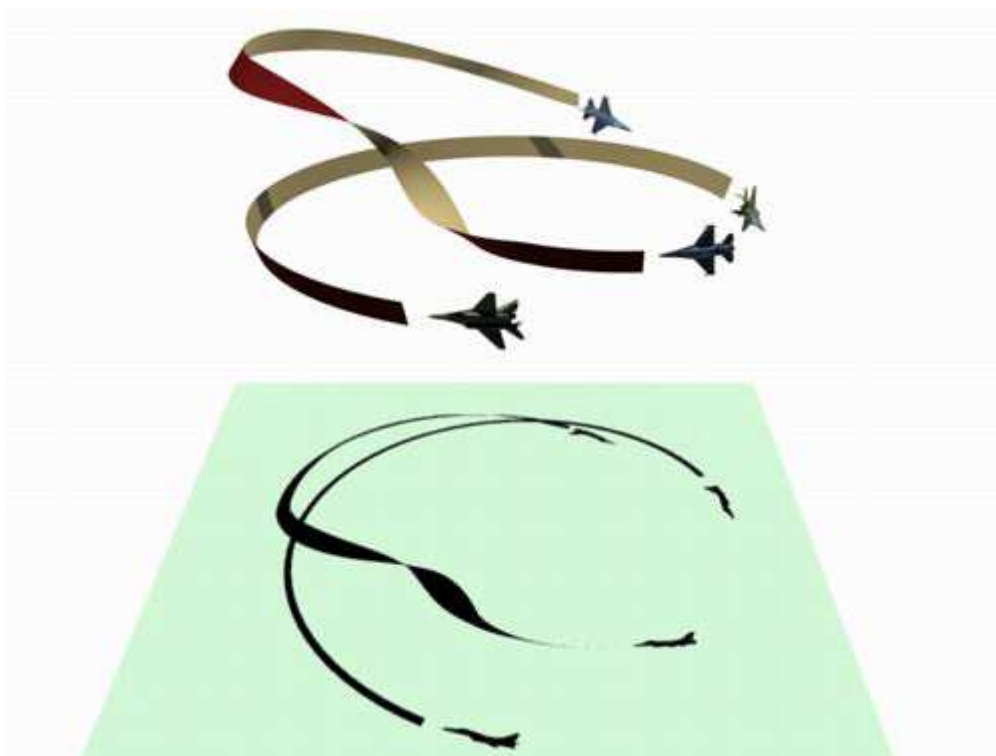


Barrel Roll Attack

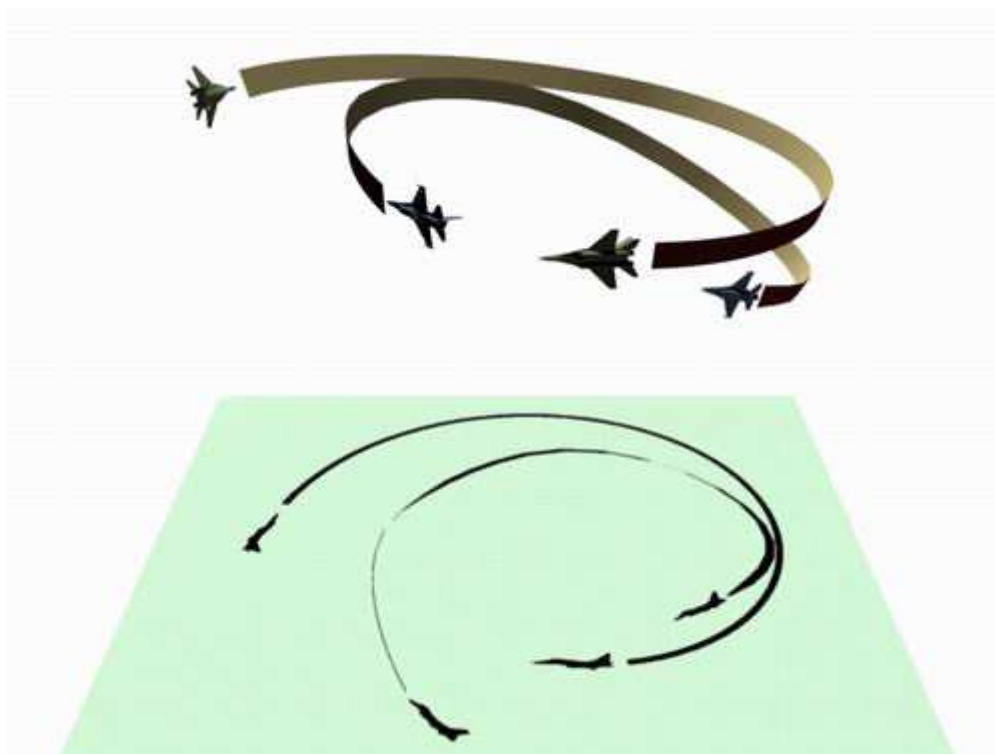
(используется при угле цели более 40° и большой дистанции)



Barrel Roll Attack nose-to-nose
(используется при угле цели более 40° и малой дистанции)



Displacement Roll
(используется при больших углах визирования противника и малых интервалах)

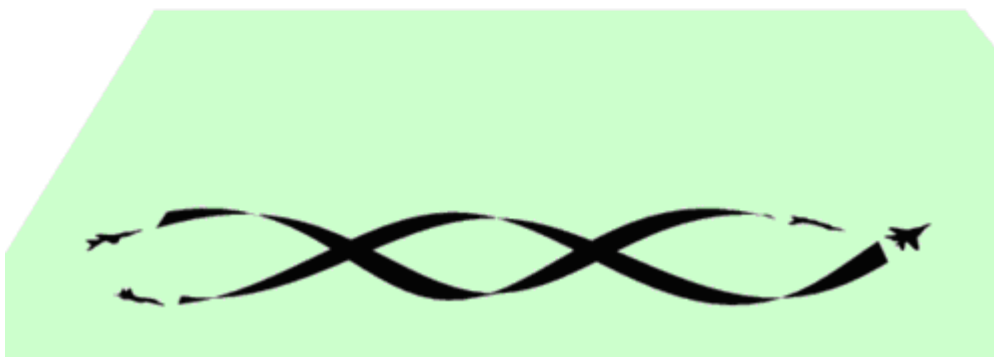


Low Yo-yo
(используется на виражах при малой скорости атакующего)

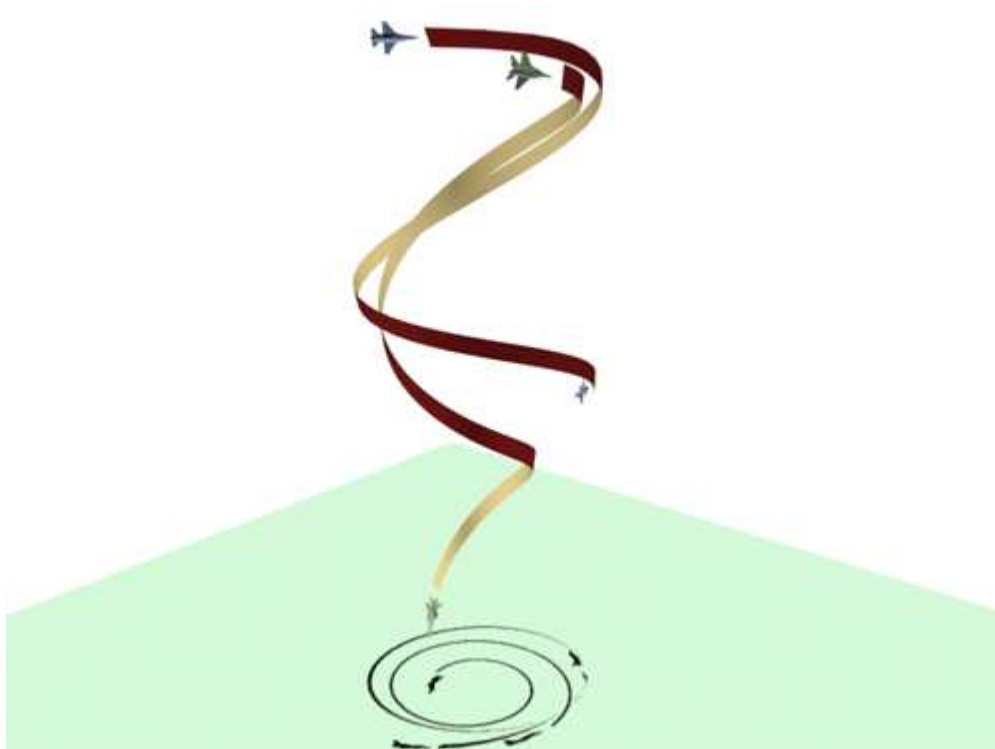
Нейтрализующие маневры



Нейтрализация High-G Barrel Roll Over-the-Top
(уход вверх с контролем положения противника)



Нейтрализация Scissors
(уход вверх для снижения радиуса разворота)



Нейтрализация Spiral Dive
(уменьшение угла пикирования)