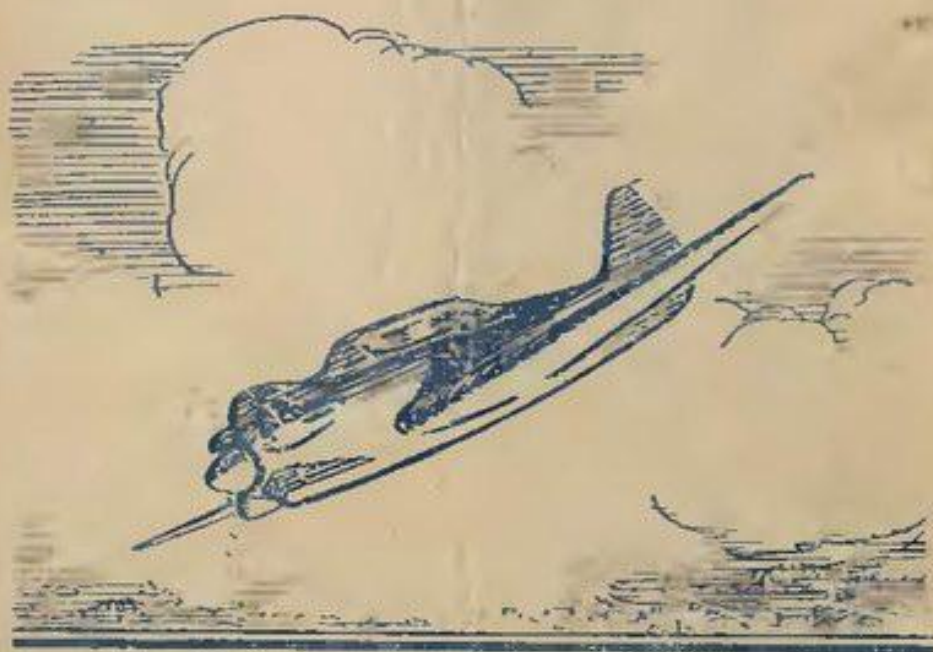


В. СЫЧЕВ



ОБУЧЕНИЕ ПОЛЕТУ



ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ • МОСКВА - 1952

ВСЕСОЮЗНОЕ ДОБРОВОЛЬНОЕ ОБЩЕСТВО СОДЕЙСТВИЯ
АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

В. А. СЫЧЕВ
ОБУЧЕНИЕ ПОЛЕТУ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО
ОБУЧЕНИЯ ПИЛОТОВ В ЗОНЕ
И МАРШРУТНЫХ ПОЛЕТАХ

ЧАСТЬ 2

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ * МОСКВА — 1952

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Глава первая

<u>Пилотажная зона</u>	3
<u>Преимущества зоны</u>	3
<u>Размещение зон</u>	4
<u>Маршруты в зоны</u>	6
<u>Посадочные площадки в зонах</u>	7
<u>Основные правила полетов в зону</u>	8
<u>Обеспечение безопасности при полетах в зону.....</u>	9
<u>Привитие навыков визуальной ориентировки.....</u>	11

Глава вторая

<u>Виражи</u>	13
<u>Понятие о виражах</u>	13
<u>Техника выполнения виражей.....</u>	14
<u>Наземная подготовка</u>	15
<u>Обучение в полете</u>	22
<u>Спираль.....</u>	25
<u>Восьмерка</u>	26

Глава третья

<u>Фигурный пилотаж</u>	27
<u>Пикирование.....</u>	29
<u>Горка</u>	30
<u>Боевой разворот.....</u>	30
<u>Петля Нестерова</u>	32
<u>Переворот</u>	37
<u>Бочка</u>	40
<u>Полупетля</u>	41
<u>Поворот на горке.....</u>	44

Глава четвертая

<u>Штопор</u>	46
<u>Штопор произвольный и непроизвольный.....</u>	46
<u>Особенности штопора в учебном отношении</u>	47
<u>Техника выполнения штопора</u>	47
<u>Наземная подготовка</u>	49
<u>Обучение в полете</u>	55
<u>Дополнительные мероприятия по предотвращению непроизвольного срыва в штопор</u>	58

Глава пятая

<u>Групповые полеты</u>	61
<u>Техника пилотирования в строю</u>	62
<u>Вождение строя</u>	66
<u>Наземная подготовка</u>	67
<u>Обучение в полете</u>	70

Глава шестая

<u>Полеты по приборам</u>	73
<u>Особенности пилотирования по приборам</u>	74
<u>Методика обучения пилотированию по приборам.....</u>	76
<u>Различия в навыках открытого и слепого полетов.....</u>	78
<u>Наземная подготовка</u>	80
<u>О вестибулярном аппарате</u>	81
<u>Запаздывание приборов</u>	81
<u>Изучение показаний приборов</u>	82
<u>Распределение и переключение внимания в слепом полете</u>	83
<u>Действия рулей</u>	84
<u>Подготовка самолета к полету по приборам.....</u>	89
<u>Обучение в полете</u>	89

Глава седьмая

<u>Элементы воздушной навигации.....</u>	95
<u>Визуальная ориентировка и применение магнитного компаса в самолетовождении</u>	95
<u>Объем навигационной подготовки пилотов</u>	97
<u>Техника визуальной ориентировки</u>	98
<u>Применение магнитного компаса в самолетовождении.....</u>	100
<u>Общие правила наземной подготовки к полетным упражнениям . .</u>	102
<u>Проверка знаний по основам самолетовождения.....</u>	103
<u>Ознакомительный маршрутный полет по магнитному компасу . .</u>	104
<u>Ознакомительный полет на визуальную ориентировку.....</u>	107
<u>Учебные маршрутные полеты.....</u>	110
<u>Метеорологическое обеспечение полетов</u>	110
<u>Как выбирать высоту полета.....</u>	112
<u>Обеспечение безопасности в маршрутном полете..... .</u>	113

Глава восьмая

<u>Действия в особых случаях в полете.....</u>	117
<u>Методика обучения действиям в особых случаях</u>	118
<u>Техническое воспитание курсантов.....</u>	120
<u>Наземная подготовка</u>	123
<u>Обучение в полете</u>	125
<u>Параютная подготовка</u>	128

О Т А В Т О Р А

Предлагаемая книга предназначена помочь молодому инструктору-летчику в его работе по обучению молодежи технике пилотирования на учебном самолете. Она представляет собой продолжение книги автора «Обучение полету», выпущенной издательством Досарма в 1950 году, в которой были изложены основные методические приемы обучения элементам полета по кругу.

В книге излагаются основные приемы обучения фигурам пилотажа в зоне, а также даются необходимые сведения по методике обучения групповому полету, полету по приборам и основам самолетовождения.

Объем книги позволил изложить некоторые разделы только в самом кратком виде, сосредоточить внимание на разборе основных правил методики и общих положений, без достаточного понимания которых затруднительно сознательное применение тех или иных методов молодому инструктору. От детального разбора методики обучения каждому элементу полета (например, при полете по приборам) пришлось воздержаться, так как это увеличило бы объем книги. По этой же причине в книге не дана методика применения радио как средства связи, пилотирования и навигации самолета.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ПИЛОТАЖНАЯ ЗОНА

Преимущества зоны

Обучение в зоне имеет ряд преимуществ по сравнению с обучением в полете по кругу.

Когда курсант летит по кругу, он обязан непрерывно следить, чтобы путь его самолета проходил в каждый момент строго в определенном направлении и на строго определенной высоте. В зоне же этого не требуется — курсант должен лишь не выходить за ее границы, поэтому он может сосредоточить все свое внимание на изучаемом элементе полета или фигуре.

В зоне имеются большие возможности для повторения — самолету никто и ничто не мешает, тогда как в полете по кругу любое повторение ограничено маршрутом прямоугольного полета, высотой и временем.

Обучая курсанта в зоне, инструктор может предоставить ему значительно больше самостоятельности и, не вмешиваясь, допускать с его стороны больше ошибок. Особенно важно, что в зоне не приходится так беспокоиться о потере скорости и высоты, как это бывает в полете по кругу.

Как правило, на протяжении большей части летного дня метеорологические условия в зоне благоприятнее, чем на прямоугольном маршруте по кругу — на большей высоте меньше проявляется болтанка, часто она там и вовсе отсутствует. Это очень важно для начальной стадии обучения любому элементу полета. Кроме того, в зоне инструктору легче прививать курсанту навыки визуальной ориентировки, чем в полете по кругу.

И, наконец, некоторые элементы полета и почти все фигуры нельзя выполнять в полете по кругу из-за недостатка высоты.

Таким образом, обучение в пилотажных зонах диктуется не только соображениями организационного порядка, но и весьма важными мотивами педагогического характера.

Недостаток полетов в зоне один — приходится дополнительно расходовать горюче-смазочные средства и время для набора высоты, поскольку у самолетов для первоначального обучения запас мощности мотора обычно небольшой.

Размещение зон

При размещении зон в первую очередь учитывают безопасность полетов. Чем зоны дальше, тем менее вероятно сближение самолетов, летающих по кругу и пилотирующих в зоне. Однако чрезмерное удаление имеет и свои минусы: непроизводительно расходуются время и материалы на лишний путь в зону с аэродрома, затрудняется наблюдение за самолетами и, кроме того, в пересеченной или густо застроенной местности могут быть неблагоприятные условия для посадки, если ее необходимо сделать из зоны. Поэтому степень удаления зон от аэродрома решается в зависимости от большей или меньшей важности перечисленных местных условий. Практически зоны удаляют на расстояние 3–5 километров от границ малого круга аэродрома.

Важное значение имеет ориентировка самой зоны на местности. Если местонахождение зоны легко определяется резко бросающимися в глаза ориентирами, то в ней легче сохранить свое место, и курсант может уделять больше внимания пилотированию.

Лучше всего размещать зоны симметрично, на равном удалении от аэродрома и друг от друга. Безопасное расстояние между зонами зависит от типа самолета и в первую очередь от его скорости: чем больше скорость, тем больше должно быть расстояние. То же нужно сказать и относительно диаметра зон: чем больше скорость самолета, тем больше должен быть ее диаметр.

Кроме того, на удаление зон друг от друга влияет обзор с самолета. Если обзор хороший, зоны можно располагать ближе друг к другу, если обзор плохой, их следует располагать реже, так как при этом вырастает опасность сближения самолетов. Практически расстояния между зонами и диаметры зон устанавливаются для современных самолетов в 6–10 километров. Однако для учебных самолетов, имеющих сравнительно небольшую скорость, такой большой диаметр зоны допускать нельзя, так как это, с одной стороны, рассеивает внимание курсанта при наблюдении за местностью, а с другой — может способствовать притуплению его бдительности в отношении ориентировки, так как перед ним лежит большое пространство.

Диаметр зоны должен позволить выполнять любую фигуру, положенную программой, учитывая дополнительное время на осмотрительность, разгон самолета и на изменение направления полета после выполнения фигуры. Все это должно быть рассчитано на курсанта, медленно усваивающего технику полета. Практически диаметр зоны выразится примерно в 1,5–2 процента от скорости учебного горизонтального полета.

На рис. 1 дана примерная схема размещения пилотажных зон. Величина прямоугольного маршрута по кругу взята для данной схемы, исходя из шести минут полета.

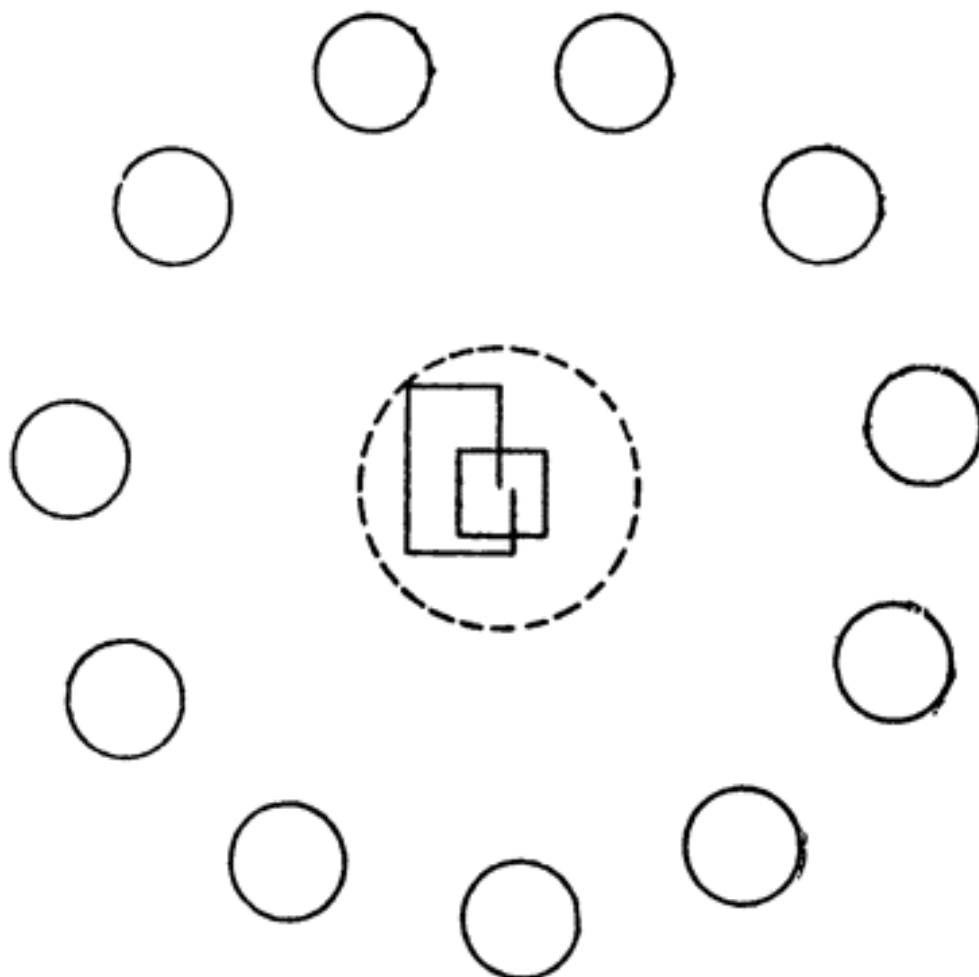


Рис. 1. Симметричное расположение пилотажных зон в один ряд для самолета со скоростью около 130 км/час

Окружность вокруг аэродрома представляет собой геометрическое место точек второго разворота (как наиболее удаленного от центра аэродрома) и может быть названа границей круга аэродрома, так как самолеты, летающие по прямоугольному маршруту, ни при одном старте не выходят за границы круга. От этой окружности откладывается безопасное расстояние до границы кольца пилотажных зон. Иногда зоны располагают в два ряда (рис. 2). Это необходимо в тех случаях, когда нельзя разместить зоны по каким-либо причинам во все стороны от аэродрома или нужно увеличить количество зон, сделать больше их радиусы и приблизить первое кольцо зон к аэродрому. Сравнить

расположение зон в один и в два ряда легко по рис. 1 и 2. Обе схемы вычерчены в одном масштабе.

Однако такое симметричное расположение зон удастся выдержать не всегда, так как характер местности вносит иногда серьезные поправки. При размещении зон приходится учитывать, есть ли в районе зоны площадки на случай вынужденной посадки. Поэтому при выборе между симметрией и обеспечением безопасности полетов предпочтение надо отдавать последнему. Это же соображение касается и нижней границы зоны, т. е. высоты, до которой разрешается снижаться в зоне. Если в зоне нет площадки, на которую можно спланировать с 600 метров, нижняя граница зоны поднимается на такую высоту, чтобы можно было спланировать на площадку соседней зоны или на аэродром.

Маршруты в зоны

Метод построения маршрутов в пилотажные зоны основывается на следующих двух соображениях: во-первых, чтобы маршрут был самым коротким и, во-вторых, была бы обеспечена безопасность полетов. Это достигается, тем, что разрешается выходить из прямоугольного маршрута в зону и входить в круг полетов только по касательной к ближайшему развороту прямоугольного маршрута (рис. 3).

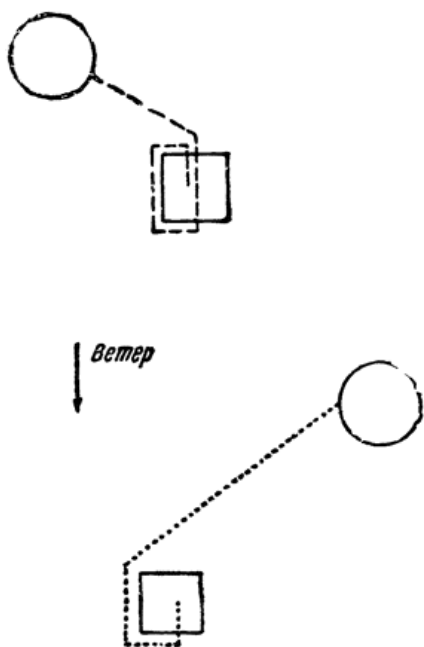


Рис. 3. Схема маршрута полета в пилотажную зону с аэродрома и из пилотажной зоны на аэродром (с левым кругом)

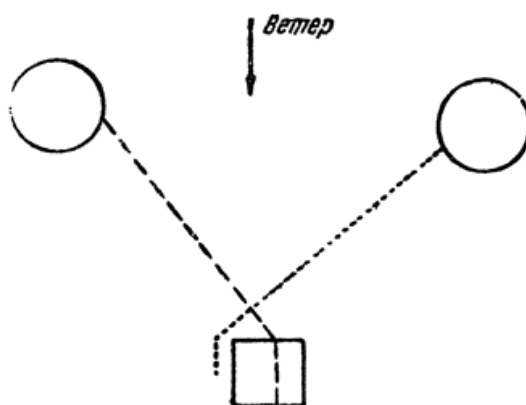


Рис. 4. Схема пересечения маршрутов самолетов, летящего в зону и летящего из зоны (с левым кругом)

При таком порядке исключается пересечение маршрутов самолетов, летающих по кругу, и самолетов, летящих в зоны и возвращающихся из них. Однако маршруты самолетов, летящих в зоны и возвращающихся из зон, все же пересекаются (рис. 4). Безопасность в данном случае обеспечивается только повышенной осмотрительностью экипажей самолетов. Если вход в круг приходится совершать перед четвертым разворотом, то обязательно надо сделать круг над аэродромом (по нормальному маршруту). Это требование вызывается безопасностью полетов.

Инструктор обязан особенно подчеркнуть указанное обстоятельство во время объяснений курсантам правил полетов в зону, а во время вывозки курсантов и во время контрольных полетов с ними после самостоятельного выпуска тщательно следить, достаточно ли они осмотрительны на отрезке маршрута между кругом аэродрома и зоной.

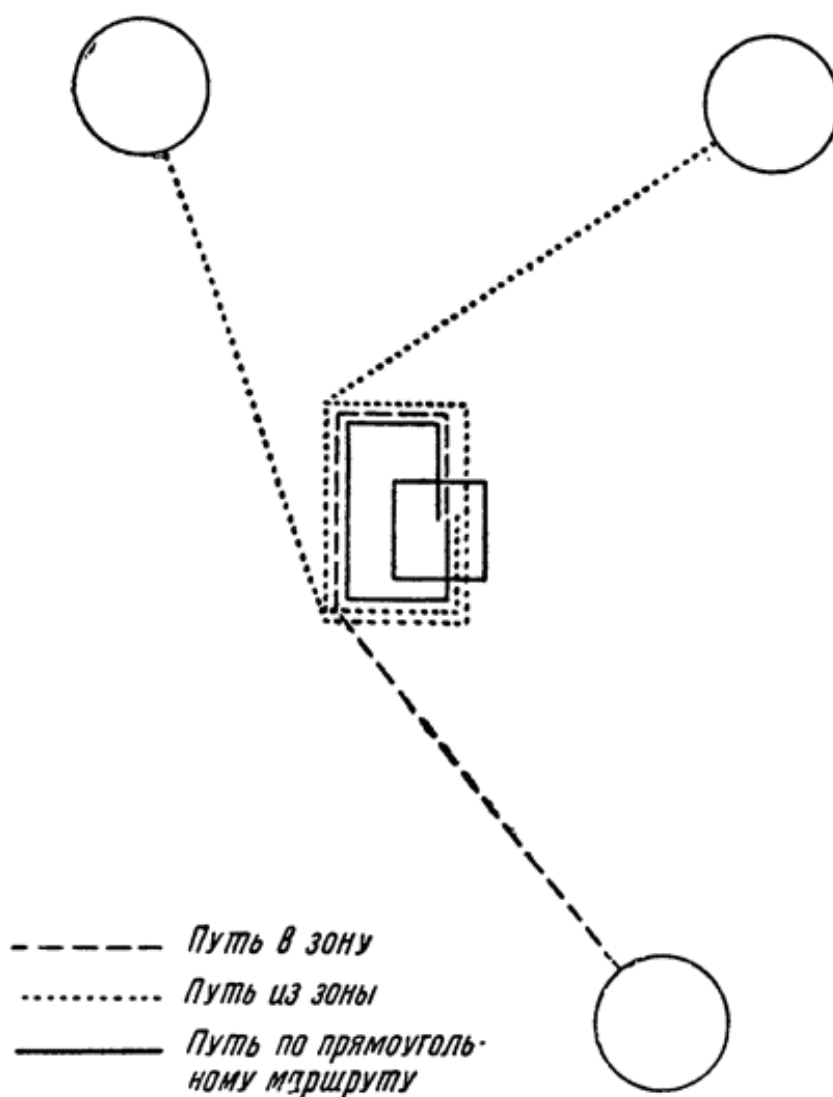


Рис. 5. Схема полета в зону и из зоны по прямоугольному маршруту

Посадочные площадки в зонах

Посадочные площадки в зонах предназначаются на случай вынужденной посадки, например, вследствие отказа мотора. Это, конечно, не значит, что в зоне непременно возникает опасность отказа мотора. Наоборот, качество наших конструкций самолетов и моторов дает полное основание для их безотказной работы в любых условиях. Что же касается учебных самолетов, то при конструировании их заранее учитываются не только все реальные условия их эксплуатации, но и возможные ошибки курсантов. Практика показывает, что всякие отказы материальной части бывают связаны с небрежностью ухода за ней или неграмотностью эксплуатации. Последствия небрежности и неграмотности чаще сказываются в пилотажной зоне. Этому способствует непрерывная смена режимов работы мотора, свойственная всевозможным эволюциям и фигурам пилотажа, изучаемым в зоне.

Поскольку вынужденные посадки еще не вполне изжиты, руководители учебно-летного процесса обязаны предусматривать все возможные методы борьбы с отказами техники и изыскивать способы обеспечения наиболее благоприятных исходов вынужденных посадок.

Администрация учебно-летной организации, создавая сеть пилотажных зон, должна принимать все меры, чтобы подыскать посадочные площадки в зонах. Для этого командир с одним из инструкторов облетает зоны, причем инструктор пилотирует самолет, а командир выбирает площадки и наносит их на карту. Полет выполняется на минимальной высоте, принятой для пилотажа (чаще всего на высоте 600 метров). Нанеся площадку на карту, командир должен установить, как нужно делать заход для посадки на площадку при основных направлениях ветра, и записать свои решения. После этого площадки обязательно объезжают, чтобы на месте уточнить качество их, особенно их поверхность. В тех случаях, когда посадочной площадки в районе зоны нет или размеры, очертания, расположение ограничивают ее пригодность, должно быть твердо установлено, как действовать курсанту при отказе мотора с тем, чтобы была обеспечена безопасность посадки. Все эти данные заносятся в инструкцию по эксплуатации аэродрома.

Основные правила полетов в зону

Прежде чем приступить к систематическим полетам в пилотажную зону, курсанты под руководством инструктора изучают правила эксплуатации зоны (каждый — своей зоны): сведения о месторасположении зоны и ее главные ориентиры, маршрут полета в зону и обратно на аэродром, расстояние до зоны и время полета, компасный

курс из зоны на аэродром, правила соблюдения своего места и высоты в зоне.

Соблюдать свое место в зоне — значит не выходить за ее пределы. Для этого нужно уметь визировать ориентиры местности по отношению самолета. Инструктор должен рассказать, как это делается, отметив, что чем больше высота, тем легче совершить ошибку благодаря уменьшению угла зрения.

«Соблюдать зону» труднее во время сильного ветра. Ветер сносит самолет и приходится чаще разворачиваться, чтобы не выйти из зоны. В этом случае курсант должен быть более осмотрительным.

Соблюдение заданной высоты в зоне составляет одно из важнейших правил полетов. Эта высота бывает не одинаковой для различных упражнений. Однако во всех случаях запрещается выполнять на высоте менее 600 метров или на высоте, менее указанной в инструкции для данной зоны, фигуры и эволюции, которые нельзя делать в полете по кругу. Это является нижней границей зоны.

Приступив с курсантами к полетам в зоне, инструктор должен систематически проверять, хорошо ли они знают границы зоны, основные ориентиры и посадочные площадки с воздуха, а в некоторых случаях дает задание показать, как делать заход на них для посадки при данном ветре. Особенно тщательно должны быть проверены знания курсантов по этому предмету во время первых контрольных полетов в зону после самостоятельного вылета.

Обеспечение безопасности при полетах в зону

В пилотажной зоне может находиться только один самолет. Даже проходить мимо зоны другой самолет имеет право-лишь на определенном удалении. Однако значение предосторожности против столкновения по сравнению с полетами по кругу не снижается.

Если в полетах по кругу меры предосторожности вызываются большим количеством учебных самолетов, то в зоне эти меры необходимы по другим соображениям. В зоне курсант главным образом обучается таким элементам полета, которые связаны с быстрыми эволюциями, с резкими изменениями направления движения, с изменением скорости и управляемости самолета (до полной потери ее). При таких условиях всякий случайный выход из зоны или другая ошибка грозит столкновением.

Для того, чтобы избежать угрозы столкновения, нужны повышенная осмотрительность и особый порядок разрешения на вход в зону только с ее паспортом.

Курсант обязан осматриваться на каждом новом направлении, перед каждым новым выполнением элемента полета или фигуры и по окончании их.

Паспорты в зону установлены для того, чтобы во всех случаях и при всех обстоятельствах была полностью исключена возможность вылета двух самолетов в одну зону. Пока предыдущий самолет не сядет на аэродром и не сдаст паспорт зоны, другой, получивший задание лететь в ту же зону, должен находиться на земле и ожидать получения паспорта. Паспорты зоны изготавливает администрация учебно-летной организации и выдает их подразделениям. При полетах в несколько смен паспорта передаются из одного подразделения в другое; хранятся они или в штабе или у дежурного по аэродрому.

Полеты в зону без паспорта никому, никогда, ни для какой цели не разрешаются. Как показал опыт, при таком отношении к соблюдению порядка и должной осмотрительности опасность столкновений не возникает.

Но безопасность не обеспечивается только мерами предосторожности против столкновений. Известно, что отдельные курсанты иногда теряют ориентировку в зоне. Чтобы предупредить потерю ориентировки, курсант должен хорошо знать местность вокруг зоны, уметь на любом направлении определить, в какой стороне находится аэродром, после каждой фигуры или эволюции проверять свое местонахождение и направление на аэродром, знать курс зоны, штилевое время полета до аэродрома и уметь пользоваться компасом. Всему этому курсанта нужно специально учить.

Как научить курсанта знать местность и можно ли это сделать только при помощи карты? Нет, нельзя. Знакомство с местностью по карте — только начало обучения. В первые же полеты в зону для обучения выражаем инструктор должен практически с воздуха ориентировать курсанта на местности, как это делалось в самом начале относительно аэродрома. Управляет самолетом в этом случае инструктор (чтобы полностью разгрузить внимание курсанта). На каждом новом направлении инструктор должен показать курсанту несколько характерных ориентиров, предварительно сказав по СПУ, с какой стороны находится аэродром. Например, «Аэродром находится сзади, впереди нас поля, дальше виден лес, слева от нас тоже поля, но нет леса, и вдали река, справа находится деревня Михайловка». Такой показ с объяснениями нужно повторить в другом полете, а иногда и несколько раз, особенно, если местность пестрая, т. е. изобилует ориентирами. Для таких показов не обязательно отводить специальное время; иногда приходится набирать необходимую высоту в самой зоне или возвращаться в сильный ветер к исходной точке. Эти действия и нужно использовать для указанной цели, а также одновременно и для привития навыков визуальной ориентировки (об этом будет сказано ниже).

После нескольких показов местности инструктор должен опросить курсанта, чтобы проверить усвоение показанного. Например, инструктор говорит: «Покажите деревню Михайловку». После того, как курсант

покажет ее, инструктор требует показать, с какой стороны находится аэродром. Это нужно для того, чтобы приучить курсанта связывать обозрение местности с расположением своего аэродрома. Подобную проверку следует повторить перед тем, как выпускать курсанта в полет в зону одного. В зоне перед каждым выполнением фигуры и после ее выполнения курсант должен знать, где находится аэродром. В целях облегчения этого рекомендуется выполнять фигуры с вводом и выводом их в направлении на аэродром или от аэродрома.

Для того, чтобы удостовериться, проверяет ли курсант после каждой эволюции местонахождение аэродрома, нужно иногда в тот момент, как он собирается выполнять новую эволюцию, неожиданно спросить, где находится аэродром.

Потеря ориентировки почти всегда сопровождается уходом из зоны. Курсант увлекается пилотированием и не проверяет своего местонахождения, а в это время ветер постепенно сносит самолет. Когда же курсант заметит свою ошибку, бывает уже поздно: не проверяя местонахождения, он не проверял и направления на аэродром и в результате не знает, куда лететь. В этом случае единственный и вместе с тем верный способ возвратиться на аэродром — взять известный курс по компасу. Как бы далеко самолет ни был отнесен из зоны, курсант, идя по компасу, в конце концов вернется в район аэродрома и опознает его. В крайнем случае, если по истечении расчетного времени, необходимого для возвращения на аэродром, курсант не опознает местность, он должен встать в круг и ожидать прилета инструктора. По поведению самолета инструктор быстро догадается о том, что курсант потерял ориентировку и с разрешения командира вылетит на другом самолете, чтобы привести курсанта на аэродром. При потере ориентировки важно одно: взяв курс, курсант ни при каких обстоятельствах не должен колебаться и ни на один градус не менять направления полета. Курс по компасу и время полета на аэродром курсант должен знать на память, а инструктор обязан следить, чтобы курсант не забывал его. С первых полетов в пилотажную зону нужно научить курсанта (практически на самолете) читать показания компаса, учитывать время успокоения стрелки после эволюции и ставить самолет на нужный курс.

Привитие навыков визуальной ориентировки

Полеты в зону должны быть использованы для привития курсанту навыков визуальной ориентировки. Визуальная ориентировка для пилота имеет исключительно важное значение. Пилот не может быть полноценным, не умея ориентироваться, — его опасно одного пускать за пределы аэродрома. Он не сумеет достаточно овладеть и

самолетовождением, так как для этого нужно прежде всего овладеть искусством визуальной ориентировки.

Визуальная ориентировка — очень сложный вид деятельности нашего организма, и привитие навыков в ней требует тренировки¹. Частично курсант тренируется в этом при аэродромных полетах и особенно при полетах в зону.

Пользуясь теми ориентирами, которые видны в районе аэродрома и в пилотажной зоне, инструктор должен учить и тренировать при полетах в зону курсантов следующим элементам визуальной ориентировки: ознакомлению с главными отличительными признаками наиболее характерных ориентиров, ознакомлению со вторичными (детальными) признаками, по которым различаются схожие ориентиры одного и того же типа, сличению карты с местностью — сравнению отдельных ориентиров в натуре с их изображениями на карте (условные обозначения, очертания, масштаб), изменениям вида ориентиров в зависимости от высоты, удаления и прозрачности воздуха (горизонтальной и вертикальной видимости). Кроме того, он должен тренировать глазомер курсанта в определении расстояний до ориентиров с разных высот и в умении определять на глаз угловые величины.

Метод обучения визуальной ориентировке на этом этапе подготовки должен быть таким, чтобы не наносить ущерба выполнению основных целей полета и не отвлекать излишне внимание курсанта от пилотирования самолета. Таким будет метод объяснений по СПУ. Когда внимание курсанта более или менее свободно и нет необходимости давать указания по проходимому упражнению, инструктор коротко объясняет по СПУ тот элемент визуальной ориентировки, который он наметил для объяснения. Инструктору нет нужды особо задумываться над предметом объяснения. Перечень элементов достаточно обширен, чтобы в любое время найти, на что обратить внимание курсанта, — нужно брать то, что по обстановке является наиболее подходящим.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ВИРАЖИ

Понятие о виражах

Виражом называется движение самолета по окружности в горизонтальной плоскости, иначе говоря, вираж — это замкнутый разворот. Различают два вида виражей: мелкий вираж — с креном до 45° и глубокий — с креном более 45° . Тренировка в виражах — отличное средство выработки летных качеств и, в частности, координации движений рулями. Кроме того, обучение виражам закрепляет и развивает технику выполнения разворотов.

Обучение виражам начинается после того, как курсант овладеет в основном элементами полета по кругу; глубоким виражам обучают или в тот же период обучения, когда и мелким (тотчас после них), или в разные периоды — это зависит от летно-технических данных самолета. Если техника выполнения глубокого виража на данном самолете несложна и доступна курсанту на первом же этапе обучения, обучение мелким и глубоким виражам ведется подряд, в противном случае — отдельно (причем на некоторых самолетах обучают глубоким виражам только в период самостоятельной тренировки курсантов).

Все, что сказано в первой книге «Обучение полету» о методике обучения разворотам, относится и к мелким виражам и здесь не повторяется. Следует напомнить, что полеты на виражи являются для курсанта по существу первыми полетами в зону и именно к ним относится все, что сказано в предыдущей главе относительно осмотрительности, изучения местности вокруг зоны и пр. В этом смысле первые полеты для обучения прямолинейным режимам принимать в расчет нельзя, так как курсант в это время настолько загружен новыми впечатлениями, что ставить ему дополнительные задачи нецелесообразно.

Техника выполнения виражей

Техника выполнения мелкого виража, за одним исключением, такая же, как и разворота. Перед виражом добавляются обороты мотору и отдачей ручки от себя уменьшается угол атаки. Это делается для того, чтобы увеличить скорость, так как потребные скорость и мощность на вираже больше, чем в горизонтальном полете. Исключение относится к окончанию мелкого виража: по окончании разворота обороты мотора восстанавливаются такие, которые были до разворота» по окончании же виража это делается не всегда. Если предстоит снова делать вираж, обороты мотора не изменяются.

Техника выполнения глубокого виража сложнее. Ввод в глубокий вираж производится так же, как и в мелкий, на по мере создания крена постепенно добавляют обороты мотора с таким расчетом (темпом), чтобы к моменту увеличения крена до 45° обороты были даны полностью. По мере увеличения крена начинает заметно сказываться «перемена» рулей (изменение плоскости действия руля высоты и руля направления относительно земной поверхности): угловую скорость приходится увеличивать выбиранием ручки на себя, а рулем направления сохранять горизонтальность виража.

Примерно с того момента, когда крен достигнет 30° , нужно начинать создавать некоторое давление ручкой на себя (с таким усилием, чтобы лишь не поднимался нос самолета) и одновременно ослаблять давление на педаль, а затем переносить давление на противоположную педаль (с таким усилием» чтобы лишь не замедлять вращения). Когда самолет достигнет крена примерно 45° , давление ручкой на себя должно усилиться; одновременно ее нужно переводить в сторону, противоположную крену, чтобы своевременно прекратить дальнейшее увеличение крена. Для вывода самолета из виража нужно начинать давать рули за $40\text{--}50^\circ$ до того направления, в которое самолет должен стать после виража; одновременно плавно уменьшаются обороты до средних, ручка отдается от себя и еще больше в сторону, обратную крену. По мере уменьшения крена дается обратная педаль, чтобы прекратить вращение.

Сложность усвоения глубокого виража состоит в том, что благодаря перемене рулей значительно труднее, чем на мелком вираже, соблюдать координацию. Кроме того, за более короткий срок курсанту приходится больше совершать действий, возрастает число объектов его внимания и нужно чаще переключать внимание.

Наземная подготовка

Наземная подготовка начинается с проверки знаний курсантами теории виража. Наиболее важно проверить, насколько основательно они понимают, что такое потребная тяга, потребная скорость виража и предельный крен. В практике бывают случаи, когда пилот теряет высоту или срывается в штопор потому, что делает его на недостаточной скорости (подробно об этом будет сказано в главе о штопоре) или с излишне большим креном.

Зачем нужно уменьшать угол атаки. После проверки теоретических знаний инструктор объясняет технику выполнения виража (сначала мелкого). Курсанты уже знают, почему нужно прибавлять обороты мотора (при проверке знаний теории), но им может быть неясно, зачем нужно уменьшать угол атаки отдачей ручки от себя перед вводом в вираж.

Курсант может вполне резонно думать, что для увеличения скорости достаточно только прибавить обороты мотору.

Нужно им объяснить, что необходимость уменьшения угла атаки выработана практикой всей истории авиации. В свое время большое количество жертв было из-за потери скорости на разворотах, особенно при подъеме и планировании. Было испробовано много методов и способов борьбы с этим явлением и действенным оказался один — воспитывать у пилота привычку уменьшать угол атаки самолета перед тем, как начать ввод в разворот, вираж и спираль. Это в свою очередь необходимо для того, чтобы курсант привык не делать разворотов, не отдав предварительно ручку от себя, что особенно важно при наборе высоты и при отказе мотора, когда увеличить обороты мотора не представляется возможным. Уменьшить же угол атаки, отдав ручку от себя, можно всегда при любых обстоятельствах. Всякая привычка вырабатывается лучше и закрепляется прочнее, если не делать исключений в тождественных случаях. Таким образом, для выработки привычки, гарантирующей сохранение нужной скорости, и введено это правило.

Инструктор должен объяснить курсантам, что все действия рулями во время виража должны быть более точными, чем во время разворотов. Незначительная ошибка, не вызывающая отрицательных последствий из-за кратковременности разворота, обязательно скажется при выполнении виража, который продолжается в четыре раза дольше, чем разворот на 90° (если сравнивать вираж и разворот от начала и до конца).

Перемена рулей. Если глубокие виражи проходятся сразу после мелких, то технику выполнения глубоких виражей нужно объяснять одновременно. При объяснениях нужно пользоваться сравнением глубоких виражей с мелкими. Прежде всего следует разъяснить, что принципиальной разницы между мелким и глубоким виражом нет, и подразделение виражей на мелкие и глубокие — условно. Основным признаком различия между мелким и глубоким виражом составляет так называемая перемена рулей. Частично эта перемена рулей имеет место при любом крене, начиная от одного градуса и кончая 89° , она возникает постепенно, плавно и начинает вполне обнаруживаться при крене приблизительно в 45° (менее 45° или более 45° — в зависимости от самолета). Объяснить явление «перемены рулей» курсантам нужно обстоятельно, чтобы они поняли недопустимость механических движений рулями. Кроме того, курсанты должны понять, что 45° как граница мелкого и глубокого виража — условна, и неправильно думать, что брать ручку на себя приходится лишь по достижении крена в 45° .

Объяснение следует начать с напоминания о том, как действуют рули. Руль высоты поворачивает самолет вокруг поперечной оси, т. е. заставляет его идти вверх или вниз, руль направления поворачивает самолет вокруг вертикальной оси, т. е. вправо и влево. Такова функция рулей, если

рассматривать их действия относительно земной поверхности. Если наклонить самолет на 90° , то рули будут действовать иначе: чтобы заставить самолет поднять или опустить нос, потребуется действовать рулем высоты, хотя относительно самолета действие рулей осталось прежним, неизменным, т. е. рулем высоты изменяется угол атаки, а рулем направления создается или устраняется скольжение самолета.

Представим себе теперь такой случай: самолет идет с креном 45° или близко к 45° , когда наступает равновесие в действиях рулей высоты и направления относительно земной поверхности. Как теперь будут действовать рули относительно земной поверхности? Очевидно, теперь оба руля действуют одинаково — каждый руль поворачивает самолет с равной эффективностью влево или вправо и одновременно вверх или вниз. Означает ли это явление, что переменились функции рулей? Нет. Рулем высоты попрежнему изменяется угол атаки, а рулем направления создается или устраняется скольжение. И это обстоятельство практически очень важно, мы его не должны забывать и рассматривать каждый раз вопрос конкретно, смотря по тому, что нас интересует. Например, если нас интересует сохранение горизонтальности виража, т. е. параллельности земной поверхности, мы скажем, что действие рулей на глубоком вираже меняется, а если мы не хотим допустить перевода самолета на углы атаки второго режима и потерять скорость, то скажем, что это зависит только от руля высоты, и действие рулей в этом смысле сохраняется прежним.

Как действуют рули при крене 45° . Вернемся к случаю равновесия в действиях рулей при крене 45° . Оставляя в стороне вопрос о скольжении самолета и потере скорости, которые вызываются отсутствием координации, мы будем рассматривать здесь лишь взаимное влияние рулей высоты и направления на вираж с креном 45° . Допустим, что нам нужно ускорить вращение при крене 45° . Это можно сделать, усилив давление на педаль или же потянув ручку на себя. Но в обоих случаях возникает побочное явление. Если мы взяли ручку на себя, самолет станет вращаться быстрее (что нам и было нужно), но одновременно поднимется нос самолета (а это нам вовсе не нужно). Как тут быть — действовать не рулем высоты, а рулем направления? Посмотрим, что получится тогда. Мы нажали педаль по крену. Самолет ускорил вращение, но одновременно опустил нос, а нам это так же не нужно, как и поднимать его. Выходит, что ни тем, ни другим рулем действовать только в одной плоскости мы не можем — оба руля действуют в двух плоскостях. Однако нас выручает другое, а именно то, что в данном примере от действия руля высоты самолет поднимает нос, а от руля направления опускает.

Чтобы ускорить вращение и при этом сохранить прежнее положение носовой части самолета, нужно действовать одновременно обоими рулями. При этом получится следующее: под влиянием обоих рулей ускорится

вращение, а их действие в вертикальной плоскости парализует одно другое, и положение носовой части самолета остается неизменным — самолет идет по горизонту.

Посмотрим, что будет происходить, если нам нужно не ускорить вращение самолета, а, например, опустить нос. Дадим ручку от себя — нос опустится, но одновременно замедлится вращение, если же дадим не ручку от себя, а педаль по крену, то нос тоже опустится, но при этом ускорится вращение, т. е. получится эффект, подобный разобранным выше.

Если рассматривать таким образом все возможные случаи, мы убедимся, что при крене 45° оба руля действуют с одинаковой силой в обеих плоскостях, но при этом их действие в одной плоскости направлено в общую сторону, а в другой плоскости — в противоположные стороны (рис. 6).

Явление двойного действия рулей имеет место не только при крене 45° , а и раньше и позже, но при крене в 45° наступает равновесие в действии. Ясно, что при кренах меньше 45° каждый руль будет сильнее действовать в той плоскости, в которой он действует самостоятельно при прямолинейных режимах, и слабее в другой плоскости, а при кренах больше 45° каждый руль будет действовать сильнее в той плоскости, в которой он действовал бы самостоятельно при крене 90° .

Величина отклонения рулей. До сих пор мы разбирали действие рулей по направлению, не затрагивая величины отклонения рулей. Однако вопрос о величине отклонения рулей очень важен для правильного понимания техники глубокого виража и в практике имеет очень большое значение, так как непосредственно связан с вопросом координации. Легко понять, что отклонение каждого руля при крене 45° потребуется, грубо говоря, в два раза меньше, чем отклонение какого-либо одного руля. Но это значит, что движения рулями на глубоком вираже вовсе не должны быть крупными, размашистыми (как это представляют себе отдельные курсанты), и если такие движения получаются, то это чаще всего результат неточной координации. Разберем это на примере.

Во время виража по мере увеличения крена нужно соответственно увеличивать и угловую скорость, чего можно достичь тремя различными способами. Условимся, что во всех трех случаях угловая скорость точно соответствует крену в каждый данный момент, т. е. координация руля направления и элеронов безукоризненна. Но кроме этой координации между рулем направления и элеронами, существует еще координация действий руля высоты и руля направления. Эту координацию мы и разбираем.

что мы хотим	как этого достичь	как будут действовать силы на рули	какое возникнет при этом нежелательное явление	как его парализовать	как тогда будут действовать силы	Примеры разложения действующих на рули сил
Ускорить вращение	Дать левую педаль		Нос будет опускаться	Взять ручку на себя		
	или взять ручку на себя		Нос будет подниматься	Дать левую педаль		
Замедлить вращение	Дать правую педаль		Нос будет подниматься	Дать ручку от себя		
	или дать ручку от себя		Нос будет опускаться	Дать правую педаль		
Поднять нос	Дать правую педаль		Замедлится вращение	Взять ручку от себя		
	или взять ручку на себя		Ускорится вращение	Дать правую педаль		
Опустить нос	Дать левую педаль		Ускорится вращение	Дать ручку от себя		
	или отдать ручку от себя		Замедлится вращение	Дать левую педаль		

Примеры:

Дана левая педаль

Взята ручка на себя

Вид этих рулей сверху при крене 45°

Руль направления

Руль высоты

Рис. 6. Схема действия рулей высоты и направления на левом вираже с креном 45°

1-й способ. Пилот точно координирует движения руля высоты и руля направления — он отклоняет их на столько, на сколько это требуется данным креном, т. е. он действует обоими рулями одновременно (ручку — на себя, педаль — в сторону крена). О величине отклонения рулей мы только что сказали — каждый будет отклонен в два раза меньше, чем если действовать только одним рулем.

2-й способ. Пилот не сумел точно скоординировать движения и продолжает увеличивать угловую скорость за счет руля направления. Ясно, что в этом случае потребуется отклонить этот руль больше, чем при

первом способе. Если при первом способе самолет продолжал движение точно по горизонту, то при втором способе самолет начнет опускать нос и потребуются взять ручку на себя. Ручка тоже соответственно будет взята на себя больше, чем при первом способе. Итак, рули будут отклонены больше, чем при первом способе. 3-й способ подобен второму, но только здесь вместо руля направления пилот сначала берет ручку на себя, а затем, чтобы избежать поднятия носа самолета, ему необходимо дать педаль в сторону крена.

При втором и третьем способах руль направления и руль высоты даны излишне и их придется давать обратно, и тем больше, чем больше сверх необходимости они были даны сначала, иначе говоря, на сколько слабее была координация во времени их последовательного применения. Чем точнее координация, тем меньше будут движения рулей, чем координация слабее, тем движения будут больше. Таким образом, амплитуда движения рулей на глубоких виражах определяется координацией.

До сих пор мы говорили о нарушениях координации, вызываемых одновременным действием рулями, но го же самое будет происходить, если координация нарушается не от времени действий, а от величины отклонения рулей в исходный момент. Например, достигнув крена 45° , пилот может дать одновременно руль высоты и руль направления, но при этом допустит ошибку: один из рулей отклонит больше, чем необходимо для согласованных действий. В этом случае ему придется уменьшить его отклонение или же, как это чаще происходит на практике, дать больше и второй руль.

Соблюдать точную координацию действий всех рулей (элеронов, руля направления и руля высоты) сложно и далеко не всегда доступно опытному пилоту и тем более курсанту. Такая точная координация достигается не только опытом пилотирования, она зависит также и от способности пилота улавливать тончайшие влияния центробежных сил на организм и замечать самые незначительные колебания самолета в горизонтальной плоскости.

За короткий период первоначального обучения инструктор не сможет выработать у всех курсантов такую точность координации, при которой глубокие виражи выполнялись бы экономичными, малыми движениями рулей. Это является областью высокого класса в пилотировании. Достаточно и необходимо научить курсантов координировать угловую скорость с величиной крена, т. е. координировать действия руля направления и элеронов так, чтобы у самолета не возникало скольжения и не уменьшалась скорость.

Однако курсанты должны знать и понимать, какие движения (по величине) более правильны и чем вызывается размашистость движений. Кроме того, курсант должен отдавать себе отчет, почему иногда бывает, что на глубоком вираже начинает падать скорость или самолет даже

срывается в штопор, хотя показания ряда приборов и положение самолета не сигнализировали об опасности: шарик указателя скольжения находился в центре, самолет не имел сколько-нибудь заметных отклонений в горизонтальной плоскости или совсем не имел их, мотор работал нормально, крен был не выше заданного, иначе говоря, как будто соблюдались все условия правильного выполнения виража. Курсанты должны хорошо усвоить, что потеря скорости на вираже и развороте может быть не только от передачи педали, но и от перетягивания ручки при отсутствии координации в работе рулями высоты и направления. При перетягивании ручки самолет переводится за критические углы атаки, при которых резко возрастает сопротивление и скорость быстро падает.

Когда курсанты усвоят это, они поймут, насколько опасно делать вираж на малой высоте. Величина угла атаки, так же как и координация руля высоты и руля направления, никакими приборами не фиксируется. Сигнализировать об опасности в таких случаях может только показатель скорости. Но на малой высоте пилот не может, как правило, сохранить правильное переключение внимания потому, что большую долю его внимания привлекает к себе земля, величина крена и положение носовой части самолета относительно горизонта. Кроме того, крен на малой высоте кажется больше, чем он есть на самом деле. Это обстоятельство настораживает пилота, он боится, как бы не возникло внутреннее скольжение, тянет ручку на себя и теряет скорость.

Величина отклонения рулей зависит также и от темпа ввода самолета в вираж, т. е. от быстроты изменения крена. Если самолет вводится в вираж плавно, то движения ручки и педалей будут небольшие, если же ввод совершается быстро, то движения ручки и педалей при полной координации будут более размашистые. Курсанта надо учить плавному вводу в разворот и в вираж и плавному выводу из них.

Существует еще один элемент координации. Помимо различия в действиях рулей на мелком и глубоком виражах, техника их выполнения отличается еще и работой сектором газа. При выполнении мелкого виража курсант заранее, до ввода в вираж, увеличивает число оборотов мотора и оставляет их постоянными на все время виража. Иначе обстоит дело на глубоком вираже. В процессе ввода в вираж, координируя работу всех рулей, курсант должен научиться координировать работу мотора с рулями. На глубоком вираже обороты мотора доводятся до полных к моменту окончания ввода в вираж. При выводе самолета из глубокого виража с началом движения рулей на вывод курсант должен начать уменьшать обороты мотора с таким расчетом, чтобы к моменту выхода самолета в горизонтальный полет обороты были уменьшены до средних, т. е. до таких, которые были до ввода в вираж.

Рассказывая о работе мотора на глубоком вираже, инструктор должен обратить внимание курсантов на величину предельного крена, при котором

возможен вираж на полной мощности мотора. При большем крене вираж без скольжения и потери высоты невозможен. Это указание особенно касается тех курсантов, которые превратно судят о достоинствах виража и по недостаточной грамотности стараются прихвастнуть лихим креном. Таких курсантов нужно предупредить, что вираж с креном больше заданного будет расцениваться, как неумение своевременно поддерживать крен или как неграмотность.

Объясняя технику выполнения виражей, инструктор должен пользоваться схемами и моделями, что способствует лучшему усвоению сущности виража и его практическому выполнению. Положения самолета, которые придется наблюдать курсантам в полете во время выполнения заданий, вызовут в их памяти представления о том, что им показывал инструктор на модели, а вместе с этими представлениями лучше будут вспоминаться и объяснения.

После объяснений техники выполнения виражей инструктор должен показать курсантам при помощи силуэта самолета величины различных кренов и положение носовой части самолета по горизонту, а затем тренировать их в запоминании кренов, с которыми они должны будут выполнять виражи. Тренировать курсантов нужно до тех пор, пока ошибки в определении величины крена не будут превышать 2–3°. На занятиях инструктор сначала заставляет курсантов отгадывать величину крена, а потом и самих создавать крен силуэтом самолета.

Обучение в полете

Мелкие виражи. Все правила последовательности и постепенности, которые соблюдались в обучении элементам полета по кругу, должны полностью соблюдаться и при обучении виражам. Особенно важно, чтобы в действиях рулями курсант руководствовался в первую очередь зрительными впечатлениями относительно положения и движения самолета в пространстве (уровнем носовой части самолета по горизонту и быстротой ее движения и величиной крена) и контролировал бы себя по показаниям приборов.

Обучение в полете виражам начинается с показа. Показывая виражи, инструктор по СПУ кратко объясняет свои действия, фиксируя внимание курсанта на главных моментах, причем вираж сначала показывается только в одну сторону — курсант это легче запоминает. После показа приступают к совместному управлению. Чаще всего процесс совместного управления бывает кратковременным, а иногда курсант и совсем не нуждается в помощи. В этом случае надо предоставить курсанту самому делать виражи в ту же сторону, в которую показывал инструктор. После нескольких виражей в одну сторону, выполненных курсантом без вмешательства инструктора в управление, курсант обучается тем же способом виражу в

другую сторону. Инструктор предварительно указывает курсанту по СПУ разницу между левым и правым виражом (если такая имеется на данном самолете).

Несмотря на то, что курсанты к этому времени уже научились делать развороты, они могут встретиться с затруднениями при обучении мелким виражам. Чаще всего курсантам не удается координация движений рулем направления и элеронами и сохранение заданного крена. Возможны и другие недостатки, устранить которые можно только после тщательного анализа причин, вызвавших эти недостатки. Эти причины чаще всего заключаются или в неправильном понимании, чем следует ориентироваться, как переключать внимание, как реагировать на то или иное отклонение, или же в недостатке внимания. Для того, чтобы научить курсанта всему этому, надо обстоятельнее разяснять существо вопроса или возвратиться к показу и совместному управлению, к подсказу действий и направлению внимания курсанта на те объекты, которые в данном случае имеют решающее значение.

Глубокие виражи. При обучении глубоким виражам, помимо значительных трудностей в самой технике выполнения, есть трудности и методического порядка. Глубокий вираж совершается быстро, и у инструктора нехватает времени, чтобы в размеренном темпе обратить внимание курсанта по СПУ на тот или иной момент действий, особенно связанный с переменной рулей. Эти моменты очень скоротечны, а всякое указание или замечание, сделанное после действия, воспринимается курсантом с трудом вследствие почти неуловимой тонкости самих ощущений и сложности их формулировки. Инструктору приходится часто ограничиваться простым указанием только на то, что надо делать, не вдаваясь в подробности. Но, несмотря на сложность техники выполнения и на методические осложнения при обучении глубокому виражу в полете, инструктор должен принять все меры и преодолеть все трудности обучения и научить курсанта выполнению глубокого виража. Нужно только запастись терпением, если у курсанта не ладится дело, упорно и настойчиво добираться до корней ошибок, искать пути изжития ошибок, верить в свои силы и силы курсанта — и успех будет обеспечен.

В этот период обучения необходимо быть очень терпеливым, снисходительным к ошибкам курсанта, каковы бы они ни были, не допускать ни одной ноты нетерпения или недовольства, а тем более раздражения — это может сразу вызвать резкий срыв в усвоении и свести на нет всю проделанную работу.

Как и при обучении разворотам и мелким виражам, нужно, чтобы курсант в действиях рулями руководствовался в первую очередь тем, что он видит. Для того, чтобы его зрительные впечатления были верными и получались бы своевременно, нужно правильно переключать внимание. Во время показа и в следующих этапах обучения глубокому виражу

инструктор должен все время следить, правильно ли курсант распределяет и переключает внимание.

Методика предлагает приемы, облегчающие обучение глубоким виражам. Инструктор дает задание курсанту выполнить несколько виражей в 45° , чтобы предоставить ему возможность почувствовать наступающую перемену рулей. Если он заметит, что во время мелких виражей курсант не совсем решительно и своевременно исправлял отклонения, связанные с явлением перемены рулей при случайных увеличениях крена до 45° , надо не только заставить курсанта сделать три-четыре виража с креном 45° , но и предложить ему проверить, что получается на практике, если при крене 45° действовать для ускорения вращения только одной ручкой или только одной педалью, а затем предложить ему сравнить полученный результат с координированным пилотированием.

После того, как курсант освоится с виражом в 45° , инструктор показывает виражи с креном 55 или 60° (в зависимости от того, на каком самолете ведется обучение). Показывая вираж, инструктор по СПУ объясняет свои действия в характерные моменты. Показав вираж однообразно два-три раза, инструктор передает управление курсанту, помогая ему. Помощь курсанту нужно оказывать сначала одновременно и управлением и подсказом, например, «быстрее вращение», и в этот момент сделать соответствующее движение ручкой или педалью (смотря по обстановке). По мере того, как курсант будет усваивать необходимые действия, инструктор меньше вмешивается в управление, продолжая помогать одним подсказом. Когда инструктор сочтет достаточным на первый раз выполнение виражей в одну сторону, то же повторяется в другую сторону.

Бывает, что курсант с трудом осваивает координацию, а так как это — основа глубокого* виража, то не получается и: все остальное. Инструктор должен помнить, что курсанту приходится впервые выполнять такие сложные действия и поэтому перемена рулей для него сложна. Ощущения перемены рулей относятся к наиболее тонким во всей технике пилотирования и воспринимаются как сочетание зрительных и осязательных в комплексе с другими ощущениями, например, со зрительными — относительно величины крена, осязательными — нагрузки на элероны и т. п. Сама координация включает в себя четыре элемента: элероны, руль направления, руль высоты и сектор газа.

Если курсанту совсем не удаются виражи, нужно перестроить обучение. Инструктор должен определить, какие затруднения испытывает курсант. Если он не справляется с объемом впечатлений, надо разгрузить его от некоторых действий. Может быть курсанта подавляет быстрота действий, тогда надо перейти к выполнению виражей с меньшим креном ($45\text{--}50^\circ$), или он не может усвоить перемену рулей — инструктор должен

предоставить возможность поупражняться в действиях только одним рулем (высоты или направления) при крене 45° . Возможно, что курсант допускает крен свыше заданного, тогда надо давать ему делать двойные виражи, поставив задачу главным образом действовать элеронами, а во всем остальном помогать.

Наконец, у курсанта может не ладиться со вводом в вираж, тогда надо перейти от выполнения виражей к змейкам. Змейкой называют последовательное переключивание самолета из одного разворота в другой, причем движение самолета с постоянным креном или сокращается, или исключается вовсе. Инструктор в каждом отдельном случае решает {24} этот вопрос (о продолжительности движения с постоянным креном) в зависимости от задачи, которую он себе ставит.

Ввод в вираж является решающим этапом глубокого виража. Равновесие в действии рулей происходит при крене, близком к 45° , т. е. именно во время ввода в глубокий вираж, и с этого момента наступают наиболее ответственные движения, от которых зависит все качество виража. Если эти движения рулями, а вместе с ними и ввод в вираж неправильны, то нет смысла продолжать вираж, а нужно ограничиться повторением ввода.

Требовательность к качеству виража. Сложность техники выполнения глубоких виражей совсем не означает, что инструктор может допускать снисходительность к качеству их окончательной отработки у курсантов. Наоборот, добиваясь высокого качества выполнения виражей, особенно глубоких, инструктор может уверенно рассчитывать на развитие у курсантов высоких летных способностей и высокого качества техники пилотирования в целом. Поэтому он должен по мере усвоения курсантом глубоких виражей повышать требовательность к чистоте их выполнения. Кроме того, чтобы лучше закрепить навыки, надо при всех последующих полетах в зону при прохождении других упражнений обязательно заставлять курсанта сделать хотя бы два-три виража.

Спираль

Вираж находит применение при выполнении спирали и боевого разворота. Спираль — это движение по спиралеобразной траектории с постоянным креном со снижением или подъемом. Спираль изучается одновременно с виражами, боевой разворот — вместе с другими фигурами. Нас интересует спираль со снижением на минимальных оборотах мотора.

Во время наземной подготовки инструктор должен объяснить курсантам практическое применение спирали, сказать, что она является средством наиболее быстрого снижения самолета на одном месте, и

теоретически разобрать наивыгоднейшую спираль с креном 45° , при которой снижение бывает наименьшим.

При объяснении техники выполнения спирали инструктор должен указать курсантам на необходимость тщательно следить за скоростью самолета. Скорость на спирали должна быть такой же, как и на вираже, т. е. на 10–15 процентов больше, чем на планировании. При обучении в полете инструктор должен требовать от курсантов точной координации крепа и угловой скорости, так как в случае передачи педали возможен срыв в штопор, а при недостаточно данной педали спираль будет со скольжением. Принимая во внимание, что спираль выполняется в зоне и связана с быстрой потерей высоты, надо заставить курсантов практически проверять, какая высота теряется за один виток спирали. Это важно для расчета числа витков спирали при самостоятельном выполнении полета. Если курсант плохо рассчитает и не успеет сделать последний виток спирали до нижнего предела зоны, он будет спешить с завершением спирали и может передать педаль и перетянуть на себя ручку.

Восьмерка

Восьмеркой называются два виража противоположного направления, связанные быстрым, энергичным переходом из одного виража в другой. Восьмерки служат хорошим средством тонкой отработки всех видов координации во всех этапах виража.

Различие между обычным виражом и восьмеркой то же, что и между разворотом на 90° и виражом. Вследствие кратковременности разворота ошибки при его выполнении не успевают обнаружиться в достаточной степени, в то время как на вираже они вскрываются. Точно так же в процессе выполнения второго виража восьмерки вскрываются ошибки первого виража. Если первый вираж выполняется с какими-то дефектами, которые мог бы скрыть вывод, то второй вираж обнаруживает это.

Выполнение восьмерки требует на всем ее протяжении более точных и координированных движений рулями, чем простой (одинарный) вираж. Если движения рулями будут в процессе первого виража несоразмерны, грубы, размашисты, это скажется при перекладывании самолета из одного виража в другой: будет уменьшаться скорость самолета. Поэтому пилот должен заботиться не только о том, чтобы приборы не фиксировали сколько-нибудь заметных отклонений, но и о том, чтобы обеспечить нормальные движения рулей в момент вывода из первого виража и ввода во второй. Для этого необходимо следить за качеством движения рулей и учитывать величину их отклонения. Такая отработка виражей имеет большое значение для последующей техники выполнения боевых разворотов, в отработке которых приходится бороться за секунду времени и каждый метр высоты.

Прежде чем приступить к обучению восьмеркам в зоне, инструктор должен рассказать курсантам особенности их выполнения.

В полете методика обучения восьмерке ничем не отличается от методики обучения глубоким виражом. Инструктор только напоминает курсанту, чтобы он следил за собой и как можно точнее координировал движения с момента ввода в первый вираж.

Вследствие сложности выполнения восьмерок они в вывозкой период обучения не проходятся.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

ФИГУРНЫЙ ПИЛОТАЖ

Количество фигур, включаемых в программы первоначального обучения, зависит от конструкции самолета. Современные учебные самолеты позволяют делать все фигуры простого и сложного пилотажа.

Одни фигуры, как боевой разворот, переворот, иммельман, ранверсман, возникли из потребности быстро менять направление полета в воздушном бою, т. е. как средство маневра. Другие фигуры, как петля, бочка, появились в ходе развития пилотажной культуры и наряду с боевыми заняли прочное место в совершенствовании техники пилотирования и развития важнейших летных качеств: смелости, решительности, быстроты действий, высокой скорости и точности реакции. Постоянная тренировка в фигурах пилотажа составляет неперенное условие подготовки военных летчиков, особенно летчиков-истребителей. Но она нужна и каждому пилоту, поэтому фигурам пилотажа обучают на учебном самолете.

Фигурам сложного пилотажа свойственны некоторые особенности, резко отличающие их от других эволюции самолета. К ним относятся: быстрое изменение траектории движения, причудливость самой траектории (почему они и получили название фигур), непостоянство действующих аэродинамических сил и быстрое изменение скорости в процессе выполнения.

Почему этим фигурам присвоено наименование сложного пилотажа? Техника их выполнения как будто проста и доступна каждому курсанту — не было случая, чтобы курсанта отчислили из-за неспособности усвоить фигуры сложного пилотажа. Больше того, в прошлом эти фигуры курсанты проходили самостоятельно, инструктор не провозил курсанта на фигуры и в воздухе их ему не показывал.

Обучение ограничивалось тем, что курсант смотрел с земли, как инструктор во время своего контрольного полета делает фигуры, и затем слушал (на земле же) его объяснения техники выполнения. При этом еще нужно учесть, что самолеты в то время были менее совершенны и на них стояли маломощные моторы. Считалось, что если курсант неспособен без показа выполнять петлю, переворот, а на истребительных самолетах и все другие фигуры, то он летчиком вообще быть не может.

Сложность фигур состоит в том, что не только для курсантов, но и для более опытных пилотов сложен процесс полного овладения ими. Иногда требуется очень много времени и настойчивости, чтобы научиться выполнять фигуры точно, чисто и вместе с тем непринужденно, как любой простой элемент полета. А именно, только так и нужно уметь их делать, потому что фигура — это маневр, а маневр — один из главных элементов боя.

Качество фигур сложного пилотажа служит мерилем летных качеств самого пилота. Чем способнее и подготовленнее пилот, тем лучше, красивее и с более высокими техническими показателями он выполняет фигуры, он, как говорят, «выжимает» из самолета все. Мастерское выполнение фигур создает впечатление простоты и легкости их, но эта простота не дается легко. Высокая техника выполнения фигур сложного пилотажа свидетельствует о полном овладении искусством пилотирования в целом.

Одно из различий между простой техникой пилотирования и сложным фигурным пилотажем то, что в простой технике пилотирования труднее овладеть первыми навыками, но, овладев ими, сравнительно легко совершенствоваться дальше. Первоначальными навыками сложных фигур овладеть нетрудно, но совершенствоваться в них до необходимого уровня значительно сложнее. Это объясняется различной работой организма при пилотировании.

Во время выполнения фигур пилот испытывает действие больших ускорений и центробежных сил (перегрузок). Влияние этих сил сложно: с одной стороны, они тормозят нормальную функцию организма (вплоть до того, что при очень больших перегрузках темнеет в глазах), с другой — ощущение нормальных перегрузок служит дополнительным к зрению средством корректировать движение самолета.

Физически развитой, хорошо подготовленный и натренированный пилот лучше противостоит отрицательным влияниям перегрузки и ускорений и умеет использовать их положительное влияние. Он тонко чувствует эти силы, разбирается в их оттенках и осознает, что происходит под их влиянием с самолетом (точно так же, как опытный пилот или борттехник разбирается в оттенках звуков работающих моторов и по этим оттенкам правильно оценивает их работу). Слабо подготовленный, менее натренированный и менее выносливый пилот контролирует движение самолета хуже, характер и детали движения часто ускользают от его внимания, он не улавливает действия ускорений и перегрузок на самолет, которые больше его подавляют, чем помогают.

Искусный пилот непрерывно и полностью использует все ощущения полета для контроля за движением самолета, в том числе и ощущения перегрузок, он плавнее и мягче действует рулями, не допускает лишних движений и увеличения углов атаки сверх необходимого, экономно расходует запас скорости.

Высокие достижения в фигурном пилотаже в значительной степени обуславливаются природными данными и всем предшествующим развитием пилота и его подготовкой, но правильная методика позволяет лучше использовать эти данные для обучения, добиться правильного и грамотного выполнения фигур каждым курсантом, заложить основы для

эффективной тренировки в будущем, а также развить летные качества, необходимые хорошему пилоту.

Обучение фигурам пилотажа состоит из наземной подготовки и обучения в полете. Важное значение имеет теоретическая подготовка. Недаром основоположник фигурного пилотажа русский летчик П. Н. Нестеров, прежде чем выполнить первые в мире фигуры — глубокий вираж и петлю, разработал технику их выполнения, предварительно изучив теорию, созданную Н. Е. Жуковским.

Пикирование

Пикированием называется прямолинейное движение самолета по нисходящей траектории относительно линии горизонта с углом 30° и более.

Пикирование представляет собой один из пяти видов снижения самолета (остальные четыре — планирование, парашютирование, скольжение и спираль) и имеет вид прямолинейного снижения под большим углом. Благодаря простоте выполнения оно проходится обычно одновременно с другими фигурами, в большинстве которых пикирование входит как составной элемент.

Главное в пикировании — плавный ввод и вывод, а также правильный в соответствии с заданным наклон траектории. Плавно вводить самолет в пикирование нужно потому, что в противном случае действие центробежной силы вследствие резкого перехода в пикирование оказывает неблагоприятное влияние на пилота: он удерживается в самолете только на ремнях, его отрывает от сиденья. Совершать в таких условиях точные движения рулями в течение какого-то промежутка времени совершенно невозможно, а если ремни не натянуты плотно, то и вообще невозможно управлять самолетом.

Плавный вывод из пикирования необходим потому, что, во-первых, резкий вывод вызывает чрезмерную перегрузку и, во-вторых, связан с большим отклонением руля высоты, переводом самолета на большие углы атаки, что может легко привести к срыву в штопор.

Наклон траектории, или, как говорят, угол пикирования, может быть пологим и крутым. Пологое пикирование является продолжением увеличения угла планирования. Крутым называется пикирование с углом от 50° и более. Угол пикирования определяется пилотом на глаз.

Горка

Горкой называется прямолинейное движение самолета по восходящей траектории с углом более максимального угла подтема и выводом на скорости, не менее эволютивной.

Горка на учебном самолете не делается. Она входит составной частью в такие фигуры, как боевой разворот, ранверсман. Естественно, что выполнение горки связано с неизбежной потерей скорости. Поэтому выполнение ее в любом виде вне зоны запрещается.

Боевой разворот

Боевым разворотом называется энергичный разворот на 180° с максимально возможным набором высоты и выходом из разворота на эволютивной скорости.

Боевой разворот — одна из самых употребительных фигур в воздушном бою. Очень часто боевой разворот совершается с целью занять исходную позицию для последующих действий. Поэтому скорость вывода из боевого разворота должна обеспечить достаточную послушность самолета, чтобы пилот мог сразу же начать эти действия.

В боевом развороте сочетаются горка и вираж. К боевому развороту предъявляются требования наиболее быстрого изменения направления и наибольшего набора высоты. Какому из этих требований должно быть отдано предпочтение, решает сам летчик каждый раз сообразно обстановке боя, но эти два требования противоречивы. Быстрота разворота достигается за счет величины крена: чем больше крен, тем быстрее будет разворот. Но чем больше крен, тем больше расходуется мощность мотора для виража и тем меньше ее остается для набора высоты. И быстроту разворота и высоту обеспечивает мощность мотора. Выигрыш в одном идет за счет проигрыша в другом. В боевой обстановке могут быть такие обстоятельства, когда летчик вынужден пренебрегать этими требованиями: разворот может совершаться с резким нарушением координации, с креном до 90° , но такой случай нас не может интересовать.

Если в боевой обстановке летчик решает вопрос о распределении мощности мотора между высотой и быстротой разворота каждый раз по обстановке, то для учебно-тренировочных целей должен быть установлен единый профиль боевого разворота, который удовлетворял бы требованию обеспечить лучшее по технике и наиболее гибкое в смысле будущего применения овладение боевым разворотом. Каждый тип самолета имеет свой профиль, который исследуется летчиками-испытателями. Однако для многих учебных самолетов общими будут следующие показатели: крен на боевом развороте — около 50° , на $10\text{--}15^\circ$ меньше расчетного (максимального, применяемого на вираже). Такой крен позволяет, с одной стороны, использовать достаточную часть запаса мощности для набора высоты, а с другой — требует от курсанта искусной координации. Темп ввода и вывода должен обеспечить следующий профиль боевого разворота (с отклонениями для различных, типов самолетов): ввод, который занимает примерно две трети от общей линейной величины по траектории движения

с набором высоты, и одну треть — вывод с сохранением набранной высоты и скорости.

Техника выполнения боевого разворота достаточно сложна и чистая отработка его требует времени. Нужно бороться за каждый метр высоты, секунду времени и километр скорости на выходе из разворота.

В горизонтальном полете мотору даются полные обороты и набирается скорость (90–95 процентов от максимальной). Затем самолет плавно вводится в глубокий вираж с одновременным плавным увеличением угла самолета, которое прекращается после того, как самолет развернется на 120° . С этого момента начинается одновременное уменьшение крена и угла самолета до вывода в горизонтальный полет.

Во время наземной подготовки инструктор рассказывает курсантам о назначении боевого разворота, его роли в совершенствовании техники пилотирования, о требованиях, которым должна удовлетворять эта техника, и о порядке распределения и переключения внимания на боевом развороте. После этого он объясняет технику выполнения, знакомит с типичными ошибками курсантов и разбирает их причины. Надо обратить внимание курсантов на то, что во время воздушного боя нельзя отрывать глаз от противника и поэтому ни за координацией, ни за какими иными элементами фигур следить не приходится. Поэтому в ходе обучения надо так отрабатывать фигуры, чтобы выполнение их отвечало одновременно всем требованиям.

Первое время следует заботиться не столько о технических достижениях, сколько о чистоте и координации выполнения. Технические достижения должны стать результатом грамотного и правильного выполнения боевого разворота, а не всяких уловок и ухищрений, которые не смогут обмануть инструктора, а курсанту придется рассчитываться за них впоследствии. Против этого правила курсанты грешат чаще всего, например, они стремятся сохранить угол горки до самого окончания вывода самолета из разворота, если не полностью израсходован запас скорости.

В полете инструктор сначала показывает боевые развороты в каждую сторону, а потом передает управление курсанту. Об ошибках говорит по СПУ. Боевым разворотам курсант обучается только в период самостоятельной тренировки. Во время контрольно-показных полетов инструктор должен проследить, чтобы курсант не перетягивал ручку на себя, так как это может привести к срыву в штопор, и не допускал уменьшения скорости при выводе из боевого разворота ниже установленного предела. Если здесь курсант допускает ошибки, то прежде чем пустить его одного в зону, нужно добиться полного их устранения.

Петля Нестерова

Петлей называется движение самолета по замкнутой кривой в вертикальной плоскости.

Самолет вводится в петлю с горизонтального полета движением ручки на себя на увеличенной скорости и на полных оборотах мотора. В верхней части петли, когда самолет находится вверх колесами, обороты мотора уменьшаются до минимальных, и через пикирование самолет снова выводит в горизонтальный полет.

Решающее значение имеет темп движения ручки на себя, который на самолетах различных конструкций не одинаков. На одних самолетах движение ручки в первой половине петли почти равномерно ускоренное и ручка выбирается доотказа, на других самолетах ручка доотказа не выбирается и темп ее движения на себя в разных точках траектории различен.

Наземная подготовка

Проверяя знания теории, инструктор должен остановиться на действии аэродинамических сил и изменении их. Нужно, чтобы курсанты хорошо поняли зависимость между скоростью и углом атаки в различных точках траектории и что этой зависимостью определяется характер движения ручки. Кроме того, курсанты должны знать связь между начальной скоростью и величиной перегрузки.

После проверки знаний теории инструктор приступает к объяснениям техники выполнения петли. Если во время петли появится крен или самолет начнет разворачиваться, он выйдет не в том направлении, в каком самолет летел первоначально. Чтобы контролировать свои действия в этом отношении, курсант должен во время разгона самолета запомнить ориентир, в направлении которого вводится самолет в петлю. После того, как мотору будут даны полные обороты, самолет движением ручки от себя отжимается для разгона до необходимой скорости. Когда скорость будет набрана, ручка берется на себя с таким расчетом, чтобы нос самолета быстро и равномерно поднимался. Смотреть курсант должен прямо перед собой и немного вверх, но так, чтобы в поле зрения находилась носовая часть самолета и кромки плоскостей (на бипланах — верхних плоскостей). О правильности действия ручкой курсант будет судить на основании того, с какой угловой скоростью и насколько равномерно перемещается по небосклону нос самолета, а также по ощущению перегрузки — как его прижимает к сиденью.

Угловая скорость движения определяется на память. После двух-трех петель у курсанта исчезнут впечатления, связанные с ожиданием новизны ощущений (причем у курсанта обычно имеется некоторое опасение, как бы

эти ощущения не оказались неприятными), и ощущения перегрузки для него станут знакомыми. Они приятны в тех случаях, когда петля выполняется правильно. В тех же случаях, когда петля выполняется вяло, ощущение перегрузки (увеличение собственного веса) слабое. Такое ощущение должно насторожить курсанта, так как в верхней части петли, когда самолет будет вверх колесами, а курсант вниз головой, возможно зависание с неприятным ощущением своей невесомости (отставание от сиденья). Когда же петля выполняется с излишне малым радиусом, ощущение перегрузки неприятно: слишком сильно прижимает к сиденью, части тела становятся тяжелыми и ими труднее владеть, такие ощущения предупреждают о том, что самолет может перейти в штопор.

С первой петли, выполняемой инструктором, курсант должен запоминать, как быстро перемещается самолет по небосклону и по тому, как ощущается перегрузка, т. е. как прижимает к сиденью. По мере приближения к верхней точке петли скорость падает (этот момент курсант определяет не по прибору, а на память по времени) и движение ручки на себя ускоряется. Когда самолет будет подходить к верхней точке, курсант снова увидит землю. В этот момент он должен подготовиться уменьшить обороты мотора и, как только нос подойдет к горизонту, убрать газ. Убирать газ нужно плавно, без рывков, иначе можно заглушить мотор. В этот же момент курсанту нужно особенно следить за появлением кренов и разворачиванием влево или вправо. Крены могут возникнуть независимо от действий курсанта, например, под влиянием гироскопического эффекта винто-моторной группы.

Из перевернутого положения самолет сам опускает нос и выходит в пике. Увидя прямо перед собой землю (в это время неба не видно), нужно подготовиться к тому, чтобы начать отпускать ручку от себя, так как во время пикирования быстро возрастает скорость, и на большом угле атаки самолет может сорваться в штопор. На выходе из пикирования, когда самолет достигнет угла планирования, дается газ и самолет выводится в горизонтальный полет. После этого курсант должен проверить, правильно ли он вышел из петли, т. е. в том ли самом направлении, в каком вводил в петлю, и оценить качество выполнения.

Дать правильную оценку своему выполнению петли курсанту не так просто. Самое трудное состоит в том, чтобы правильно определить, в какую сторону был накрен самолет или в какую сторону он развернулся в процессе петли, если оказывается, что самолет вышел из петли не на тот ориентир, на который вводился. Ошибки в анализе подобных отклонений допускают и более опытные пилоты, а не только курсанты. Поэтому инструктор должен при объяснениях уделить вопросу о кренах и о разворачивании самолета большое внимание.

В практике бывает, что, выйдя из петли, курсант обнаруживает ошибку: самолет вышел не на ориентир, а вправо от него. Он делает

вывод: «Развернулся **вправо**». Дальше он вспоминает, что действительно во время выполнения петли самолет или кренился, или разворачивался. Он решает, что в следующий раз он будет поддерживать самолет **левой** педалью. Повторяя петлю, курсант вносит эту поправку, но обнаруживает, что самолет снова вышел **вправо** и еще больше, чем прошлый раз. Значит, решает он, нужно поступить наоборот и поддержать самолет не левой, **аправой** педалью. В третий раз он так и поступает, но самолет опять вышел **вправо**. Курсант сбит с толку, ничего не понимает и не знает, что предпринять. Он прекращает вмешательство в сохранение поперечного равновесия и пути и решает, что нужно следить за отсутствием кренов и разворачиваний перед вводом в петлю, а если отклонение возникает в ходе самой петли, то лучше ничего не делать и предоставить самолет самому себе. Так он и поступает. Самолет выходит из петли нормально и курсант думает, что его решение было правильно.

На самом же деле курсант был неправ. Если бы он разобрался грамотно в том, что произошло, он убедился бы, что самолет нормально слушался рулей, а его недоумения произошли от незнания. В данном случае курсант не знал, что все дело зависит от того, в какой момент петли возникает крен или разворачивание. В первый раз у самолета действительно возник произвольный левый крен в первой половине петли и самолет вышел вправо от ориентира; во второй раз курсант поддерживал самолет левой педалью в верхней точке петли и тоже вышел вправо от ориентира; в третий раз он поддерживал самолет уже правой педалью, но более решительно, а потому и чуть раньше, чем во второй раз, т. е. в начале петли, и самолет у него вышел опять правее ориентира; в четвертый раз курсант, независимо от его рассуждений и решений, выбирал ручку на себя чуть плавнее, чем в первый раз, и петля получилась хорошая.

Инструктор должен научить курсантов правильно разбираться во всех этих явлениях. Только рассказа и объяснений тут будет недостаточно. Нужно, чтобы каждый курсант сам проделал маленькое исследование на модели, а инструктор проконтролировал ход его рассуждений и заключений. Но и при таких исследованиях могут возникнуть затруднения: курсанты будут путать, какая плоскость в перевернутом положении — левая или правая, а также, в какую сторону нужно имитировать разворачивание. Чтобы избежать этого, нужно на нижней стороне плоскостей модели сделать наклейки с надписями: левая, правая. Кроме того, курсанты могут забывать, в каком направлении они вводили самолет. Поэтому предварительно нужно выбрать заметную вертикальную линию, не ограничиваясь точечным ориентиром.

Исследование на модели курсант должен вести так: нацелить самолет на ориентирную линию и начать движение модели по траектории петли, в определенный момент накрентить модель и с этим креном завершить петлю. После этого записать, в какой точке был сделан крен, какой был

крен (левый или правый) и в какую сторону от ориентира самолет вышел из петли. То же самое повторить и с разворачиваниями. В обоих случаях достаточно сделать по четыре проверки: с горизонтального полета, т. е. в самом начале петли, в вертикальном положении в первой половине петли, в верхней точке петли и, наконец, в вертикальном положении во второй половине петли.

В результате проделанной работы курсанты придут к выводу:

— если самолет кренится в первой половине петли или вверх колесами, то он выходит из петли в сторону, противоположную крену (при левом крене вправо от ориентира);

— если крен возникает во второй половине петли, самолет выходит из петли в сторону крена (при левом крене влево от ориентира);

— от разворачивания самолета во второй и в третьей четверти петли самолет выходит из петли в обратную сторону (при левом разворачивании вправо от ориентира);

— от разворачивания в первой и последней четверти петли он выходит из петли в ту же сторону (при левом разворачивании влево от ориентира).

В связи с занятиями на модели у курсантов возникнет вопрос: не столкнутся ли они с затруднениями в определении кренов и разворачиваний, когда будут в перевернутом положении. Им нужно разъяснить, что во время полета крены и разворачивания обнаруживаются по тем же признакам, что и в обычном полете. Несколько усложняется дело при совершенно безоблачном небе и однообразном фоне неба; в этом случае курсанту нечем ориентироваться ни относительно поперечного равновесия, ни пути, ни угловой скорости перемещения по небосклону. Как тут быть? Наличие крена или разворачивания курсант может установить лишь в верхней точке петли, когда увидит горизонт, а угловую скорость он может выдерживать по ощущениям перегрузки.

Во время петли могут возникать не только крены и разворачивания, но и другие отклонения и ошибки. О них можно не рассказывать, так как курсанты после замечаний довольно легко устраняют их в воздухе.

Обучение в полете

Перед полетом на обучение петлям, как и перед всяким другим полетом на обучение фигурам сложного пилотажа, необходимо весьма тщательно подогнать одежду, парашют и особенно привязные и педальные ремни. Ремни должны быть достаточно туго затянуты и плотно держать курсанта в сиденье, но при этом не должны нигде давить и задерживать кровообращение. Кроме того, на случай возможного зависания самолета вверх колесами в нем не должно быть каких-либо мелких предметов, которые могли бы выпасть; то же относится к бортовым сумкам и карманам пилота. Пробки бензиновых и масляных баков должны быть

завернуты полностью и должно быть обеспечено, чтобы никакой случайный предмет не мог попасть в гнездо ручки.

В зоне инструктор делает две петли, после чего передает управление курсанту для самостоятельного выполнения петель. После каждой петли инструктор должен сделать по СПУ оценку выполнения и замечания по ошибкам, и лишь в крайнем случае, когда курсант не исправляет одну и ту же ошибку подряд два-три раза (что бывает редко), помочь ему в управлении.

После каждой петли нужно разворачиваться на 180° , если разгон самолета перед петлей не допускает делать их две-три подряд в одном направлении без риска выйти из зоны. Недостаточно решительные курсанты разгоняют самолет дольше чем нужно, никак не решаясь начать петлю. В этом случае нужно категорическим тоном приказывать делать петлю.

В показательном полете инструктор должен добиться, чтобы курсант делал петлю без ошибок, которые могли бы привести к срыву в штопор, к сильному зависанию, к остановке мотора или к излишним перегрузкам. Без устранения этих ошибок посылать курсанта одного в полет нельзя и, если необходимо, инструктор делает второй показательный полет, но лишь после анализа и выяснения причин ошибок и после дополнительной наземной подготовки в соответствии с характером ошибок и их причиной.

В показательном полете нужно установить, проверяет ли курсант высоту после петли, осматривается ли на местности и проверяет ли направление на аэродром.

Переворот

Переворотом называется поворот самолета вокруг своей продольной оси на 180° , после чего самолет опускает нос и через пикирование выводится в направлении, обратном вводу. Таким образом, переворот состоит из полвитка штопора, выполненного на скорости в горизонтальной плоскости, а затем, когда самолет окажется вверх колесами, выполняется вторая половина петли, т. е. вывод в горизонтальный полет через пикирование в направлении, обратном вводу. Назначение переворота — быстро менять направления на 130° . В воздушном бою переворот без особой цели не применяется, так как на нем теряется высота. Эта фигура служит преимущественно средством тренировки в технике пилотирования.

Переворот охарактеризованного типа называется штопорным. Существует еще управляемый переворот, который относится к фигурам высшего пилотажа; он значительно более сложен по технике выполнения и курсантами на учебных самолетах не выполняется.

Существуют и существовали еще несколько названий разбираемого переворота: «переворот через крыло», — когда за основу наименования

берется первая половина фигуры, «одинарный переворот», именуемый так в отличие от двойного переворота, «ординарный переворот», т. е. обычный, простой в отличие от двойного, как более сложного.

Техника выполнения переворота простая. На обычной скорости учебного горизонтального полета рули ставятся в штопорное положение: энергично на себя выбирается ручка и дается педаль в сторону того крыла, через которое намечено перевернуться на спину. Перед вводом в переворот энергично придается угол подъема (до $15\text{--}20^\circ$). Для того, чтобы самолет прекратил вращение вокруг продольной оси в тот момент, когда он окажется вверх колесами, нужно, не доходя до этого положения, дать столь же энергично и доотказа обратную педаль. Одновременно с обратной педалью уменьшаются обороты до минимальных. Когда самолет перевернется на спину, педали ставятся нейтрально.

Вторая половина переворота выполняется так же, как вторая половина петли. От этой наиболее типичной техники выполнения бывают отклонения в зависимости от конструкции самолета. Например, на некоторых самолетах, имеющих тенденцию при взятых доотказа рулях переходить в плоский штопор, одновременно со взятием ручки на себя ее нужно дать в сторону переворота, а в момент переворота на спину ручка отпускается от себя в нейтральное положение. На некоторых самолетах газ убирается неодновременно с дачей обратной педали.

Переворот можно выполнять с минимальными оборотами мотора, делая ввод с планирования. На некоторых самолетах такой переворот приятнее, чем на моторе, и легче по технике выполнения благодаря большей плавности движения самолета и возможности в этом случае более своевременно и точно дать рули на прекращение вращения.

Наземная подготовка. В период наземной подготовки инструктор проверяет знание курсантами схемы действия аэродинамических сил и объясняет технику выполнения переворота. Инструктор должен сказать курсантам, что центральный, наиболее ответственный момент переворота—это момент дачи обратной педали. От своевременности этого действия зависят чистота и точность выполнения переворота. Так как переворачивание через крыло происходит в очень быстром темпе, нужен точный расчет этого движения. Если запоздать на долю секунды, самолет в положении вверх колесами окажется с креном в ту сторону, в которую переворачивался; если дать педаль чуть раньше, крен будет в другую сторону. В обоих случаях самолет выйдет не точно на 180° , а в сторону от намеченной линии движения. Если обратная педаль была дана с запозданием, самолет уклонится в сторону вращения (на правом перевороте вправо), а если она была дана раньше времени, то в обратную сторону.

Бывает, что курсант не успевает определить, перевернулся ли самолет больше или меньше, чем нужно, он лишь заметит, что в положении вверх

колесами был крен. Однако, в какую сторону самолет накренился, курсант не заметил. Ему приходится восстанавливать характер отклонения по выходе из переворота так же, как после петли. Для более быстрой оценки нужно рекомендовать курсанту запомнить какое-нибудь правило, например: «самолет уклоняется после переворота в сторону переданной ноги», или «опоздаешь дать обратную ногу — отклонишься в сторону вращения», или «самолет слушается той педали, при помощи которой останавливаешь вращение».

По сравнению с петлей оценивать свои ошибки относительно уклонения от линии движения после переворота легче, но зато труднее другое. Из петли самолет выходит в ту же сторону, в которую вводился, на тот же ориентир, а при выводе и перевороте — в обратную сторону. И если курсант заранее не знает, на какой ориентир он должен будет выйти из переворота, он не будет знать, развернулся ли он точно на 180° или нет. Чтобы облегчить ему эту задачу, нужно делать перевороты в одной плоскости. Прежде чем приступить к выполнению переворотов, нужно заметить в стороне от линии полета очень характерный ориентир, затем определить ориентир в строго противоположной стороне, хорошо его запомнить, мысленно соединить ориентиры прямой линией, развернуться на нее и выполнять перевороты на этой линии.

Если бы можно было выполнять перевороты всегда с одинаковой начальной скоростью и с одинаковыми темпами движения рулями, тогда можно было бы определить точно, при каком крене нужно давать обратную педаль, чтобы прекращать вращение через крыло строго вверх колесами. Но добиться одинаковой начальной скорости трудно. Поэтому выбор момента дачи обратной педали приобретает только практикой. Тем не менее инструктор должен сказать курсантам об этом, определив этот момент величиной крена, и хотя крен будет лишь приближенным, знать его обязательно как отправной и верный для классического случая на данном типе самолета. На каждом самолете этот крен будет различен: на самолете одной конструкции обратную педаль приходится давать в тот момент, когда самолет достигнет крена 90° , другой конструкции значительно позднее — за несколько градусов до подхода к положению вверх колесами.

Во время наземной подготовки инструктор должен показать крен сначала на модели, а потом на силуэте самолета. Силуэт самолета рекомендуется выполнять не схематично, а в виде рисунка, дающего впечатление перспективы, чтобы глаз курсанта мог запечатлеть представление, наиболее близкое натуре. Еще лучше пользоваться небольшим тренажером, позволяющим вращать экран по некоторой траектории, чтобы, глядя на силуэт, курсант мог получить представление об изменении крена и скорости вращения самолета. На таком очень простом по устройству тренажере курсанты могут дополнительно

упражнять свой глаз в определении положений своего самолета в пространстве при выполнении переворота, бочки и иммельмана.

Обучение в полете. Приступая к обучению переворотам, инструктор показывает сначала, как намечается линия движения и ориентиры, по которым надо проверять выполнение переворотов. Затем, выполнив по два переворота в одну и в другую сторону (поочередно), инструктор полностью передает управление курсанту для самостоятельного выполнения переворотов. После каждой выполненной фигуры инструктор дает по СПУ ее оценку и указания, как исправить ошибки, например, «давайте раньше обратную педаль», «энергичнее рули при вводе». Указывать курсанту на характер отклонений нет смысла, так как для анализа таких указаний, чтобы внести поправку, у курсанта нет времени. Более важно, чтобы курсант быстрее начал выполнять фигуру с наименьшими отклонениями.

Наиболее сложная ошибка курсантов при выполнении переворотов, с которой инструктору всего труднее бороться, — несвоевременная дача обратной педали и сбавление газа. Если ошибка достигает крупных размеров и курсант останавливает вращение с креном около 90° , инструктор должен вмешаться в управление.

Бочка

«Бочкой», или «двойным переворотом», или «двойным переворотом через крыло», называется один виток штопора в горизонтальной плоскости, выполняемый с большой начальной скоростью и на полных оборотах мотора.

Практического значения эта фигура не имеет и применяется только как средство совершенствования техники пилотирования и развития летных качеств пилота. Выполнение бочки требует быстрой реакции на движущийся объект и на ощущения действующих центробежных сил в условиях резкого изменения управляемости самолета, связанного с падением скорости.

Техника выполнения бочки следующая. Дают полные обороты мотору и самолет разгоняют до скорости на 10–15 процентов больше скорости учебного горизонтального полета. Набрав скорость, пилот энергично берет ручку на себя и в сторону вращения, т. е. по диагонали, и почти одновременно так же энергично и в ту же сторону, что и ручку, дает педаль. Самолет быстро вращается вокруг горизонтальной оси. Для вывода рули даются в обратную сторону: обратная педаль и ручка от себя. Самолет энергично прекращает вращение и оказывается в положении горизонтального полета в том направлении, в котором был до выполнения бочки. Когда самолет станет в горизонтальное положение, рули ставятся

нейтрально и уменьшаются обороты до потребных в горизонтальном полете.

Если переворот начать на повышенной скорости и опоздать прекратить вращение, получится бочка.

От этой типичной схемы выполнения фигуры бывают отклонения в действиях ручкой для различных конструкций самолетов по той же причине, что и при выполнении переворота. При кажущейся простоте техники выполнения бочки следует отметить, что получить необходимую точность при ее выполнении труднее, чем при перевороте. Объясняется это тем, что во время бочки имеет решающее значение не только угол поворота (на 360°), но и горизонтальность самолета по прекращении вращения. В перевороте небольшое отклонение продольной оси самолета от горизонтального положения не имеет значения, это отклонение скрывается от наблюдателя тем, что угол самолета сейчас же изменяется для перевода в пикирование. На бочке этого нет. Бочка получится правильной только в том случае, если по прекращении вращения продольная ось самолета займет такое же положение, какое было до ввода. Чтобы достичь этого, нужно начать движение ручки несколько ранее, чем педали, и тем самым чуть поднять нос самолета, прежде чем начнется вращение. Во время вывода сложность движения ручки состоит в том, что пилот отдает ее от себя не в прямолинейном режиме, когда горизонт кажется неподвижным, а во время быстрого вращения.

Наземная подготовка та же, что и при обучении: перевороту, и состоит из объяснений техники выполнения фигуры, признаков, по которым определяется момент дачи рулей в обратную сторону, показа на силуэте самолета этого момента. При наличии тренажера у курсанта тренируют зрительные восприятия вращения горизонта и момент дачи рулей на вывод.

При обучении в полете инструктор показывает несколько бочек, после чего передает управление курсанту. Наиболее сложная ошибка, которую допускают курсанты, — несвоевременная дача рулей — изживается тренировкой. Инструктор должен в контрольно-показном полете добиться того, чтобы курсанты выводили самолет в горизонтальный полет без отклонений или с отклонениями, которые не грозили бы срывом в штопор.

Полупетля

Полупетлей называется фигура, состоящая из первой половины петли и последующего переворота на 180° вокруг продольной оси самолета.

Как и петля, полупетля выполняется в вертикальной плоскости, параллельной плоскости симметрии самолета, она позволяет быстро изменить направление полета на противоположное и при этом не только

сохранить свою высоту, но и увеличить ее. По тактическим свойствам благодаря набору высоты полупетля стоит близко к боевому развороту, а по характеру траектории — к перевороту.

Представляя собой комплекс двух сравнительно несложных по технике выполнения фигур, полупетля тем не менее значительно сложнее каждой из них в отдельности. Полупетля сложнее петли потому, что в верхней точке в положении самолета вверх колесами надо ввести его в новую фигуру — в переворот, тогда как на петле нужно просто ждать перехода самолета на нос. Полупетля сложнее переворота потому, что, во-первых, в верхней точке фигуры приходится вводить самолет не на скорости, которую пилот сам устанавливает в прямолинейном полете (как это имеет место на перевороте), а на скорости, которая будет после выполнения первой половины петли. Выполняя переворот, пилот сам выбирает момент начала ввода самолета в фигуру, тогда как на полупетле он должен начать ввод в переворот точно в определенный момент, ни на секунду раньше или позже. Кроме того, вводить самолет в переворот на полупетле приходится в положении вверх колесами, а такие действия выполнять сложнее, чем в нормальном положении.

Успех освоения полупетли в значительной степени зависит от того, как отработаны составляющие его фигуры, особенно петли. Выбор ручки на себя в первой половине фигуры не должно быть механическим; пилот должен хорошо рассчитывать темп движения носовой части самолета по небосклону и в каждый отдельный момент по темпу и по ощущению перегрузки представлять себе: будет ли он иметь надлежащую скорость и нормальную послушность самолета в верхней точке.

В технике выполнения полупетли наиболее сложны два момента — действия в верхней точке фигуры и вывод из полупетли. Как и на перевороте, пилот должен своевременно дать рули, чтобы самолет вышел из фигуры точно в горизонтальном положении и без крена. Так как полупетля завершается переворотом, который должен быть выполнен на достаточной скорости, то самолет должен иметь в конце первой части полупетли такую скорость. Это достигается тем, что самолет вводится в полупетлю на повышенной скорости по сравнению с петлей, а также правильным выполнением полупетли — без кренов и разворачиваний.

Техника выполнения полупетли следующая. Самолет разгоняется до скорости, несколько превышающей ту, которая необходима для выполнения петли. Затем самолет вводится в петлю и, не доходя 10–20° до верхней точки петли, т. е. до положения, когда самолет еще не стал в горизонтальное положение вверх колесами, ручка берется на себя и в сторону переворота (т. е. по диагонали). Это движение должно быть энергичным, но эластичным и плавным. Самолет вращается вокруг продольной оси. Затем за 20–30° до выхода в горизонтальный полет ручка дается в обратном направлении, т. е. от себя и в сторону,

противоположную вращению (опять по диагонали). Когда самолет выйдет из крена, рули даются нейтрально. На протяжении всей фигуры обороты мотора остаются постоянными.

Наземная подготовка к выполнению полупетли заключается в объяснениях инструктора о назначении фигуры, ее свойств и техники выполнения. После этого инструктор показывает ориентиры (детали самолета относительно горизонта), пользуясь моделью, силуэтом самолета или тренажером (при наличии его), по которым пилот определяет положение самолета в пространстве в каждый отдельный момент фигуры: переворачивания на спину, дачи рулей на переворот, дачи рулей на вывод из полупетли. Нужно обратить внимание курсантов на то, что взгляд во время полупетли должен быть направлен вдоль фюзеляжа (поверх его), ко при этом нельзя запрокидывать голову назад. Затем инструктор должен потренировать курсантов, чтобы они хорошо запомнили положение самолета в те моменты, когда надо давать рули в новое положение.

Во время обучения полупетле в полете следует, как и при обучении переворотам, заранее наметить линию выполнения фигур и хорошо заметные ориентиры в противоположных направлениях. Сначала инструктор показывает выполнение полупетли. Показ совершается столько раз, сколько необходимо, чтобы курсант освоился с впечатлениями (главным образом зрительными) относительно фигуры и с темпом движения рулей в различные этапы ее выполнения. Затем инструктор передает управление курсанту, но помогает ему, отмечая по СПУ ошибки, а при необходимости и вмешиваясь в управление.

Во время контрольно-провозных полетов инструктор должен отработать у курсанта выполнение полупетли до такой степени, чтобы не было грубых ошибок и исключалась всякая возможность срыва в штопор. Без такой гарантии курсанта выпускать в полет на выполнение полупетель одного нельзя. В случае, если курсант длительное время не достигает чистоты в выполнении фигуры, инструктор должен проанализировать причины его ошибок и на земле принять меры к отработке тех элементов, которые обеспечивают преодоление ошибок, и лишь после этого возобновить вывозку.

Наиболее сложные ошибки при обучении полупетле относятся к своевременности дачи рулей и темпу их движения. Запаздывания с дачей рулей часто объясняются неуверенностью и нерешительностью в действиях, а неправильный темп — неусвоением зрительных впечатлений о движении самолета в пространстве. При запаздывании дачи рулей следует подсказывать по СПУ и принимать воспитательные меры, а неправильный темп изживается тренировкой на силуэте или тренажере, показом в воздухе, совместным управлением, и оказанием помощи во время самостоятельных действий курсанта.

Поворот на горке

Поворотом на горке называется фигура, состоящая из горки с углом от 60° до 90° с последующим поворотом самолета на эволютивной скорости на 180° без крена и пикированием в направлении, обратном первоначальному движению самолета. Другими словами, поворот на горке представляет собой комплекс из горки и падения на крыло.

В технике выполнения поворота на горке наибольшую сложность составляют действия в верхней точке фигуры. Нужно набрать наибольшую высоту на горке и вместе с тем (и это более важно) сохранить скорость, обеспечивающую полную управляемость самолета. После этого повернуть самолет вокруг его вертикальной оси, сохранив при этом такой наклон траектории, который был во время горки, и обеспечить переход в пикирование в направлении, противоположном первоначальному полету.

На учебном самолете поворот на горке выполняется обычно с горкой под углом 60° . Техника выполнения поворота на горке следующая. Мотору дается полный газ, самолет разгоняется до той скорости, которая нужна для ввода в петлю. Ручкой на себя ему придается сначала угол в $45\text{--}50^\circ$. После этого самолет сам стремится быстро увеличить угол горки. Во избежание увеличения угла свыше 60° самолет придерживается ручкой от себя. Когда скорость станет равной скорости нормального подъема, самолет сваливается плавным, равномерно ускоренным движением педали на крыло. При этом он стремится накрениться и изменить наклон траектории. Во избежание этого ручка дается от себя и в сторону, противоположную повороту (т. е. по диагонали). Когда самолет повернется примерно на 90° и окажется в горизонтальном положении (перпендикулярно первоначальному полету), сбавляются обороты мотора, и самолет при помощи педали доворачивается в направлении вывода из фигуры. Из пикирования самолет выводится обычным порядком.

Во время наземной подготовки инструктор объясняет курсанту технику выполнения поворота на горке и порядок распределения и переключения внимания. В технике выполнения нужно обратить внимание на момент отдачи ручки от себя во время поворота самолета. Курсант должен знать, что если отдать ручку преждевременно, затруднится и замедлится поворот, если опоздать, — у самолета возникнет тенденция запрокинуться на спину.

Рассказывая о порядке распределения внимания, инструктор должен обратить внимание курсантов на то, что при выполнении поворота на горке очень важно знать направление, обратное первоначальному полету, а для этого нужно знать ориентир, на который самолет должен выводиться из фигуры. Лучше всего выполнять поворот на горке на одной линии (как и полупетля) с тем, чтобы иметь два хорошо заметных постоянных ориентира. Затем важное значение имеет направление взгляда во время

горки как для определения угла горки, так и прямолинейности движения. Взгляд нужно равномерно переключать между носовой частью самолета (прямо перед собой) и горизонтом (для чего приходится смотреть вниз и в сторону). В то же время нужно наблюдать за показателем скорости, чтобы своевременно приступить к выполнению второй части фигуры. Инструктор на силуэте самолета должен показать курсантам, как визируются детали самолета относительно горизонта в процессе различных этапов фигуры, особенно во время горки и выполнения поворота.

Во время обучения в полете инструктор сначала показывает технику выполнения поворота на горке (столько раз, сколько нужно, чтобы курсант освоился со зрительными впечатлениями и с физиологическими ощущениями). После этого инструктор передает управление курсанту, помогая ему указаниями по СПУ и управлением в тех случаях, когда намечаются отклонения, с которыми курсант не справляется.

Наиболее сложные ошибки курсант допускает во время поворота самолета в верхней точке. Ошибки устраняются разъяснениями на земле причин тех или иных отклонений, мер для их предотвращения и после этого показом в воздухе.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ШТОПОР

Штопором называется самопроизвольное вращение самолета по крутой спирали с малым радиусом. В летной практике и подготовке пилота штопор занимает особое место. Потеряв скорость и управляемость, самолет попадает в штопор, быстро теряет высоту, и пилот не может выйти из этого положения иначе, как восстановив управляемость самолета, для чего приходится продолжать терять высоту (во время пикирования при выводе, чтобы набрать скорость).

Штопор произвольный и непроизвольный

Техника выполнения штопора простая — научить ей пилота несложно. Однако пилот, даже овладевший в совершенстве техникой выполнения штопора, может попасть в тяжелое положение при непроизвольном срыве самолета в штопор. Между преднамеренным штопором, когда пилот выполняет его по заданию, непреднамеренным, но возможным, когда пилот предвидит возможность срыва в штопор в результате ошибки при выполнении той или иной фигуры или эволюции, и неожиданным срывом в штопор существует огромная разница. Во всех этих случаях психика пилота подвергается неодинаковым испытаниям и в каждом случае влияет на исход полета по-разному.

Приведем такой пример.

Командир звена З. с пассажиром в курсантской кабине взлетал в направлении города. На высоте 70 метров мотор отказал, садиться было некуда. З. круто развернулся на аэродром, потерял скорость и с углом около 30° ударился о землю. По счастливой случайности и пилот и пассажир остались невредимы. Первые слова, произнесенные командиром звена, когда он выбрался из самолета и увидел пассажира, были «Оборвался трос!». Он долго искал обрыва, не в силах поверить тому, что эффективность рулей упала и самолет не слушался выбранной доотказа на себя ручки не потому, что отказало управление, а потому, что самолет сорвался в штопор.

Особенности штопора в учебном отношении

Ошибаются те пилоты и командиры, которые не делают различия между штопором и другими фигурами и подходят к обучению и тренировке в выполнении штопора так же, как и к другим фигурам. Достаточно сравнить принципиальную основу техники штопора и любой фигуры, чтобы убедиться в их глубоком различии: выполняя фигуры,

пилот обеспечивает себе прежде всего необходимую управляемость самолета, выполняя же штопор, пилот, наоборот, делает самолет совершенно неуправляемым и непослушным себе. Это различие, а также опасность произвольного штопора заставляют при подготовке пилота, а тем более курсанта проводить дополнительные учебные и воспитательные мероприятия, которые ликвидировали бы возможность произвольного штопора, а если пилот все-таки когда-либо сорвался бы в него, исключали бы возможность ошибок при выводе самолета из штопора.

К самому обучению выполнения штопора и тренировке необходимо относиться с особым вниманием, тщательно взвешивать и проводить организационные и методические мероприятия против опасностей штопора. В тех случаях, когда само обучение или тренировка связаны с опасностью невыхода самолета из штопора, нужно принимать меры к недопущению опасных положений вплоть до отказа от обучения штопору или тренировки на этом самолете.

Главная цель обучения курсантов штопору состоит в том, чтобы научить их безошибочно и с наименьшей потерей высоты выводить самолет из штопора в случае произвольного срыва в него. Но так как необходимо обучать курсанта выводу из штопора, то вполне естественно, чтобы он умел и вводить самолет в штопор. Обучаясь штопору, курсант знакомится с условиями, влияющими на возникновение различных явлений на штопоре и с ощущениями самого режима штопора.

Техника выполнения штопора

Техника выполнения штопора по сравнению с остальной техникой управления самолетом проста. В ней нет той зависимости между зрительными восприятиями пилота и реагированием на них, как, например, на взлете, посадке или виражах; движения рулями при штопоре носят механический характер, по внешнему виду штопор нельзя спутать с какой-либо другой эволюцией самолета. И тем не менее изложить технику выполнения штопора, как это мы делали в отношении всех других элементов полета и фигур, нельзя.

Это объясняется тем, что штопорные свойства, т. е. стремление самолета к штопорному движению, тип этого движения и способы вывода самолета из штопора, не одинаковы у различных конструкций. Некоторые конструкции самолетов почти не входят в штопор, другие трудно ввести в штопор, но если они попадают в штопор, то с трудом выходят из него. Есть самолеты, которые легко входят в штопор, но так же легко и выходят из него, и, наконец, есть такие, которые легко входят в штопор, но выходят из него с трудом. Одни самолеты делают только крутой штопор, другие — крутой и пологий, третьи — еще и плоский. Кроме того, самолеты даже

одного типа имеют различные штопорные свойства в зависимости от загрузки самолета и ее размещения.

Соответственно этому и техника действия рулями зависит от конструкции самолета. Поэтому нельзя объяснить технику выполнения штопора, не имея в виду конкретного самолета. Общее между современными самолетами в этом отношении только то, что для вывода из штопора нужно перевести самолет на малые углы атаки, прекратить вращение и через пикирование вывести в нормальный полет. Любая иная формулировка, претендующая дать общую картину действий на штопоре, будет ошибочной, а поэтому и вредной.

Если бы мы решили принять за основу выполнение штопора на каком-то одном самолете, то всевозможные исключения, условия и оговорки заслонили бы собой правила, и инструктор мог бы преподнести курсанту только небольшую часть их, не рискуя запутать его этими исключениями и оговорками. То, что допустимо и правильно для одного типа, недопустимо и неправильно для другого. Например, на одном самолете нужно для ввода в штопор доотказа брать ручку на себя, на другом — ручка за время штопора остается почти в нейтральном положении; один самолет можно ввести в штопор только в том случае, если отклонить ручку в противоположную сторону, а если это сделать на другом самолете, он будет запаздывать с выходом, третий же и совсем не выйдет из штопора. Последовательность действия рулями для вывода на одном самолете не имеет значения, а другой может не выйти из штопора, если отдать ручку от себя раньше педали. На одном самолете тяга мотора содействует более быстрому выводу из штопора, а на другом, напротив, затрудняет выход — в зависимости от децентрации и направления вращения винта.

Объяснение техники выполнения штопора должно представлять собой последовательное изложение зависимости, существующей между летными качествами и штопорными свойствами самолета. Это единственно правильный метод. Но его можно употреблять только применительно к определенному самолету.

Наземная подготовка

Во время наземной подготовки курсантов к штопору инструктор должен провести большую работу в области повышения знаний курсантов по теории штопора.

Из истории штопора. Сначала инструктор должен рассказать курсантам, что такое штопор и зачем нужно ему обучаться. Нужно рассказать курсантам, что на заре авиации из-за штопора гибли летчики, так как не знали его сущности, причин и не умели с ним справляться. Русский летчик К. К. Арцеулов первый начал борьбу со штопором и блестящим образом разрешил эту важнейшую в истории авиации проблему

— он ввел сознательно самолет в штопор (в 1916 году) и после нескольких витков вывел из него самолет. Прodelав несколько раз штопор, он доказал полную возможность не только выводить самолет из штопора, но и практически обучать летчиков этому.

К. К. Арцеулов первый разработал и методику обучения штопору.

Дальнейшее изучение природы штопора принадлежит советским ученым В. С. Пышнову и А. Н. Журавченко. Их исследования легли в основу современной теории штопора. При их участии были проведены крупные исследовательские работы в области влияния различных факторов на штопорные свойства самолета и способы вывода самолета из штопора, разработаны конструктивные способы предупреждения срыва самолетов в произвольный штопор.

Рассказать обо всем этом курсантам нужно для того, чтобы они знали роль нашей Родины в деле борьбы за безопасность авиации. Инструктор может иллюстрировать свой рассказ различными примерами, избегая мрачных эпизодов и запугивания курсантов. Инструктор должен добиться, чтобы курсанты осознали важность любого мероприятия, связанного с обучением штопору, поняли бы недопустимость легкомысленного отношения к нему, но вместе с тем не боялись бы штопора, а, наоборот, прониклись бы уверенностью, что при правильном и аккуратном отношении к требованиям инструктора они хорошо усвоят штопор.

Значение теории штопора. Курсанты должны знать, что ни в одном элементе полета знание теории не оказывает такого непосредственного влияния на практическое обучение, как при обучении штопору. Незнание теории может быть непосредственной причиной отчисления курсанта и даже может быть причиной летного происшествия. Следующие примеры убеждают в этом.

Курсант Н., работавший ранее в авиации на административной должности, отлично окончил курс на учебном самолете. Пересев на боевой самолет, курсант не мог усвоить штопор, зажимал управление и делал беспорядочные движения рулями. Стал вопрос об отчислении курсанта. Тогда он рассказал, почему он зажимает управление и бессмысленно дергает рули — он боится, что самолет может не выйти из штопора. Инструктор быстро установил и причину боязни — незнание курсантом теории штопора. Инструктор заставил и помог курсанту хорошо выучить теорию штопора. Когда курсант понял, что самолет не может не выйти из штопора при правильных действиях рулями, он перестал бояться его и начал правильно выводить самолет с первого же раза.

Курсант С. совершил грубую ошибку при выполнении первого разворота и потерял скорость. Нос самолета начал опускаться. Вместо того, чтобы отдать ручку от себя и набрать скорость, он продолжал выбирать ее на себя и перевел самолет в штопор. В аналогичном случае курсант К. во время посадки перед выравниванием увидел, что впереди

него садится другой самолет, и рассчитал, что если он будет продолжать снижение, то столкнется с ним. Курсант резко взял ручку на себя и взмыл до 50 метров. На этой высоте самолет потерял скорость и управляемость. Курсант К. знал, что управляемость можно восстановить, только набрав скорость. Он не испугался близости земли, энергично отдал ручку от себя и перед землей успел вывести самолет из пикирования, дал газ и ушел на второй круг.

Проверка теоретических знаний. Переходя непосредственно к проверке знаний курсантов по теории штопора, инструктор должен соблюдать в этом деле определенную систему и последовательность; сначала проверить знание физической сущности явлений штопора, затем конструктивные данные, от которых зависят штопорные свойства самолетов, потом перейти к соответствующим качествам того самолета, на которое курсанты летают: как ведет себя этот самолет на различных этапах штопора, и из этих данных вывести заключения, как управлять самолетом.

Проверку знаний инструктор начинает с выяснения, насколько хорошо помнят курсанты основные сведения по теории штопора, например, что такое срыв обтекания и как он влияет на поперечную устойчивость самолета, что такое самовращение, как оно возникает и почему продолжается и т. д. Нужно строить занятие так, чтобы различные положения представляли собой непрерывную цепь вытекающих одно из другого следствий и привели бы курсанта вплотную к отчетливым представлениям, как действовать рулями при выводе самолета из штопора. Инструктор должен проверить знания курсантов по вопросу о влиянии на штопорные свойства самолета таких факторов, как его центровка, величина загрузки и расположение грузов, работа элеронов, тяга мотора. На все эти вопросы курсанты должны не только дать правильные ответы, но и обосновать эти ответы применительно к тому самолету, на котором ведется обучение.

Инструктор должен взять за правило: не объяснять курсантам никаких действий на штопоре, не проверив, знают ли они те сведения из практической аэродинамики, которые вызывают необходимость этих действий. Бывает, что, приступая к занятиям, требующим знаний того или иного раздела по теории полета, курсант не повторит необходимого материала. В результате он неправильно понимает и самих объяснений инструктора. Например, слыша в речи инструктора выражения «устойчивость самолета», «управляемость», курсант отождествляет их или устойчивость, путает с равновесием, и впоследствии путаница понятий приводит к путанице в действиях рулями.

Был такой случай. Курсант Ф., выполняя штопор, перепутал последовательность действия рулей при выводе — сначала отдавал ручку от себя, а потом педаль. В воздухе инструктор поправил курсанта, но заинтересовался ошибкой и на земле после полета спросил, почему он

сначала отдавал ручку. Курсант ответил, что это вышло случайно. Однако на вопрос инструктора «А зачем нужно давать сначала обратную педаль?» ответить не смог. В дальнейшем выяснилось, что курсант отдавал ручку раньше педали не случайно, а сознательно. Он слышал объяснения инструктора относительно последовательности действий рулями, а почему это нужно — не понял. Это привело к тому, что курсант забыл, какой руль нужно давать раньше и какой позже. Не выяснив вопроса, он решил, что так как перевод самолета на малые углы атаки составляет главное для вывода его из штопора, поэтому и нужно это сделать в первую очередь.

Незнание теории приводит не только к ошибкам в действиях, но и к боязни выполнения штопора. Курсант У. обучался на учебном и переходном самолетах, которые прекрасно выходили из штопора. Теорию курсант знал плохо. Он думал, что если при выводе из штопора не отдавать ручку от себя, то самолет будет меньше терять высоты. Попробовал так делать — самолет выходил из штопора «нормально». Курсант перешел на истребитель, получив задание выполнить на соответствующей высоте по одному витку штопора, он и здесь решил не отдавать ручку от себя. Самолет при такой технике вывода из штопора не вышел. Уже на малой высоте курсант вспомнил о ручке, в панике отдал ее от себя и вышел из штопора над самой землей. Не поняв, почему вопреки его «теории» самолет не выходил из штопора, курсант стал с этого момента бояться летать, но скрывал это. Через несколько месяцев при проверке знаний теории штопора обнаружилась его неграмотность. Его заставили изучить теорию и лишь тогда он понял свои прошлые ошибки и перестал бояться.

Штопор отличается от всей остальной техники пилотажа тем, что ощущения и восприятия на штопоре не связаны непосредственно с управлением самолетом. Если в любом другом элементе полета пилот руководствуется для своих действий тем, что он видит, осязает, чувствует, то на штопоре все это никакого значения не имеет. **Выводить самолет из штопора можно только на основании знаний, а не ощущений.**

Объяснения техники выполнения штопора. После проверки теоретической подготовки курсантов инструктор переходит к объяснению техники выполнения штопора. Объяснение действий рулями должно быть точным, т. е. таким, как это сформулировано в «Курсе учебной подготовки».

Каждое действие рулем инструктор обосновывает теоретически. При объяснении действия каждого руля инструктор должен подробно осветить направление движения, величину движения, темп движения, последовательность относительно других рулей. Например, при выполнении штопора на некоторых самолетах, на которых аэродинамическое затенение хвостового оперения влияет на выход из штопора, имеет значение последовательность действия ручкой и педалями; если пилот не опередит педалью движения ручки, самолет может

запаздывать с выходом из штопора. Поэтому инструктор разбирает физическую сущность явления, чтобы курсанту было ясно, почему надо раньше давать обратную педаль.

Свои объяснения инструктор может заключить примерно так: «Чтобы вывести самолет из штопора, нужно перевести его на малые углы атаки, это осуществляется рулем высоты (ручка отдается от себя). Но на штопоре руль высоты сильно затенен рулем поворота и фюзеляжем, и пока это затенение не уменьшится, самолет может не слушаться руля высоты. Поэтому, прежде чем действовать ручкой, нужно дать энергично доотказа обратную педаль: это, во-первых, создаст толчок, тормозящий вращение, и, во-вторых, уменьшит затенение руля. Итак, для вывода самолета из штопора нужно сначала энергично доотказа против штопора нажать педаль, вслед за ней отдать от себя ручку...» и т. д.

Касаться вопросов техники выполнения плоского, пологого, перевернутого штопора нужно только в том случае, если самолет, на котором обучаются курсанты, обладает этими свойствами. При этом нужно сказать курсантам, что плоский и перевернутый штопор — явление крайне редкое, в большинстве случаев самолет в них нужно вводить специально, и в процессе обучения и тот и другой встречаются как редкое исключение. Инструктор должен указать, что объяснения плоского, пологого и перевернутого штопора в Курсах учебно-летной подготовки изложены для того, чтобы курсант знал все варианты управления самолетом и, попадая в плоский или перевернутый штопор, умел вывести из него самолет.

Главные признаки плоского штопора — поднятие носа к горизонту и давление ручки на себя, перевернутого — выбрасывание из кабины во время «непонятного вращения».

Переход самолета в плоский и перевернутый штопор возможен в результате нарушения курсантом указаний инструктора или недостаточного внимания к ним и вызываются ошибками, порождаемыми незнанием теории или техники выполнения штопора или фигур, неоткровенностью с инструктором (скрытие от него своих недостатков в самостоятельном полете) и небрежности в технике пилотирования.

В отличие от техники вывода из крутого штопора, различной для каждого типа самолета, техника вывода самолета из плоского и перевернутого штопора однообразна.

Из произвольного плоского штопора самолет выводится следующим образом. Педаль нажимается энергично доотказа против штопора и вслед за ней отдается ручка от себя доотказа, элероны стоят нейтрально. После прекращения вращения педали ставятся нейтрально и плавным взятием ручки на себя самолет выводится из пикирования в режим планирования. Самолет запаздывает с выходом от одного до двух витков. В случае запаздывания более двух витков нужно дать энергично полный газ мотору

(на самолете с верхней децентрацией винта). Наконец, дача ручки в сторону штопора содействует более энергичному выходу самолета из плоского штопора. Последняя мера применяется как крайняя при значительном запаздывании с выходом из плоского штопора; самолет выходит из штопора энергично с большим креном в сторону штопора.

Из непроизвольного перевернутого штопора самолет выводится так: уменьшаются обороты мотора до минимальных, педали ставятся нейтрально, ручка берется на себя в положение, среднее между нейтральным и положением на себя. Самолет прекращает вращение и переходит на нос и в пикирование. Из пикирования самолет выводится обычным порядком. В случае, если до высоты 1000 метров самолет из перевернутого штопора не выведен, пилот обязан немедленно отстегнуть привязные ремни и покинуть самолет, раскрыв парашют.

Во время наземной подготовки инструктор должен разобрать ошибки курсантов, которые встречаются при выполнении штопора на данном самолете. На этом разборе инструктор не должен ограничиваться простым перечислением ошибок, а выяснить, почему та или иная ошибка появляется, в чем она выражается и к чему может привести, и указать, как следует поступать, чтобы предупредить ее возникновение.

Как во время объяснений техники выполнения штопора, так и во время проверки знаний теории инструктор должен широко применять наглядные пособия: схемы сил, действующих на штопоре, и модели самолетов.

В конце занятия инструктор объясняет, как нужно смотреть во время штопора — немного вверх над фюзеляжем и немного в сторону, при таком направлении взгляда удобнее считать витки штопора.

Наземная тренировка. По окончании разбора техники выполнения штопора инструктор переходит к показу действий рулями. Это упражнение проходится на самолете на земле. Курсант в полетном снаряжении и с парашютом садится в кабину. Инструктор показывает, как нужно действовать рулями для ввода в штопор и вывода из него. В этом наземном упражнении отрабатываются первоначальные навыки движений, не связанных со зрительными восприятиями. Такое упражнение может показаться необоснованным и противоречащим теории воспитания навыков, поскольку в нем действия отрываются от их результатов. Это неправильно, так как штопор представляет исключение в технике пилотирования.

Строго говоря, самолет во время штопора неуправляем и входит в штопор вследствие самовращения крыльев, рулями же придается самолету положение, при котором возможно самовращение. Для того, чтобы поставить рули в такое положение, не обязательно видеть, что делается с самолетом. Вывод самолета из штопора тоже требует совершенно определенных движений, не обязательно связанных со зрительными впечатлениями (этим, в частности, объясняется возможность выполнять

штопор в слепом полете). При выводе необходимо зрительно воспринимать для правильного реагирования следующие моменты:

- момент дачи рулей, и то лишь если задаваться целью вывести самолет в определенном направлении, если же этой цели себе не ставить, то и зрительное восприятие вращения штопора не нужно;

- момент прекращения вращения;

- все остальные моменты, так как с момента прекращения вращения восстанавливается управляемость самолета.

Однако для наземной тренировки момент прекращения вращения вполне может имитироваться командой «Вращение прекратилось». Особенность штопора в этом смысле состоит в том, что все движения резко отграничены одно от другого. Это и позволяет проводить тренировку методом, который для всякого другого элемента полета был бы неправильным.

Упражнение сводится к тому, что курсант действует рулями, отрабатывая момент движения, темп и величину движения, последовательность движения рулей. Курсант действует рулями по командам инструктора: «Ввод», «Вывод», «Вращение прекратилось».

В результате наземной подготовки курсант должен научиться безошибочно действовать рулями на штопоре.

На самолетах, которые выполняют плоский и перевернутый штопор, инструктор обязан на предварительной подготовке разбирать технику вывода самолета из перевернутого и плоского штопора и их признаки.

Обучение в полете

Обучение штопору в полете сравнительно редко вызывает затруднения. Большинство курсантов хорошо усваивает технику выполнения штопора в установленное программой количество полетов.

Перед тем, как приступить к выполнению штопора с курсантом, нужно проверить, все ли подготовлено для этого. Если имеются триммеры рулей, то самолет балансируют триммером руля глубины на положенную скорость и, кроме того, по показаниям приборов проверяют работу мотора (давление бензина и масла, температурный режим и пр.).

В обучении штопору соблюдается последовательность и постепенность. Сначала выполняют только срывы в штопор с немедленным выводом самолета в прямолинейный режим. Для этого в горизонтальном полете уменьшаются обороты мотора до минимальных, самолет теряет скорость, парашютирует, а затем переходит на нос и на крыло. Если самолет идет устойчиво и сам не сваливается на крыло, нужно педалью дать ему толчок. Это упражнение показывает курсанту устойчивость самолета и заставляет курсанта убедиться, как легко самолет набирает скорость и как быстро восстанавливается управляемость, если

действовать рычагами управления своевременно и правильно. Курсант должен научиться в меру отдавать от себя ручку и обратную педаль, своевременно и в меру брать на себя ручку для вывода из пикирования, своевременно и правильно устанавливать нужный угол планирования, давать газ и выводить самолет в горизонтальный полет. После этого нужно перейти к показу штопора в чистом его виде. Сначала ввод в штопор выполняется с горизонтального полета.

Во время показа инструктор должен объяснять курсанту по СПУ свои действия. Эти объяснения должны направлять внимание курсанта и ободрять его, если он напряжен в ожидании штопора. Ввиду быстроты некоторых элементов штопора и самих движений рулями объяснения должны быть очень краткими, например: «убираю газ», «приготовиться», «ввожу», «вывод». И в то же время делать их надо спокойным, размеренным тоном.

После показа штопора в одну и другую сторону инструктор полностью передает управление курсанту. Курсант должен делать штопор самостоятельно с первого раза и помогать ему управлением не следует. Это правило вызывается, во-первых, тем, что помощь инструктора в большинстве случаев курсанту не нужна и, во-вторых, инструктор может наблюдать за действиями курсанта в «чистом виде» и не пропускать ни одного, даже мелкого ошибочного движения. Кроме того, полная самостоятельность укрепляет уверенность курсанта в себе.

Однако, предоставляя курсанту полную самостоятельность, инструктор не должен бросать управление и избегать вмешиваться в действия курсанта. Инструктор во время выполнения штопора должен все время мягко держать управление, но оказывать помощь не управлением, а подсказом по СПУ. И только в том случае, если курсант совершает грубую ошибку, нужно вмешаться в управление рулями. Вмешательство должно быть энергичным, чтобы подчеркнуть курсанту момент и характер движения и предупредить сопротивление курсанта, если он зажимает управление. Плавных и мягких действий при сильно действующих на организм центробежных силах курсант может не заметить. Если же курсант зажимает управление, то плавно нарастающее давление на рычаги управления со стороны инструктора вызывает ответное нарастающее сопротивление курсанта, тогда как при резком вмешательстве инструктор сразу вырывает управление..

На негрубые ошибки инструктор указывает курсанту по СПУ после вывода самолета в горизонтальный полет и объясняет, как их исправить. Если курсант допустит грубую ошибку, инструктор должен снова показать выполнение штопора, обращая по СПУ внимание курсанта на тот момент, в который совершена главная ошибка.

Наиболее характерные ошибки, которые допускает курсант при овладении штопором, следующие: недодаст рули, (обычно руль

направления), не точно действует рулями, например, когда нужно отдать ручку от себя за нейтральное положение, курсант отдает ее в среднее положение между нейтральным и на себя, зажимает управление.

Первые ошибки свидетельствуют о нерешительности, связанной с боязнью, последняя происходит от излишней напряженности, которая может быть как вследствие боязни, так и особой старательности. Изживаются ошибки многократным повторением штопора, причем повторять нужно до тех пор, пока курсант подряд несколько раз не выполнит штопор безукоризненно. Чем грубее была у курсанта ошибка, тем лучших окончательных результатов нужно добиваться. Добиться образцового выполнения штопора можно от каждого курсанта, для этого от него не требуется особых способностей, а нужна только решительность, смелость и технический навык.

Боязнь может затормозить ход обучения штопору. Однако этот недостаток может бесследно исчезнуть, если инструктору удастся выяснить мотивы боязни. Обнаружив, что курсант боится штопора, инструктор должен поговорить с ним и вызвать его на полную откровенность. В такой беседе инструктор должен проявить чуткость и не требовать от курсанта признаться в своей боязни. Здесь нужно сказать курсанту, что известная настороженность во время штопора естественна, так как штопор — явление небезопасное. Но если к этой настороженности добавить незнание или непонимание чего-то, тогда она легко перерастает в боязнь, которая вредна и может затормозить обучение. Например, может быть курсант боится, что самолет не выйдет из штопора или сломается, может быть боится собственного плохого самочувствия (головокружения). Поставив эти вопросы, инструктор должен тотчас ответить на них — подробно рассказать, почему самолет не может не выйти из штопора, почему он не может сломаться, почему не следует бояться плохого самочувствия и т. д. Во время такой беседы часто удается ответить и на вопрос, который особенно волнует курсанта. Опытный инструктор это сразу заметит по поведению курсанта.

Обучение срыву в штопор с разворота. Наибольшее количество произвольных срывов в штопор происходит в связи с выполнением разворотов или виражей на малой высоте. Типичная картина срыва в штопор следующая: пилот увеличивает скорость самолета перед вводом в вираж на 5–10 процентов против обычной скорости горизонтального полета и вводит самолет в вираж. Близость земли отвлекает на себя значительную долю внимания, и пилот упускает крен — делает его больше, чем нужно. Ввиду недостатка мощности мотора самолет начинает скользить в сторону виража. Если пилот следит за приборами, то он видит, что шарик указателя скольжения ушел в сторону виража. Пилот привык расценивать это как недодачу педали, тем более, что скорость «нормальная» — нос самолета идет по горизонту. Не сознавая, что

скорость не соответствует крену виража, и думая, что недостаточна скорость вращения, он «додает педаль», но тотчас же замечает, что нос самолета начинает опускаться. Пилот энергично подтягивает ручку на себя. Ему кажется, что все идет нормально, все сделано правильно, но самолет неожиданно снова опускает нос и переходит в штопор.

Обучать в зоне срыва в штопор с виража не следует. Совершенно достаточно обучить срыву в штопор с разворота на наборе высоты и с разворота на планировании.

Обучение срыву в штопор с разворотов производится после усвоения штопора с горизонтального полета. Чаще всего это упражнение выполняется так же, как первое упражнение на обучение штопору, т. е. самолет выводится в нормальный полет тотчас после того, как перейдет на нос. Главная задача в этом случае — привить курсанту навык реагировать на потерю скорости отдачей ручки на себя. Явным признаком потери скорости служит переход самолета на нос. Инструктор должен добиться, чтобы курсанты хорошо запомнили правило: когда самолет тянет на нос, надо, не раздумывая, реагировать на это отдачей ручки, а затем уже проверить обстановку по другим признакам.

Дополнительные мероприятия по предотвращению непроизвольного срыва в штопор

Отличная отработка техники выполнения штопора имеет большое значение для вывода самолета из непроизвольного штопора: чем лучше курсант научится правильным действиям, тем больше шансов, что при срыве в штопор он быстрее и с меньшей потерей высоты выйдет из него. Но этого недостаточно. Нужно добиться, чтобы курсант был гарантирован от срыва в штопор. Ведь подавляющее большинство летчиков и пилотов никогда не срывается в штопор, никогда не теряет скорость в полете. Срываются непроизвольно в штопор единицы. Что же нужно для полной гарантии от штопора?

Это явление изучено до мельчайших деталей, выявлены его закономерности и найдены надежные средства борьбы с опасностью штопора.

Главное средство борьбы против непроизвольного штопора, как и против всяких опасностей летной службы и работы, — высокая дисциплина в полете.

Пилот должен выполнять фигуры пилотажа только на строго определенных высотах, на которых срыв в штопор не является опасным. Выполнять все элементы полета по правилам или распоряжениям соответствующих начальствующих лиц на такой высоте или в такой обстановке, которая гарантирует от срыва в штопор.

О необходимости соблюдать дисциплину в летной службе знают все пилоты, но некоторые из них не всегда осознают ее значение. Достаточно ознакомиться с законом о дисциплине в авиации, чтобы оценить значение дисциплины и убедиться в опасности легкомысленного отношения к ней. В Уголовном кодексе РСФСР в главе I «Преступления государственные», разделе 2 «Особо для Союза ССР опасные преступления против порядка управления», статье 59^{3г} сказано: «Нарушение работниками гражданской авиации и гражданского воздухоплавания служебных обязанностей (нарушение начальником аэропорта правил о выпуске воздушных судов в полет, вылет из аэропорта без разрешения начальника аэропорта, нарушение правил о полетах и т. п.), если это нарушение повлекло-или может повлечь повреждение или уничтожение воздушного судна или земного оборудования для полетов, либо несчастный случай с людьми, влечет за собой лишение свободы на срок до 10 лет, при особо отягчающих обстоятельствах — высшую меру наказания». С этим текстом в период обучения небесполезно познакомить курсантов.

Как уже было сказано, штопор опасен только на малой высоте и бывает всегда неожиданным. Неожиданность свидетельствует о том, что в течение какого-то времени, предшествующего срыву, пилот не знал, что происходит с самолетом, не чувствовал потери скорости, не сознавал приближения опасности. Все происходит потому, что пилот отвлекается от управления самолетом и не соблюдает установленного порядка переключения внимания. Когда же самолет срывается в штопор, пилот может растеряться, опоздать в действиях и наделать грубых ошибок. Внимание отвлекается от управления самолетом тем сильнее, чем ближе к земле, а наиболее благоприятные условия для срыва в штопор возникают при развороте.

Чтобы гарантировать себя от потери скорости, пилот должен, во-первых, при выполнении всяких эволюций (разворотов, перехода из одного режима в другой) на высоте менее 400 метров помнить о возможности ошибок, которые влекут за собой возникновение штопора. Нельзя относиться критически только к крупным ошибкам, а мелкими пренебрегать — они могут перерасти при известных условиях в крупные и привести к тяжелым последствиям. Если пилот будет придирчиво анализировать все, самые мелкие недостатки, не позволять себе благодущия, то у него выработается привычка постоянно следить за собой, быть внутренне подтянутым и бдительным.

Во-вторых, пилот обязан соблюдать аккуратность в отношении скорости и высоты полета. Всякий самолет имеет очень большой диапазон безопасных скоростей горизонтального полета и на нем можно безнаказанно менять скорость в этих пределах. Однако пилот для каждого полета должен получать (или сам себе ставить) задание относительно скорости горизонтального полета и соблюдать ее с точностью до одного

километра в час. Привычка к такой точности вырабатывает у пилота такое распределение и переключение внимания, при котором потеря скорости становится невозможной. У него вырабатывается подсознательное наблюдение за приборами и положением носовой части относительно горизонта через такие интервалы, при которых исключается бесконтрольное уменьшение скорости. То же самое относится к высоте. Заданная высота должна соблюдаться с точностью, которая допускается градуировкой прибора.

Во время выполнения упражнений в зоне инструктор прежде всего сам обязан подавать пример аккуратности относительно скорости горизонтального полета и высоты. Никакие соображения не могут быть оправданы для нарушений задания, должно быть глубоко принципиальное отношение к высоте и скорости, только тогда у курсантов будут воспитаны и привиты качества, которые предупреждают срыв в штопор.

В-третьих, в каждой учебно-летной организации должно быть широко поставлено специальное изучение теории штопора. Чем выше знания теории, тем меньше будет ошибок при обучении ему, тем выше будет безопасность полетов в целом. Изучение теории можно делать в различных формах:

- наглядными средствами — схемами, чертежами, плакатами;
 - популяризацией наиболее сложных вопросов теории при помощи лекций и печати;
 - углубленным изучением инструкторами отдельных вопросов аэродинамики, относящихся к штопору.
-

ГЛАВА ПЯТАЯ

ГРУППОВЫЕ ПОЛЕТЫ (полеты строем)

Уметь летать в строю должен каждый пилот. В военной авиации значение строя очевидно. Силу группы составляет сохранение строя: как только строй нарушается, группа (не истребителей) теряет способность к сопротивлению, не говоря уже о потере способности выполнять серьезную боевую задачу. Полеты строем применяются и в гражданской авиации, например, при перелетах, если они совершаются двумя или более самолетами.

Строй играет большую роль в летной культуре, повышает уровень летной подготовки, вырабатывает навыки пилотировать самолет не по его положению в пространстве и не по приборам, а по поведению другого самолета, а также навык реагировать в пределах большой точности на скорость своего самолета при помощи управления мотором. Оба эти навыка крайне важны для пилота, так как развивают объем и распределение внимания, ускоряют реакцию и повышают ее точность.

Усвоение техники пилотирования в строю не представляет особой сложности, и большинство курсантов укладывается в среднюю норму учебных полетов без значительных отклонений в успеваемости. Несмотря на это, инструктор должен очень требовательно относиться к обучению групповым полетам, так как они при сравнительной простоте могут быть опасными из-за возможности столкновения.

Основным строем является *с т р о й п е л е н г а*, когда самолеты располагаются уступом. Этот строй наиболее отвечает как военным тактическим требованиям, так и пилотажным. К пилотажным требованиям относятся: удобство зрительной связи, легкость управления строем (командование), возможность маневрирования и наибольшая безопасность. Полет в строю пеленга характеризуется удалением ведомого назад, в сторону и вверх или вниз от ведущего. Удаление назад носит название дистанции, в сторону — интервала, вверх — превышения, вниз — принижения. Величина удалений измеряется метрами или размерами самолета: длиной фюзеляжа, размахом крыльев и высотой самолета. Говорят: «Держать дистанцию на один, два и т. п. фюзеляжа, интервал — на один, два и т. п. размаха, превышение — на один, два самолета». Иногда эти величины объединяют как параметры и говорят: «Удаление на один, два самолета».

С т р о й к л и н а представляет собой развитие пеленга для большего числа самолетов, когда, кроме перечисленных требований, нужна еще компактность строя.

Техника пилотирования в строю

Техника полета в строю содержит в себе следующие элементы:

- сохранение и изменение места в строю (дистанции, интервала, превышения или принижения);
- взлет по одному;
- взлет строем;
- развороты;
- перестроения;
- размыкание перед посадкой;
- выход из строя;
- действия на случай выхода из строя ведущего.

По сравнению с одиночным полетом пилотирование в строю труднее, так как внимание пилота приковано к ведущему самолету, а сохранение заданной дистанции требует непрерывной работы по управлению мотором.

Сохранение и изменение (смыкание и размыкание) места в строю достигается глазомером. Для каждого типа самолета практикой вырабатываются способы определять и сохранять удаление от впереди идущего самолета при помощи визирования его относительно деталей своего самолета. Например, величина просвета между консолями или проекция размаха крыльев ведущего на часть крыла своего самолета даст возможность судить об интервале.

Сохранение интервала и превышения достигается при помощи одних только рулей, и техника этих действий не представляет затруднений. Сохранение же дистанции обеспечивается при помощи мотора, что является трудным и требует большой практики. Пилоту редко удастся создать тягу, равную тяге ведущего самолета (точнее, установить скорость, равную его скорости), а для контроля за этим нет никаких приборов. Поэтому ведомому приходится непрерывно изменять режим работы мотора — увеличивать или уменьшать обороты.

Три основных условия важны в этом деле: способность как можно раньше заметить изменение дистанции; умение определить темп ее изменения и соответственно этому изменить обороты мотора; техническое состояние мотора (его приемистость) и передач от рычага управления мотором к карбюраторам — насколько плавно и свободно они позволяют пилоту изменять обороты мотора.

Первые два условия зависят от опытности пилота, третье — от регулировки мотора и приводов. Если секторы газа ходят туго или слишком свободно или имеется малейшее нарушение плавности хода, на таком самолете держать свое место встрою трудно. Поэтому заранее нужно тщательно проверить состояние этой регулировки и привести ее в норму.

При групповом полете взлет может совершаться как по одному, так и строем. При взлете по одному задача ведомых сводится к тому, чтобы нигде не терять времени и быть все время начеку, на линии исполнительного старта держать такие обороты мотора, чтобы только не сдвинуться с места, затем в кратчайшее время догнать ведущего и пристроиться к нему. Такая готовность требует особой бдительности, правильного распределения внимания, готовности без малейшего промедления совершить очередное действие, как только это* станет возможным. Пилот должен видеть все, что совершается вокруг, так как ничтожный просмотр в этом отношении может привести к тяжелым последствиям.

При взлете строем ведомые внимательно следят за ведущим, должны полностью подражать ведущему и во всем действовать по его примеру, кроме случая отказа мотора. Если у ведущего отказывает мотор и он идет на вынужденную посадку, ведомые выполняют полет по кругу (каждый самостоятельно), причем тот курсант, который должен лететь внутренним, продолжает полет по прямой до ближайшего разворота, а другой ведомый увеличивает интервал, отходит в сторону и увеличивает дистанцию до положенной в нормальном полете по кругу для одиночных самолетов. Увеличение дистанции достигается приемами, установленными для полета по кругу одиночных самолетов. Если ведущий не сохранит прямолинейности взлета и начинает отклоняться в сторону, ведомые также должны изменять направление вслед за ним. Это требование вызывается тем, что если ведомые не изменят направления, то один из них непременно попадет в струю от самолета ведущего и может потерпеть аварию. В том случае, когда ведомый настигает ведущего на взлете (благодаря большей мощности мотора), он обязан сбавить газ, но ни в коем случае не подходить ближе, чем задано.

Техника разворотов проста, когда они выполняются правильно, и необычайно сложна при неправильном выполнении. Все самолеты, находящиеся в строю, имеют одинаковую скорость в прямолинейном полете и совершенно различные скорости во время разворота, так как каждый самолет за одно и то же время проходит различный путь. Разница в скоростях может быть настолько значительной, что внешний ведомый не сможет следовать за ведущим на полной мощности мотора, а внутренний ведомый в то же самое время теряет скорость.

И чем больше отстает внешний ведомый, тем больше теряет скорость внутренний. Поэтому те самолеты, в сторону которых происходит разворот, должны уменьшать скорость, уменьшая обороты мотора, а самолеты, идущие с внешней стороны, должны увеличивать скорость, увеличивая обороты мотора (на учебных самолетах — обычно до полных).

Разница в скорости будет тем больше, чем круче разворот и чем дальше от ведущего по фронту расположены самолеты, т. е. чем больше

интервалы, и, наконец, чем больше самолетов в строю слева и справа от ведущего.

Опытный летный состав, чтобы избежать нарушения строя и опасной потери скорости, иногда употребляет особый прием для сокращения разницы в скоростях. Этот прием направлен к тому, чтобы сократить интервалы, при этом траектории разворотов изменяются и принимают вид, показанный на рис. 7.



Рис. 7. Прием ведомых при развороте для сокращения интервалов

У внутреннего ведомого этот прием получается сам собой: видя, что можно нагнать ведущего, он естественно стремится прижаться к траектории ведущего. Внешний ведомый старается во время разворота направлять нос самолета прямо в хвост ведущему. Опасаться попадания в строю ведущего нет оснований потому, что при таком визировании траектория полета ведомого никогда не совпадает с траекторией ведущего.

Техника перестроений должна отвечать двум условиям: быстроте и безопасности. Она сводится к следующему: в прямолинейном полете (как правило, горизонтальном) ведущий подает команду к перестроению; ведомые по очереди, один за другим, переходят на новое место. Наиболее типичным является перестроение из одного пеленга в другой. По команде ведущего ведомый уменьшает обороты мотора и скорость, теряет превышение (если он шел с превышением), становится ниже ведущего, отстает от ведущего настолько, чтобы оказаться за линией фронта на удвоенной дистанции от последнего ведомого (замыкающего) той стороны строя, в которую происходит перестроение.

На удвоенной дистанции переходит на новое место и становится на него на удвоенном интервале. На этом же интервале сокращает дистанцию до заданной и лишь после этого сокращает интервал одной педалью, без крена. Заняв место сзади замыкающего, берет превышение (или принижение).

Для посадки по одному строй перед посадкой размыкается. После размыкания дистанции между самолетами должны быть такими, при которых была бы обеспечена непрерывность посадок одного самолета за другим (т. е. наибольшая быстрота). Для этого нужно, чтобы каждый

предыдущий самолет успевал совершить пробег после посадки и отрулить с посадочной полосы на нейтральную и тем самым освободить посадочную полосу для посадки следующего самолета. Всякое удлинение дистанции сверх необходимого приводит к перерывам в посадке и увеличивает продолжительность посадки всей группы. При сокращении же дистанции сверх допустимой предыдущий самолет не успевает освободить посадочную полосу, и пилот, сильно сокративший дистанцию, вынужден садиться правее или уходить на второй круг. Для правильного размыкания нужно научиться соразмерять величину отворота (т. е. отхода во внешнюю сторону круга) с необходимой дистанцией от впереди идущего самолета.

При посадке группы особое значение имеет расчет на посадку. Скольжение при посадке группы не допускается — лучше иметь некоторый недолет, чтобы подтянуть на моторе.

Выход из строя (по приказанию или по неисправности самолета) производится прямо перед собой с заметным для следующего самолета клевком, чтобы он не мог ошибиться относительно намерений впереди идущего самолета. Этот маневр очень прост, если самолеты идут с превышением одного над другим. Но если строй идет с принижениями, выход из строя требует большой осмотрительности и учета действий сзади идущих самолетов (о действиях пилотов при выходе из строя ведущего сказано ниже).

Управление строем (команды) ведущий осуществляет голосом по радио или сигналами при помощи эволюции самолета. Ведомые обязаны дать ответ о приеме команды. Управление сигналами или командами касается перестроений, смыкания и размыкания строя. Что касается разворотов и изменения режимов полета — перехода на подъем, на планирование, в горизонтальный полет, увеличения или уменьшения скорости, — их часто осуществляют без предупреждения и без команд, т. е. ведомые действуют по примеру ведущего.

Вожделение строя

В групповых полетах ведущему принадлежит особая роль. От его умения водить строй зависит безопасность полета и успеваемость обучающихся. Пилотирование самолета ведущим не представляет никаких затруднений, так как он единственный во всем строе пилотирует по принципу одиночного самолета. Зато ведущий несет полную ответственность за безопасность полета группы и за правильную ориентировку. Ведущий всегда виноват, если самолеты столкнутся в его строю или потеряют ориентировку.

Основной принцип пилотирования для ведущего сводится к тому, чтобы действовать как можно плавнее рулями и мотором, и чем больше самолетов в строю, тем больше должна быть плавность действий, тем

легче будет пилотировать ведомым и безопаснее будет полет. Однако надо сказать, что плавность имеет и свою отрицательную сторону: она уменьшает маневренность группы. Искусство вождения самолетов в строю состоит в умении найти такой темп действий, при котором согласовались бы противоречивые требования: быстрота маневра со способностью данного состава ведомых наилучшим образом сохранять строй.

В нашу задачу изложение методики вождения строя не входит. Мы рассказали лишь об основном принципе, чтобы напомнить способы оценки своих действий и действий ведомых во время разбора групповых полетов. Иногда бывает, что во время разбора полетов ведущий упрекает ведомых за нарушение строя во время тех или иных эволюции. Такие упреки могут делаться только в том случае, если они достаточно обоснованы. Часто оказывается, что в нарушении строя виноваты не ведомые, а ведущий. Ведомый не сохраняет строй по одной из трех причин: по небрежности (и если это установлено, нужно строго взыскивать за это), по недостатку опыта, — тогда нужно терпеливо учить и давать больше практики ведомому, из-за чрезмерной разницы в скоростях полета, — эту причину ведущий должен принимать на свой собственный счет.

Успешность подготовки ведомых зависит от умения ведущего рассчитывать их действия и соблюдать постепенность в усложнении задач пилотирования. Способность рассчитывать действия ведомых особенно выявляется при взлете по одному и во время роспуска строя для захода на посадку. Опытный командир идет после взлета по кругу такого радиуса и на такой скорости, что все самолеты пристраиваются к нему в кратчайший срок. Точно так же он подает команду разомкнуться для захода на посадку в такой момент и идет затем по кругу такого радиуса, что все самолеты один за другим садятся в кратчайшее время.

Во время взлета ведущий обязан учитывать положение ведомых и особенно внимательно относиться к технике взлета. Он обязан точно выдержать направление, разогнать самолет до установленной скорости, гарантирующей безопасность последующих действий, выполнять плавно все эволюции и действия (разбег, переход к подъему, сбавление оборотов мотора, если взлет выполняется на полной мощности). В случае взлета по одному от ведущего требуется наибольшая гибкость. Он должен своевременно уменьшить обороты мотора, а самый подъем выполнять с малым углом, чтобы ведомые могли пристроиться к нему в кратчайшее время.

Во время разворотов ведущий обязан наблюдать за внутренними и внешними самолетами строя и не допускать, чтобы внешние отставали, а внутренние висели бы на минимальной скорости.

При перестроениях ведущий должен:

— увеличивать скорость, чтобы перестроения происходили быстрее, если из строя клина нужно перестроиться в пеленг;

— уменьшать скорость, если из пеленга нужно перестраиваться в строй клина;

— не менять скорости при перестроении из одного пеленга в другой; перестроения выполняются только в прямолинейном режиме.

Методика обучения курсантов групповому полету довольно проста, ошибки курсанта обнаруживаются легко, инструктору не приходится испытывать затруднений при исследовании причин ошибок. Основные принципы обучения сохраняются те же, что и при обучении любому элементу полета (привитие знаний, умения и навыков; последовательность, постепенность и т. д.). Это, конечно, не значит, что обучение элементам полета в строю совершается так же, как в одиночном полете. В групповом полете происходит серьезная переоценка самого значения элементов полета и усилий, требуемых для выполнения. Достаточно сказать, что прямолинейный полет одиночного самолета — самый простой элемент полета, а в строю — один из самых сложных и утомительных.

Наземная подготовка

Наземная подготовка к групповым полетам начинается с разъяснения значения осмотрительности. На моделях самолетов и на схемах инструктор должен показать курсантам мертвые углы и секторы обзора самолета, выявить пункты, опасные для столкновения, и способы предотвращения столкновений. Для того, чтобы избежать столкновения самолетов, требуется:

— размещение самолетов в строю таким образом, чтобы обеспечивалось взаимное наблюдение;

— высокая техника пилотирования;

— жесткая дисциплина строя;

— высокая осмотрительность всего состава экипажей.

Инструктор должен на моделях разобрать наиболее типичные случаи потери из виду самолетов и всесторонне разобрать, что нужно предпринимать, чтобы предотвратить столкновение. На основе такого разбора инструктор указывает основные правила поведения и действий на случай, если прекратится зрительная связь с каким-либо самолетом.

Объяснив курсантам, как обеспечивается безопасность группового полета, инструктор переходит к рассказу о том, какие бывают строи, о назначении, преимуществах и недостатках каждого строя, иллюстрируя объяснения показом на моделях и схемах.

После этого инструктор рассказывает о дистанции, интервале, превышении или принижении, их значении и способах сохранения и изменения, об ориентирах, при помощи которых пилот определяет удаление от впереди идущего самолета. О способе сохранять равнение по фронту в строю клина курсантам надо объяснить следующее: когда

самолеты идут на одном уровне, то кажется, что самолет, идущий по другую сторону от ведущего, отстает; следовательно, чтобы сохранить равнение, нужно немного выдвигаться вперед по отношению к нему.

Наконец, инструктор знакомит курсантов со способами перестроения и затем проверяет, как они поняли и усвоили его объяснения.

После этого инструктор объясняет технику пилотирования в строю. Он рассказывает, как нужно действовать рычагами управления самолета и мотора, чтобы сохранить свое место в строю, что нужно делать, если допущены ошибки. Особый упор в объяснениях делает на определения дистанции, интервала и превышения (или принижения), т. е. какими ориентирами пользоваться для этого на данном самолете.

Закончив объяснения техники пилотирования, инструктор переходит к показу дистанций и интервалов непосредственно на самолетах. Для этого самолеты расставляют на земле строем клина на таких удалениях, которые положены в первых учебных полетах. Курсанты садятся в ведомые самолеты и получают задание на практике ознакомиться с теми признаками (ориентирами) относительно деталей своего самолета, по которым легче сохраняется свое место в строю, и затем некоторое время тренируются в выработке глазомера. На этих занятиях инструктор напоминает курсантам, чтобы они обратили внимание, как визируется второй ведомый на одной линии по фронту. Во время этих упражнений полезно перемещать ведущий самолет, чтобы курсанты могли усвоить не только ориентиры для сохранения места, но и наблюдать изменение ориентиров в случае разных ошибок.

Последним занятием по наземной подготовке является розыгрыш полета (пеший по летному), для чего разбивается старт и выставляется стартовый наряд. Розыгрыш можно проводить для одной летной группы или для целого звена и даже отряда.

Розыгрыш производится так. Инструктор идет в роли ведущего, два курсанта в роли ведомых. Движение производится с моделями в руках или с поднятыми в стороны руками. Все действия в строю (крены на разворотах, сигналы) изображаются руками или моделью. Розыгрыш начинают с выруливания с линии предварительного старта. На исполнительном старте инструктор уточняет правильность «выруливания», запрашивает, поднимая руку (для правого ведомого — правую руку, для левого — левую), о готовности ведомых к взлету. Ведомые отвечают соответствующим сигналом (поднятием правой руки). Затем ведущий спрашивает старт и по сигналу стартера экипажи «взлетают», т. е. начинают движение, соблюдая порядок в соответствии с заданием (по одному или строем). Полет выполняется по кругу. Сигналы для перестроений, а также все сигналы, которые даются кренами самолета, имитируются руками (одна рука поднимается, другая опускается) или моделью. Сигналы, связанные с перемещениями по высоте, инструктор

подает голосом, например, «Один клевок». Поэтому сигналу курсанты перестраиваются и заходят на посадку. Во время розыгрыша нужно давать вводные задачи на действия при потере из виду ведущего или второго ведомого или на выход ведущего из строя. Вводные инструктор подает голосом, например, «Курсант Сергеев, вы не видите ведущего».

К обучению действиям в случае выхода из строя ведущего следует отнестись очень серьезно, так как роль ведущего огромна. Из опыта Великой Отечественной войны известно много случаев, когда потеря ведущего приводила к тому, что строй рассыпался, а ведомые становились беспомощными против атак истребителей. Потеря командира в воздухе способна деморализовать подчиненных, если они не воспитаны и не подготовлены действовать под руководством заместителей выбывшего командира.

Как же при любых обстоятельствах обеспечить сохранение строя? Для этого нужно, во-первых, воспитывать пилотов в духе полной ответственности за сохранение строя и, во-вторых, необходимы организационные мероприятия. Пилот должен сознавать, что самовольный выход из строя — преступление и что он имеет право действовать самостоятельно только в том случае, если получит на это приказ или останется один в результате выхода из строя всех остальных.

Организационные мероприятия заключаются в следующем: в случае выхода из строя ведущего его место немедленно должен занять первый его ведомый, независимо от его служебного положения; чаще всего это будет рядовой пилот. Он не сможет быть ведущим как командир, а его роль сводится лишь к тому, чтобы служить вершиной строя — иначе строй рассыплется. Он ведет строй в течение нескольких десятков секунд, пока не станет во главе строя настоящий заместитель, заранее назначенный и получивший соответствующие инструкции. Временный заместитель продолжает вести строй по прямой и с тем курсом и режимом полета, с которым его вел командир.

Заместитель несет ответственность за принятие на себя команды и ведение строя — отказ от этого равносителен дезертирству.

В строю все должны иметь номера последовательности замещения ведущего и точное расписание действий на случай выхода любого из ведомых. В расписании указывается: кто за кем должен наблюдать, как держать связь и как обмениваться информацией о работе материальной части и состоянии экипажа, кто остается следить за выбывшим из строя самолетом в случае, если он пойдет на вынужденную посадку, и его действия в случае возможности произвести посадку рядом с вынужденно севшим и в случае невозможности посадки.

Все эти организационные мероприятия необходимы для состава, не имеющего достаточной практики в маршрутных групповых перелетах, и

предназначаются для того, чтобы предотвратить последствия расстройств группы, особенно в затруднительных метеорологических условиях.

Во время розыгрыша полета необходимо имитировать выход из строя как ведущего, так и ведомого, с подробным розыгрышем и последующим разбором действий каждого экипажа до конца полета, т. е. до посадки включительно.

Обучение в полете

Для вывозных полетов строем организуются пары или звенья из различных летных групп, причем каждый курсант должен лететь со своим инструктором или с командиром звена. Методика обучения групповым полетам в воздухе простая, и усвоение полета для курсантов обычно не составляет трудности.

В первом показном полете курсанты учатся действовать рулями, а мотором управляет инструктор. Кроме того, инструктор предоставляет курсанту самому сохранять место в строю только в прямолинейном полете, а развороты делает сам, показывая их и объясняя по СПУ технику выполнения.

Инструктор должен во время обучения показывать не только чистую технику выполнения того или иного элемента полета, но и способы исправлений возникающих отклонений. Для этого инструктор создает отклонение и затем исправляет его, предупредив курсанта заранее об имитации отклонения. Таким методом нужно показывать те отклонения, которые возникают в ходе управления самолетом у данного курсанта и которые он исправляет неправильно или с большими затруднениями.

При обучении групповым полетам широко применяются методы диктовки и подсказа по СПУ.

В тех случаях, когда инструктор вынужден вмешиваться в управление курсанта, он должен действовать рычагами управления мягко, т. е. так, как он поступал бы, если бы сам управлял самолетом. Иногда малоопытный инструктор, желая подчеркнуть неправильность и нерешительность действий курсанта, сознательно утрирует движения, резко исправляет ошибки, дает, например, полный газ при отставании от ведущего, хотя по обстановке такие действия вовсе не нужны. Такой метод неправилен, так как курсант может неверно понять действия инструктора и будет подражать ему в самостоятельном полете, подвергая опасности и себя и других.

Особое внимание во время обучения в полете инструктор обращает на осмотрительность курсантов, особенно на взлете. Во время обучения групповым полетам требовательность к осмотрительности должна быть доведена до придирчивости, чтобы курсант твердо усвоил, какая тщательная осмотрительность нужна во время групповых полетов.

Во время вывозки нужно проверить, как курсант реагирует при полете в случае потери из поля зрения ведущего или второго ведомого. Чтобы сделать такую проверку, инструктор должен на земле предупредить курсантов о предстоящей проверке и ее методике. Имитация потери зрительной связи в полете осуществляется при помощи команд: «Потеряли ведущего», «Потеряли ведомого справа». Курсант должен по этим командам начать действовать так, как если бы это было на самом деле. Инструктор наблюдает за действиями курсанта и прекращает их после того, как убедится, что курсант знает, что в таких случаях нужно предпринимать. Доводить эту проверку до выхода из строя, конечно, нет нужды. Момент проверки должен быть рассчитан. С одной стороны, лучше такую проверку совместить с действительной ошибкой курсанта, которая могла легко привести к настоящей потере ведущего (например, когда курсант излишне близко подходит к ведущему или берет очень большое превышение, или, будучи внутренним во время разворота, создает очень большой крен), с другой стороны, проверка должна быть наиболее безопасной. Ясно, что во время проверки инструктор не имеет права допускать со стороны курсанта таких ошибок, которые могли бы быть опасными в смысле столкновения или действительной потери из поля зрения того или иного самолета. В этом случае главное — не допустить опасных сближений самолетов.

При обучении взлету должны быть предельно четко отработаны действия (и понимание этих действий всем личным составом), относящиеся к сигналам для выруливания с линии предварительного старта и сигналу самого старта. Бывают случаи, когда по вине стартера или сопровождающих самолеты или по вине взлетающих создаются очень опасные положения: с линии предварительного старта выруливают на исполнительный старт не те самолеты, которые должны были вырулить. А дальше благодаря отсутствию достаточной распорядительности происходит одновременный взлет нескольких самолетов, но не строем, а в беспорядке, что может привести к столкновению.

Взлет сначала выполняется по одному. Переходить к взлету парой и звеном можно лишь после того, как курсанты; научатся правильно держаться в строю, выполнять развороты, принимать и выполнять команды.

Если на самолете нет радио для микрофонной связи с ведомыми, во время полета удобно пользоваться указаниями при помощи руки, когда надо приблизить или отдалить от себя ведомого.

При обучении курсантов размыканию для посадки необходимо обратить их внимание на то, чтобы они на этом маневре учились соразмерять величину отворота с необходимой дистанцией.

Во время самостоятельных полетов курсантов инструктор, летящий на ведущем самолете, должен следить, как курсант учитывает инерцию самолета.

Большое значение при обучении групповым полетам имеет оценка качества хождения в строю. Бывают случаи неправильной оценки действий курсанта не только со стороны инструктора, но и вышестоящего командира. Если курсант, нарушая заданную дистанцию и интервал, подходит вплотную к ведущему, но при этом хорошо справляется с управлением самолетом в столь сомкнутом строю, то вместо порицания за грубое нарушение задания инструктор хвалит курсанта и, таким образом, поощряет его к дальнейшим нарушениям дисциплины, а по его примеру и других курсантов. Нечего доказывать, что такая практика крайне вредна.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ПОЛЕТЫ ПО ПРИБОРАМ

Определения «Слепой полет», «Полет по приборам», «Пилотирование по приборам» часто употребляются как синонимы. Курсанты должны знать, что все эти определения правильны, каждое выражает особую мысль и должно употребляться сообразно смыслу.

Выражение «Слепой полет» обозначает обстановку, в которой совершается полет, — летчик не видит естественных ориентиров, служащих ему для определения положения самолета в пространстве. Полет в облаках, в тумане, в ливневом дожде или снегопаде, в закрытой кабине и в темную облачную ночь — это слепые полеты.

«Полет по приборам» и «Пилотирование по приборам» указывают на способ действий. «Полет по приборам» означает весь комплекс действий для того, чтобы привести самолет в назначенный пункт, для чего требуется применять как пилотажные, так и навигационные средства.

«Пилотирование по приборам» тоже означает способ выполнения полета, но при этом имеется в виду одно только управление самолетом, безотносительно, куда он летит. Хотя во время пилотирования по приборам и приходится пользоваться компасом, но лишь как средством для сохранения общего направления. Для пилотирования по приборам не имеет значения, сколько времени и по какому курсу летит самолет, так как на пилотирование это не влияет. Если пилот овладел техникой пилотирования по приборам, это еще не значит, что он овладел полетом по приборам. Некоторые ошибочно думают, что достаточно научиться управлять самолетом в закрытой кабине, чтобы считать свою подготовку в полетах по приборам законченной. На самом деле это только начало, такой пилот может вылетать с аэродрома лишь в простых метеорологических условиях.

В настоящей главе мы будем употреблять все три выражения: «Пилотирование по приборам», «Полет по приборам» и «Слепой полет», каждый раз соответственно их смыслу, причем выражению «Слепой полет» будем противопоставлять выражение «Открытый полет», т. е. такой, который совершается при видимости земли или неба и горизонта.

Особенности пилотирования по приборам

Техника пилотирования в слепом полете сложнее и утомительнее, чем в открытом.

В слепом полете пилот лишен визуального способа ориентировки в пространстве. Естественная ориентировка заменяется искусственной: специальные приборы фиксируют отдельные элементы движения

самолета, действие различных сил на самолет или обстановку полета, и по показаниям этих приборов пилот составляет себе представление о пространственном положении самолета и поведении его. Показатель скорости фиксирует скорость воздушного потока, вариометр — вертикальную скорость самолета, указатель поворота и скольжения — действие инерционных сил, высотомер — атмосферное давление, компас — направление магнитного меридиана и т. д. Эти приборы позволяют судить соответственно о скорости самолета, о повороте самолета вокруг вертикальной и продольной осей его, об относительной высоте и о курсе самолета.

Однако судить о положении самолета в пространстве по показаниям приборов пилот может далеко не всегда. Эту возможность он будет иметь только в том случае, если самолет устойчиво идет в каком-то определенном режиме и пилот непрерывно и в строго определенной последовательности наблюдает показания приборов. При всяком переходе самолета из одного режима в другой, а также при упущениях и перерывах в наблюдении за приборами пилот не только теряет точность представлений о положении самолета, но эти представления могут быть противоположными тому, что происходит на самом деле, и могут ввести его в заблуждение. Поясним это примером.

Самолет идет в горизонтальном полете со скоростью 140 километров в час. На какой-то промежуток времени пилот отвлек внимание от показателя скорости. Вернувшись к нему, он видит, что стрелка стоит на цифре 135. Что происходит с самолетом? Это сказать невозможно потому, что такое показание прибора может означать одно из следующих положений:

- пилот создал рулем высоты угол атаки, которому соответствует скорость 135 километров в час. В этом случае самолет находится в режиме подъема и будет в дальнейшем устойчиво сохранять эту скорость;

- пилот создал еще больший угол атаки, чем в предыдущем случае, а самолет не приобрел скорости, соответствующей этому углу, и скорость будет уменьшаться и дальше;

- непосредственно перед тем, как увидеть на приборе цифру 135, пилот произвольным движением ручки и незаметно для себя поставил руль высоты в положение, соответствующее скорости 145 километров в час. Самолет идет со снижением, скорость будет возрастать.

Итак, при упущениях в наблюдении за приборами пилот перестает точно знать о положении самолета в пространстве; в его распоряжении остается лишь предположение о наиболее вероятной тенденции движения самолета. На основании этого предположения он стремится установить нужный режим, и лишь после того, как это ему удастся, пилот вправе считать свои представления более или менее правильными. Но для того, чтобы суждение о тенденции движения самолета было обоснованным,

пилоту требуется зафиксировать по крайней мере два показания прибора за какой-то промежуток времени и при обязательном условии, что в течение этого промежутка рули будут неподвижны. Соблюсти это не всегда просто, так как свои произвольные движения пилот чаще всего не замечает, а в беспокойной атмосфере струи воздуха непрерывно выводят самолет из равновесия.

В открытом полете пилот воспринимает и оценивает обстановку (положение самолета), непрерывно охватывая одновременно весь комплекс элементов, из которых складывается эта обстановка (равновесие пути, продольное и поперечное равновесие), и, кроме того, его восприятия точные. Благодаря этому он реагирует на положение самолета одним движением руля — быстро, точно и непринужденно. В слепом полете каждый элемент обстановки воспринимается пилотом самостоятельно и не одновременно с другими, а с последовательными перерывами, через определенные промежутки времени. Хотя эти промежутки и очень малы, однако разница сравнительно с быстротой восприятий открытого полета получается огромная. Кроме того, обстановка полета воспринимается менее совершенными приборами, чем человеческий глаз, поэтому и восприятия оказываются менее точными.

Прерывистость и неточность восприятий порождает непостоянство в реагировании. Оценка обстановки очень сложная и для нее требуется повышенное внимание, чтобы собрать в одно целое разрозненные показания приборов и сделать из них выводы. В слепом полете пилоту приходится более осмотрительно и осторожно относиться к самому реагированию рулями, так как он вынужден вносить в свои движения рулями определенную систему и последовательность, чтобы в те моменты, когда нельзя быть уверенным в точности восприятия, не допустить существенных ошибок в реагировании.

Пилотируя по приборам, пилот не имеет возможности, совершив какое-либо движение рулем, немедленно видеть и оценить результаты этого движения — они станут известны ему лишь через какой-то промежуток времени. Эти промежутки неодинаковы в различных случаях. Они зависят от нескольких причин: от конструкции прибора, т. е. его чувствительности; от характера самих действий пилота, например, если пилот сделал движение ручкой, чтобы установить в горизонтальном полете скорость 140 километров в час, то время, необходимое для того, чтобы прибор показал конечный результат этого движения, будет весьма различно — предшествовало ли ему небольшое отклонение или же перед этим самолет пикировал.

Если в открытом полете состояние атмосферы (спокойное или беспокойное) оказывает влияние на пилота преимущественно физически, то в слепом полете меняется сам характер действия рулями. Например, в

спокойном воздухе пилот реагирует на отклонения шарика указателя скольжения ручкой, а в сильную болтанку — преимущественно педалью.

Пилотирование в слепом полете более утомительно потому, что пилот вынужден, как уже было сказано, непрерывно наблюдать за показаниями приборов, соблюдать более строгую последовательность в наблюдении, затрачивать дополнительно умственную энергию. Наблюдение за циферблатами приборов очень однообразно.

Методика обучения пилотированию по приборам

Методика обучения по приборам отличается от методики обучения в открытом полете.

Обучение по приборам можно проводить по трем различным системам:

- применяя все приборы слепого полета, в том числе радиосредства;
- ограничиваясь только минимумом приборов, без которых слепой полет вообще невозможен;
- начиная первоначальное обучение прямо со слепого полета.

Обучение с применением всех приборов слепого полета наиболее легко. Авиагоризонт, гиropолукомпас, вариометр в сочетании с другими приборами и радиосредствами позволяют почти натурально воспринимать важнейшие элементы пространственной ориентировки. Хотя обилие приборов и усложняет наблюдение за ними, но это усложнение компенсируется указанным преимуществом.

Обучение с минимумом приборов слепого полета в настоящее время наиболее распространено в практике летной подготовки. Таким минимумом являются авиагоризонт, показатель скорости, показатель поворота и скольжения, высотомер и компас. Пилот, научившийся обходиться только этими приборами, будет чувствовать себя свободнее и увереннее, никогда не растеряется в случае отказа того или иного прибора. Когда ему доведется впоследствии пользоваться радиосредствами и другими вспомогательными приборами слепого полета, он будет меньше расходовать энергии, дольше сохранять силы в слепом полете.

Было время, когда пилотирование в облаках осуществлялось только по указателю скорости и компасу, но оно возможно лишь в течение короткого промежутка времени (планирование и подъем). Перед входом в облачность пилот устанавливал соответствующий режим, запоминал показание приборов, а в облаке решал только одну задачу: не допустить значительных колебаний в показаниях приборов. При этом часто бывало, что, несмотря на самое внимательное отношение к пилотированию, пилот, выйдя из облака, обнаруживал крен, который в облаке он не замечал. В настоящее время самолеты (особенно легкие) летают преимущественно в условиях видимости земли и горизонта, и открытый полет является преимущественным видом полета, он занимает в практике авиации первое

место, а слепой полет — второе. Поэтому, естественно, что обучение начинается, как правило, с открытого полета, а пилотирование по приборам рассматривается как часть общей программы обучения и проходится после того, как курсант полностью оттренируется в самостоятельном полете. При этом обучение проводится с ограниченным количеством приборов. Переход к пользованию другими приборами (вариометром, гироскопом, гироскопом и др.) зависит от ряда обстоятельств: от профиля подготовки пилота на данном самолете и от перспективы его дальнейшей летной подготовки, общего срока подготовки и срока обучения пилотированию по приборам, местных климатологических условий и т. п.

Сказать уверенно о целесообразности начинать обучение со слепого полета нельзя даже в том случае, если иметь в виду, что дальнейшую службу пилот будет нести преимущественно в условиях слепого полета. Можно только на основе практики утверждать, что в этом случае курсант с самого начала приобретает навыки отвечать действиями рулей непосредственно на показания приборов, а не через посредство промежуточных представлений о положении самолета в пространстве. На первый взгляд разница между этими навыками может показаться незначительной и даже искусственной. На самом деле это не так, что видно из следующего примера, У инструктора З., обучавшего курсантов сначала в слепом полете, лучшим курсантом был М. Надеюсь на его отличные способности, обнаруженные при обучении по приборам, инструктор не изучил индивидуальные особенности курсанта и перешел к обучению в открытом полете. В результате этот курсант перешел с первого места по летной успеваемости в группе на последнее. Это могло произойти только вследствие различия основных навыков пилотирования в том и другом видах полета.

Различия в навыках открытого и слепого полетов

В чем состоит различие между навыками открытого и слепого полетов? Допустим, что, приступая к освоению пилотирования по приборам, курсант видит какое-то показание прибора, например, стрелка указателя скорости стоит на цифре 120, а должна быть на цифре 140. В зависимости от того, как началось первоначальное обучение курсанта — со слепого или открытого полета, курсант будет реагировать на обнаруженное отклонение по-разному. Если курсант раньше обучался в открытой кабине, он решит, что нос самолета сильно поднят, как при прохождении предельных углов. На основе этого представления курсант отпустит ручку от себя. Управление самолетом проходит, таким образом, через представления, приобретенные им во время обучения в открытом полете.

Теперь предположим, что курсанта сразу начали учить в закрытой кабине. Ясно, что он не может представить себе, как выглядит нос самолета в открытом полете, и он реагирует на то же самое показание прибора иначе, а именно: раз стрелка указывает уменьшение скорости, значит нужно ручку давать от себя. Курсанта не интересует, в каком положении самолет, и если ему открыть кабину и заклеить приборы, он не сможет управлять самолетом, так как пространственная ориентировка ему не поможет. Он реагирует на показания прибора непосредственно: прибор — движение, в то время как курсант, прошедший первоначальное обучение в открытом полете, реагирует через посредство представлений о положении самолета в пространстве: прибор — положение самолета — движение. Путь реакции второго курсанта короче, экономнее. У курсанта, который сначала учился в открытой кабине, по мере накопления опыта в слепом полете навык пилотировать через пространственные представления будет постепенно ослабевать и заменяться другим — непосредственного реагирования на приборы.

Каждый пилот может считать себя вполне овладевшим техникой пилотирования по приборам только тогда, когда он научится реагировать непосредственно на показания приборов, без промежуточных представлений. И, наоборот, курсант, начавший обучаться сразу в слепом полете, будет стремиться первое время в открытом полете сообразовать любое свое действие с показаниями приборов. Пройдет некоторое время, прежде чем этот навык у него ослабнет и заменится другим навыком — оценивать обстановку на основании зрительных впечатлений о положении самолета в пространстве и реагировать на эти впечатления.

Когда мы говорим о курсанте, уже летавшем в открытой кабине, мы должны оценить, какую роль для обучения слепому полету играют ранее приобретенные им навыки, чтобы знать, как ими воспользоваться. Прежний опыт дает курсанту возможность применить в закрытой кабине ряд усвоенных знаний, представлений и действий. Он знает правила пилотирования, имеет ясные представления о каждом элементе полета и отклонениях от него, умеет действовать сообразно обстановке. Это способствует тому, что, перейдя к обучению в закрытой кабине, курсант быстро осваивает слепой полет. Но прежний опыт имеет и отрицательную сторону, которую нельзя не учитывать инструктору. Покажем это на примере.

Пилотируя по приборам, курсант отвлекся от указателя скорости, а когда посмотрел на него, то увидел на циферблате цифру 120. Как мы уже говорили, первая мысль, которая приходит «ему на ум, что нос самолета чрезмерно поднят, и он дает ручку сильно от себя. Такое представление и реагирование естественно: в открытом полете (с того момента, как он усвоил прямолинейный полет) ему не приходилось доводить дело до такого большого падения скорости, как в данном случае, потому что

передняя часть самолета всегда была в поле его зрения и всякое отклонение устранялось сразу. Теперь же, составив себе на основании показаний прибора такое представление, курсант дает ручку от себя настолько, чтобы нос самолета сразу опустился в нужное, по его мнению, положение и ждет результата. В открытом полете этот результат имел бы место немедленно, а здесь курсант видит, что скорость набирается медленно. Приписав это недостаточно отданной ручке, он добавляет руля, ждет еще несколько мгновений и вдруг видит быстрый рост скорости: 130, 140, 150, 160... С этого момента начинаются движения ручки от себя и на себя без особой последовательности и осмысленности.

Почему так произошло? Потому что, во-первых, была неправильно оценена обстановка, (Представление о величине отклонения оказалось ложным — стрелка дошла до цифры 120 не потому, что нос самолета был сильно поднят, а потому, что курсант **длительное** время не смотрел на указатель скорости и, во-вторых, потому, что курсант ошибся, **ожидая немедленно** результата действия руля. Если бы курсант был в открытой кабине, он увидел бы этот результат немедленно по положению самолета, а здесь, в слепом полете, показатель скорости «запаздывает» и на этот раз подвел курсанта.

Подобного не произошло бы с курсантом, начавшим обучаться сначала в закрытой кабине. Он поступил бы в данном случае иначе. Во-первых, он не допустил бы ошибки в оценке обстановки (мы имеем в виду типичное поведение): привыкнув к строгому режиму в распределении времени для каждого прибора, он сразу сообразил бы и учел, что слишком отвлекся от указателя скорости и соответственно этому соображению стал бы действовать. Во-вторых, он не стал бы проявлять нетерпения по поводу результатов действия ручкой, а ждал бы, пока установится новая скорость, и лишь тогда внес бы поправку в положение руля высоты, и в противоположность первому курсанту его поправки были бы осмысленными и обоснованными.

В ходе обучения курсант будет постепенно освобождаться от привычки ждать немедленного результата действий, а также реагировать через пространственные представления.

Различия в навыках открытого и слепого полетов порождают и различие в методике обучения. Некоторые методы свойственны только обучению по приборам. О них будем говорить позже. Есть методы, которые употребляются в обучении обоим видам полета, но инструктор должен знать, что они сходны больше по форме и в большинстве случаев различны по существу, преследуя развитие неодинаковых навыков. Если в этом не разобраться как следует, легко переоценить методы обучения открытого полета (так как инструктор ими овладел и убедился в их действенности) и механически перенести их в слепой полет. И, наоборот,

инструктор может недооценить специфических методов обучения по приборам (как это и встречается на практике).

Наземная подготовка

Наземная подготовка начинается с проверки знаний теории. При обучении в открытом полете инструктор проверял знания курсантами физической сущности явлений, происходящих в полете, и повторять это при обучении по приборам нет нужды. Здесь основным должна быть проверка знаний приборов. Так как в самом полете техника заменяет органы чувств, то эту технику надо хорошо знать. Курсант должен знать принцип действия и устройство каждого прибора, его чувствительность и быстроту реакции на обстановку полета, инструментальные и прочие поправки, неисправности, задержки и их причины и, наконец, расхождения между работой приборов и органами чувств.

О вестибулярном аппарате

Замечено, что у большинства пилотов вывод из разворота или виража получается менее координированным, чем ввод, и не только в слепом, но и в открытом полете. Объясняется это следующим. В анализе обстановки полета принимают участие зрение, осязание, слух и мышечно-суставное чувство. Зрение является решающим корректировщиком — оно во всех случаях дает наиболее верное отображение действительности полета. Вестибулярный аппарат (орган равновесия, расположенный во внутреннем ухе), без которого человек не может передвигаться, начинает затруднять пилоту вывод самолета из вращательного движения. Как только пилот начинает давать обратную педаль для вывода, вестибулярный аппарат тотчас сигнализирует о полном прекращении разворота, хотя на самом деле этого нет. Пилот больше верит глазу и подчиняется в конце концов его показаниям, однако влияние вестибулярного аппарата все же сказывается — в большинстве случаев вывод происходит с внешним скольжением, т. е. обратная педаль достаточно интенсивно не дается.

В слепом полете, где корректирующее влияние глаза отсутствует, вестибулярный аппарат полностью действует, и после вывода самолета из разворота пилоту кажется, что самолет имеет крен и вращается в обратную сторону (чувство противовращения), хотя самолет в это время идет без крена и строго по прямой.

В связи с этим инструктор должен разобрать с курсантами функции вестибулярного аппарата, чтобы курсанты знали, почему неизбежно ощущение противовращения, почему нужно полностью отказаться от доверия своим чувствам и верить только приборам.

Запаздывание приборов

При обучении слепому полету существенное значение имеет так называемое «запаздывание» приборов. Нужно рассказать курсантам, что теоретически запаздывает в показаниях всякий прибор (главным образом за счет трения в соединениях рычагов и передач), но если прибор исправен, то практического значения эти запаздывания не имеют, так как они исчисляются долями секунды. Те случаи, когда курсант, летая открыто, наблюдал запаздывания, например, в показаниях скорости, относятся не за счет прибора, а за счет того, что сама скорость самолета изменяется не мгновенно после того, как самолету придан новый угол, а постепенно.

Курсант должен знать типичные «запаздывания» указателя скорости. Например, если самолет переводится из одного режима в другой, при котором скорость должна быть на 10 километров в час меньше прежней, то потребуется очень мало времени, чтобы прибор показал новую скорость, а если этот же режим нужно установить после пикирования, то «запаздывание» будет значительно больше. Показания компаса правильны только при сохранении прямолинейного режима полета. Компас чутко реагирует на всякие отклонения от курса, но после разворота он дает правильные показания не сразу; время, необходимое для успокоения стрелки магнитного компаса, будет тем больше, чем быстрее вращался самолет. На показания компаса влияет изменение скорости самолета (особенно на западных и восточных румбах — стрелка его на время отклоняется), а также крены самолета.

Разбирая происхождение «запаздываний» показаний приборов, инструктор должен обратить внимание курсантов на то, что запаздывания будут тем меньше, чем плавнее будет переход из одного режима в другой. Поэтому плавность и неторопливость во всех движениях должна быть в начале обучения главным правилом пилотирования. Кроме того, плавность действия предупреждает возникновение ошибок. Например, при переводе самолета из режима подъема в горизонтальный полет наиболее выгодно начинать уменьшение оборотов мотора и изменять угол самолета примерно за 25 метров до заданной высоты, а при планировании упреждение должно быть еще больше — метров за 50.

Изучение показаний приборов

После того, как будет разобрана работа приборов, нужно перейти к характеристике их показаний в слепом полете, т. е. установить, какое показание того или иного прибора соответствует каждой эволюции самолета. Например, отклонение одного только шарика указателя скольжения означает в прямолинейном полете крен самолета, отклонение

одной только стрелки указателя поворота означает правильный разворот. Отклонение шарика показателя скольжения и стрелки показателя поворота в одну и ту же сторону указывает на неправильный разворот с внутренним скольжением (недодача педали), а отклонение шарика и стрелки в разные стороны — неправильный разворот с внешним скольжением (передача педали) и т. д.

Для того, чтобы эти объяснения не были сухими, их следует сопровождать демонстрацией схем, на которых показаны положения показателей приборов в разных эволюциях самолета. Схемы должны быть двух типов — одни для начальной тренировки, другие для последующих — и сделаны для каждой эволюции отдельно. На схемах для начальной тренировки нужно помещать только те приборы, которые отражают данную эволюцию, например, на схеме показаний приборов во время разворота нужно нанести показатель поворота — его стрелка будет отклонена, а шарик будет находиться в центре. Такой характер схемы позволяет концентрировать внимание курсанта только на том, что имеет отношение непосредственно к данной эволюции. На схемах другого типа должны быть нанесены все приборы с различными комбинациями показаний. Такие схемы служат для тренировки в решении сложных задач, когда нужно сознательно рассеять внимание курсанта и поставить ему задачу быстро ориентироваться на приборной доске, найти те приборы, которые в данный момент отражают главное в полете, и сосредоточить внимание на них. Курсанты должны учиться на этих схемах определять поведение самолета по короткому взгляду на приборную доску.

Распределение и переключение внимания в слепом полете

На следующем этапе наземной подготовки изучается техника пилотирования в слепом полете: Инструктор разбирает, как нужно выполнять каждый элемент полета. Объяснения следует строить на сравнениях действий в полете по приборам с действиями в открытом полете и прежде всего сравнить распределение и переключение внимания.

В открытом полете величина отклонения в выполнении элемента полета особого значения не имеет и на характер действия рулями не влияет: отклонится ли продольная ось самолета на 2° или на 20° от нужного положения — в обоих случаях пилот приводит самолет в норму сразу одним движением. В слепом же полете время, потребное на то, чтобы привести показания приборов к норме, зависит от величины отклонений: чем больше отклонение, тем больше времени для этого нужно. Поэтому пилот не должен допускать больших отклонений от режима полета, а это требует и больше внимания. Это правило очень важно и курсанты должны его хорошенько запомнить, так как несоблюдение его нередко приводит к полному расстройству в действиях:

еще курсант не успел установить скорость, как начала отклоняться стрелка указателя поворота, затем вышел из центра шарик и т. д.

Дальше инструктор должен рассказать, какую часть внимания нужно уделить каждому прибору во время пилотирования. Казалось бы, что наибольшее внимание должно быть сосредоточено на указателе скорости, поскольку скорость — главное в полете. На самом деле, наибольшего внимания требует сохранение направления. Это происходит потому, что, во-первых, самолет сохраняет продольное равновесие более устойчиво, чему способствует и тяга мотора и более мощное оперение (горизонтальное), во-вторых, характер регулировки или балансировки самолета облегчает управление рулем высоты сравнительно с другими рулями (направления и элеронами): плоскости самолета и оперение регулируются так, чтобы при брошенном управлении самолет немного кабрировал, шел без кренов и не отклонялся в стороны. Такая регулировка приводит к тому, что продольное положение самолета корректируется зрением через приборы и мышечно-суставным чувством — через давление на ручку, тогда как поперечное положение и сохранение направления корректируются только через приборы, рули находятся в полном и почти безразличном равновесии и никакого давления не оказывают — для пилота они «невесомы».

В результате этого сохранять скорость в слепом полете легче, чем поперечное равновесие и направление. Поэтому наибольшее внимание надо уделять авиагоризонту и указателю поворота (стрелке и шарiku). Затем идет указатель скорости, на который нужно перебрасывать взгляд через каждые две-три секунды, и компас, показания которого проверяются через 15–20 секунд. Остальные приборы, контролирующие работу мотора, подачу бензина и масла, проверяются еще реже — через одну, две минуты. После осмотра каждого другого прибора взгляд снова переносится на показатель поворота и скольжения. В этот порядок переключения внимания вносятся изменения в зависимости от обстановки полета и типа самолета (его устойчивости и управляемости). Например, после выполнения разворота нужно учитывать показания компаса не раньше, чем стрелка (картушка) займет устойчивое положение, т. е. через 10–20 секунд, а если взять высотомер, то во время планирования из зоны до высоты 300–400 метров понадобится перебрасывать взгляд на него значительно чаще, чем было указано выше.

Действия рулей

Перейдем теперь к действиям рулей. Когда инструктор объяснял курсантам технику пилотирования в открытом полете, он ориентировал их, чтобы они старались усвоить не характер движения рулями, а положение самолета в каждый отдельный момент эволюции. Таким образом,

характеристика движений занимала одно из последних мест в технике управления самолетом. Совершенно иначе надо объяснять технику пилотирования по приборам. Здесь характеристика движений должна занимать одно из первых мест. Инструктор должен рассказать курсантам особенности и основные правила движения рулями:

— всякое движение рулем должно быть о п р е д е л е н н ы м , заранее р а с с ч и т а н н ы м . Это значит, что прежде чем начать движение, курсант должен подумать и решить, какой величины и в каком темпе его сделать. По мере развития навыков расчет будет становиться все более быстрым и точным — навык постепенно автоматизируется и приближается по своему характеру к навыкам открытого полета. Однако следует сказать, что при пилотировании по приборам действия рулями автоматизируются в значительно меньшей степени, чем в открытом полете, вследствие невозможности корректировать с той же быстротой результаты движений;

— п е р в о е в р е м я движения должны быть более п л а в н ы м и , чем привычные движения в открытом полете; это позволит меньше ошибаться и быстрее освоить характер действий.

Перечисленные правила касаются всех рулей. Затем инструктор должен рассказать об особенностях действий каждым рулем в отдельности.

Р у л ь в ы с о т ы . Если в открытом полете курсант обнаруживал какое-то отклонение продольной оси самолета, то во всех случаях он возвращал самолет в нужное положение сразу одним движением. Пилотируя по приборам, он этого достичь не может, так как не видит результатов своих движений сразу. Характер действий будет зависеть от поведения стрелки показателя скорости. Если, например, стрелка вместо 140 стоит неподвижно на 150, нужно стремиться поставить ее сразу на место. Если же стрелка не стоит неподвижно, а перемещается, курсант должен сначала остановить ее, а затем уже возвращать на место. Кроме того, первое время, пока еще нет достаточных навыков, руль высоты нужно давать постепенно, в два-три коротких приема, чтобы не приходилось потом его брать из-за излишнего перемещения обратно. Авиагоризонт позволяет быстрее восстанавливать необходимую скорость.

Р у л ь н а п р а в л е н и я . Сохранение курса самолета обеспечивается по показаниям стрелки показателя поворота. Отклонение самолета вправо или влево вызывает немедленное отклонение стрелки в ту же сторону. Если отклонение небольшое, оно устраняется нажимом на противоположную педаль, причем педаль нажимается больше, чем нужно для возвращения стрелки в центр. Для правильного пилотирования нужно нажать педаль настолько, чтобы стрелка отклонилась на такую же величину в обратную сторону, а затем уже ее поставить нажимом другой педали в центре. Если же отклонение от курса было большое, то оно

устраняется путем нормального разворота, т. е. действиями руля направления и элеронов.

Руль направления в слепом полете играет главную роль. Когда мы говорили о распределении внимания между приборами, то пришли к выводу, что серьезное внимание нужно уделять стрелке и шарик у указателя поворота. Теперь мы добавим, что при всех сложных отклонениях прежде всего нужно ставить на место стрелку показателя поворота.

Поперечное равновесие в прямолинейном полете обеспечивается по авиагоризонту и шарик у указателя скольжения: когда нет крена, шарик находится в центре. Возникающие крены устраняются движениями ручки. Однако впоследствии, когда курсант приобретет достаточные навыки управления по приборам и перейдет к упражнениям в болтанку, он будет реагировать на отклонения шарика не только ручкой, но и педалью.

Как ставить на место шарик указателя скольжения. В открытом полете пилот действует для исправления отклонений не задумываясь. Зрительная ориентировка обеспечивает ему точные и согласованные движения рулями с любым темпом. Например, пилот видит, что самолет начал крениться, разворачиваться и поднимать нос: Одновременным движением ручки по диагонали и движением педали он в течение одной-двух секунд приводит самолет в норму. В слепом полете так согласованно и точно устранять отклонения пилот может далеко не всегда, так как часто он не знает, что происходит с самолетом, особенно, если на самолете нет авиагоризонта. Об этом уже говорилось, но там речь шла о простых отклонениях, т. е. отклонениях в какой-нибудь одной плоскости (например, продольной). Если там пилот не мог знать о величине отклонений, то плоскость отклонений ему все-таки была известна; когда, например, показатель скорости вместо 140 показывал 120, пилот знал, что нарушено продольное равновесие.

Во время же сложных отклонений, фиксируемых показателями поворота и скольжения, пилот может вообще не знать, что происходит с самолетом и в какой плоскости совершаются эти отклонения. Например, если шарик указателя скольжения отклонился влево, а стрелка указателя поворота — вправо, можно ли сказать, что происходит с самолетом? Нет, нельзя. Такое показание прибора может быть в следующих случаях:

- у самолета левый крен и разворачивание вправо;
- у самолета нет крена, а только разворачивание вправо;
- у самолета не левый, а правый крен и разворачивание вправо (разворот с заносом хвоста)¹.

Мы видим, что в данном случае сомнений по поводу разворачивания самолета быть не может, а это значит, что не может быть сомнений и ошибок в действиях педалью. Что же касается крена (и соответственно

действий ручкой), то картина резко меняется. Нельзя не только знать, имеется ли у самолета крен или он отсутствует, но оказывается, что прибор может давать одни и те же показания как при правом, так и при левом крене. Следовательно, реагирование ручкой на шарик может быть ошибочным. Вот почему выше говорилось, что нужно ставить на место сначала стрелку; пока она не будет в центре, судить о поперечном положении самолета нельзя.

Тем не менее в спокойной атмосфере вполне можно реагировать ручкой на шарик даже в таких положениях, которые мы только что разобрали. Попробуем это проверить. Напомним, что шарик ушел влево. Если у самолета имеется левый крен, то здесь действия ручкой правильны. Если у самолета нет крена, то, дав ручку вправо, а педаль влево, мы ускорим возвращение шарика в центр, но потом у самолета возникает правый крен, который придется устранять. В третьем случае, когда у самолета правый крен и мы дадим ручку тоже вправо, шарик станет на место еще быстрее, но впоследствии крен увеличится еще сильнее и его придется также устранять.

Таким образом, действия ручкой в двух случаях из трех окажутся ошибочными и потребуют двойной работы. В спокойную погоду от этого большой беды не будет, но в сильную болтанку для лишних (повторных) действий нет времени, а если под влиянием струи воздуха у самолета возникает крен, то добавлять ему крен нельзя — самолет может совсем стать на крыло и начнет скользить, затем разворачиваться вправо (стрелка опять уйдет вправо) и опускать нос. В лучшем случае такое пилотирование быстро утомит пилота.

Итак, в условиях болтанки реагировать на шарик показателя скольжения ручкой приходится с осторожностью. Посмотрим теперь, что произойдет, если мы будем в рассматриваемом случае действовать только педалью. Оказывается, движение левой педали сразу ставит на место и стрелку и шарик. Не лишне добавить, что шарик указателя скольжения слушается руля направления гораздо быстрее, чем ручки, поэтому он и называется указателем скольжения, а не крена.

Быстрота реагирования рулями в сильную болтанку является главным условием успешного пилотирования. Всякие отклонения возникают быстро. Самолет выводится из равновесия резкими толчками, значит и реагировать на них нужно быстро и энергично.

В условиях сильной болтанки существует еще одно средство, помогающее пилоту своевременно и правильно реагировать на броски самолета. Таким средством служит навык активной борьбы с болтанкой в открытом полете, о чем говорилось в первой книге. Восприятия ударов воздуха, передаваемые через управление самолета, а также физиологические ощущения, возникающие под влиянием действующих

инерционных сил, помогают управлять самолетом по приборам в сильную болтанку.

Инструктор должен разобрать с курсантами еще одно правило, весьма важное для первых полетов, позволяющее лучше запомнить, в каком направлении нужно давать рули, чтобы ставить на место шарик указателя скольжения. Правило хорошо известно большинству инструкторов: «шарик идет за ручкой и отталкивается педалью». Если это правило применить для одной педали, оно выражается так: «в какую сторону ушел шарик — ту педаль и давайте».

До сих пор мы мало касались авиагоризонта. Он позволяет определять пространственное положение самолета (его продольной и поперечной осей) относительно горизонта. Мы больше останавливались на других приборах и, в частности, на показателе поворота, применение которого без авиагоризонта довольно сложно. Применение авиагоризонта не представляет сложности и серьезно облегчает управление в слепом полете.

На этом общий обзор объяснений и указаний инструктора во время наземной подготовки заканчивается. Отдельные правила, касающиеся того или иного элемента полета, мы приведем, разбирая методику обучения в полете по приборам.

В тех учебно-летных организациях, где имеются тренажеры, наземная подготовка завершается отработкой на них некоторых навыков для пилотирования по приборам.

К числу таких тренажеров относится кабина слепого полета. Однако ее применение для первоначального обучения ограничено (главным образом по соображениям организационного характера). Она дает более высокий эффект для тренировки, когда почему-либо возникает перерыв в полетах по приборам. Методика тренировки в кабине слепого полета изложена в инструкции по ее применению.

Простейший тренажер легко смонтировать в любой учебной организации. Он представляет собой монтаж приборной доски, рычагов управления, сиденья пилота и модели самолета. Движение рычагов изменяет положение модели и стрелки приборов. На таком тренажере отрабатывается навык распределять и переключать внимание для первого летного упражнения (когда курсант летит в открытой кабине и учится реагировать на показания приборов, а также изучает реагирование приборов на движения рулей).

Подготовка самолета к полету по приборам

Самолет и приборы должны подготавливаться для слепых полетов. Самолет должен быть отрегулирован (или сбалансирован, если рули снабжены триммерами) так, чтобы в горизонтальном полете при

брошенном управлении не кренился и слегка кабрировал (чуть поднимал нос, уменьшая скорость в пределах 5 процентов).

Приборы, кроме правильной регулировки, должны иметь минимальные инструментальные поправки. Особое внимание должно быть уделено регулировке показателя поворота. Этот прибор рассчитан на определенную скорость полета (если питание его осуществляется воздухом). В зависимости от типа самолета (его скорости) чувствительность стрелки будет различной. Это обстоятельство нужно учитывать при регулировке. Кроме того, нужно проверить, не возникает ли вибрация в полете на каком-либо режиме работы мотора. Пилотировать по приборам, отзывающимся на вибрацию, нельзя — ее нужно устранить. Показания приборов в обеих кабинах должны быть одинаковыми, или, в крайнем случае, инструктор должен точно знать поправки, иначе можно совершить массу методических ошибок в полете.

Для пилотирования по приборам самолет оборудуется таким образом, чтобы обучающийся не видел земли и неба. Его кабина должна быть закрыта полностью и не иметь ни малейшего отверстия или щели, так как достаточно, чтобы солнечный луч проник в кабину через ничтожное отверстие, как уже возникнет возможность судить об изменениях в режиме полета.

Обучение в полете

Полет в открытой кабине. Обучение в полете по приборам начинается с обучения в открытой кабине. Молодые инструкторы часто недооценивают значения этого полета, не понимая настоящей его цели, и проводят его не так, как нужно. Между тем от методики его выполнения зависит, принесет ли он большую пользу и облегчит ли дальнейшее обучение в закрытой кабине или не даст никакой пользы. Опытный инструктор не ограничивается одним программным полетом, а возвращается к этому методу и открывает кабину курсанта всякий раз, когда у курсанта что-нибудь получается не так успешно, как инструктор рассчитывает.

В полете в открытой кабине инструктор демонстрирует курсанту те основные положения, которые он развивал во время наземной подготовки, и дает ему возможность проанализировать свои чувства при управлении по приборам. Курсант в этом полете должен проверить:

- как приборы отражают пространственное положение самолета;
- когда показания приборов обеспечивают правильное представление о пространственном положении самолета и когда не обеспечивают;
- когда приборы быстро фиксируют действия рулями и когда они «запаздывают».

В открытом полете курсант должен убедиться, как лучше действовать рулями.

Этот полет — наглядная иллюстрация к наземной подготовке, связь и переход от теоретической подготовки к практике в слепом полете; и чем эта связь теснее, а переход плавнее, тем быстрее и успешнее пойдет обучение пилотированию по приборам. Все объяснения и указания инструктора станут курсанту более понятными и лучше запомнятся.

Перечислим некоторые основные правила выполнения этого полета.

1. Главное внимание курсанта должно быть сосредоточено на указателе поворота и скольжения и указателе скорости, остальным приборам должно быть уделено меньше внимания.

2. Когда самолетом управляет инструктор, курсант ведет наблюдение за показаниями приборов, поведением самолета и действиями инструктора, причем распределяет внимание между приборами и горизонтом равномерно (с некоторым предпочтением приборам). При распределении внимания курсант не должен «бегать» взглядом с приборной доски на горизонт, а, проследив показания приборов и составив себе представление по ним о положении самолета, перевести взгляд на горизонт, проверить, оправдались ли его предположения или нет, и если не оправдались, то почему, затем снова перемести взгляд на приборы и т. д. Инструктор должен следить в зеркало за поведением курсанта и, если курсант ошибается, подсказывать, на что нужно смотреть в данный момент, например: «Смотрите на приборы», «Посмотрите на скорость», «Посмотрите на горизонт».

3. Перед каждым преднамеренным изменением режима полета инструктор должен предупреждать курсанта об этом, а также о том, будет ли он (инструктор) пилотировать визуально или по приборам. В тех случаях, когда инструктор пилотирует визуально, курсант прекращает выполнение задания и наблюдает за действиями инструктора также визуально (за исключением того случая, когда инструктор поручает курсанту специально наблюдать за приборами, чтобы сравнить, как они реагируют на пилотирование по приборам и на визуальное пилотирование).

4. Когда управление передано курсанту, нужно предложить ему вести самолет по приборам, а проверять свои действия визуально (носовая часть самолета — горизонт).

5. В открытом полете и инструктор и курсант не должны допускать резких, размашистых движений рулями. Движения должны быть плавными, короткими и двойными. Точно такие движения должны быть и во время полета в закрытой кабине.

6. Все развороты выполняются с креном 15° и счет времени ведется по секундам (двадцать один, двадцать два и т. д.), а правильность счета проверяется по стрелке секундомера или по секундной стрелке часов.

7. При выводе самолета из разворота инструктор должен обращать внимание на иллюзию противовращения. Раз два надо предложить курсанту углубить взгляд в кабину или закрыть глаза и по команде инструктора посмотреть на горизонт (в то мгновение, когда вращение прекратится).

8. Инструктор должен периодически давать отдых курсанту.

9. Тотчас же по окончании полета курсант должен доложить, что он усвоил в этом полете. В зависимости от его доклада инструктор составляет план следующего полета. В отдельных случаях он повторяет открытый полет по тому или иному элементу.

Полеты в закрытой кабине. Все последующие полеты совершаются в закрытой кабине.

Мы не будем перечислять содержание каждого такого полета и излагать порознь их методику: содержание дается в программах, а методика обучения в основном одинакова. Мы перечислим лишь наиболее важные методические правила и некоторые замечания по отдельным вопросам.

1. Обучение различным элементам движения самолета проводится в такой последовательности: сначала курсант учится сохранять только скорость, а устраняет крены и сохраняет направление инструктор сам. Во втором полете курсанту добавляется сохранение поперечного равновесия. В третьем полете добавляется сохранение курса, т. е. управление передается полностью.

2. Инструктор не должен форсировать переход от одного упражнения к другому (скорость, крены, направление, а в последующем— другие элементы). Если курсант быстро усваивает отдельное упражнение, не следует торопиться давать новый элемент, а лучше его потренировать, добавив количество преднамеренных отклонений (введение ошибок).

3. Во всех случаях, когда курсант начинает обучаться новому элементу полета или новому элементу движения самолета, нужно сначала показать ему этот элемент. Показ техники пилотирования осуществляется дважды: сначала, когда курсант летит в открытой кабине, и затем второй раз — в закрытой. Цели и характер показа по сравнению с тем, как это делалось при первоначальном обучении, меняются.

Цель показа техники пилотирования по приборам в о т к р ы т о й кабине состоит в том, чтобы дать курсанту на практике убедиться, как приборы фиксируют изменение положений самолета, и научиться анализировать свои ощущения. Для этого ему ставится задача сличать показания приборов с действительным положением самолета относительно горизонта и замечать, как реагируют приборы на различные движения рулей.

При показе техники пилотирования, когда кабина курсанта з а к р ы т а , инструктор объясняет по СПУ свои действия, но

при этом говорит не о положении самолета, а о показаниях приборов и о движении рычагов управления.

4. Когда самолетом управляет инструктор (самостоятельно или вместе с курсантом), он должен действовать рулями так, как если бы он сам был в закрытой кабине. Для этого нужно руководствоваться не пространственным положением самолета, а показаниями приборов, хотя кабина инструктора и открыта.

5. Преднамеренные отклонения, которые вводит инструктор, чтобы усложнить условия полета, не следует делать «незаметно», как иногда рекомендуется. «Незаметных» отклонений сделать нельзя, так как курсант сразу почувствует такое отклонение по давлению на ручку или на педали. Кроме того, если бы и можно было делать отклонения незаметно, это сбивало бы курсанта. Отклонения нужно делать, предупредив заранее курсанта об этом, но вместе с тем курсант не должен знать величину и направление отклонения. Как согласовать предупреждение с последним требованием? Как сделать, чтобы по характеру движений рулями курсант не догадался, какое отклонение введено? Для этого инструктору достаточно сделать лишнее движение рулем с таким расчетом, чтобы последним движением самолет был поставлен в положение, намеченное инструктором, например, сделать ручкой не прямое, а вращательное движение, не просто нажать на педаль, а сделать два качательных движения небольшого размаха в обе стороны.

6. Любые замечания и подсказ курсанту, когда его кабина закрыта, инструктор должен делать только на основании показаний приборов. Нужно исключить на это время из своего лексикона выражения, принятые, чтобы обозначать пространственное положение самолета, например, «Крен», и заменить их названиями приборов, их показателей или элементов движения самолета, например, «Шарик», «Скорость» и т. п.

В том случае, когда инструктор считает нужным, чтобы курсант ознакомился с пространственным положением самолета, надо открыть его кабину.

7. Подсказ по СПУ в закрытой кабине применяется чаще всего для того, чтобы переключить внимание курсанта с одного прибора на другой.

8. Когда отрабатывается сохранение заданного курса в прямолинейном полете, инструктор должен наблюдать (сначала в открытой кабине), чтобы курсант не гонялся за показаниями компаса, а сохранял направление по указателю поворота и лишь через установленные промежутки времени проверял курс самолета по компасу.

9. Исправление курса до 10° выполняется плавным разворачиванием самолета при помощи одного руля направления, а свыше 10° — обычным разворотом с креном. Отклонения самолета от курса на величину ширины лопатки показателя поворота исправляются одним рулем направления, а

более интенсивное разворачивание — при помощи руля направления и элеронов, т. е. нормальным разворотом.

10. Когда курсант учится в закрытой кабине выполнять развороты, полезно первое время подсказывать ему по СПУ момент окончания разворота: «Разворот окончен». Это нужно для того, чтобы укрепить его доверие к приборам и парализовать колебания, возникающие в связи с чувством против-вращения. Когда курсант привыкнет правильно оценивать окончание разворота, подсказ следует прекратить.

11. Показывая курсанту виражи, инструктор должен вести вслух по СПУ устный счет времени виража и предупреждать о начале и об окончании вывода из виража.

12. Мотором управляет первое время инструктор сам. Передает его курсанту в последнюю очередь, когда тот научится правильно действовать рулями.

13. Когда курсант учится в закрытой кабине новым элементам полета, ему нужно предоставлять отдых через каждые три-пять минут. Затем эти интервалы становятся реже и, наконец, когда он хорошо усвоил технику пилотирования, перерывы исключить.

14. Горизонтальный полет — основа пилотирования по приборам. Тренировку в нем нужно предоставлять курсанту при всякой возможности, заставляя его во всех случаях вести самолет в горизонтальном полете не менее трех минут подряд.

15. Обучение пилотированию по приборам в сильную болтанку не всегда входит в программу первоначального обучения. Когда к этому предоставляется возможность, ею следует всегда пользоваться (после того, как курсант научится пилотировать по приборам в спокойную погоду). Методика обучения в полете сохраняется та же, что и в спокойной атмосфере. Следует только больше уделять внимания полету по приборам в открытой кабине, чтобы курсант приобрел больше практического опыта активной борьбы с «болтанкой», т. е. чтобы он научился предупреждать крупные отклонения самолета, понаблюдав, как действуют на самолет и на показания приборов резкие и сильные порывы ветра.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

ЭЛЕМЕНТЫ ВОЗДУШНОЙ НАВИГАЦИИ

Визуальная ориентировка и применение магнитного компаса в самолетовождении

Особенности навигационной работы при подготовке пилота. Деятельность пилота в полете состоит из пилотирования и навигации. Пилотирование касается движения самолета относительно воздушной среды, а навигация — относительно земной поверхности. Обе стороны неразрывны — пилотирование теряет смысл без воздушной навигации, а воздушная навигация не существует без пилотирования. Однако в отдельности и пилотирование и воздушная навигация настолько обширные области деятельности, что занятие ими стало главным содержанием самостоятельных профессий — пилота и штурмана. Но при этом возникло своеобразное положение: в то время, как штурман может не знать, как управлять самолетом, пилот должен не только знать, но и уметь работать, как штурман. Кроме того, теми средствами и приемами самолетовождения, которые ему доступны, пилот должен владеть лучше штурмана, так как он располагает только секундами времени там, где штурман располагает десятками секунд — пилотирование не позволяет ему отвлечься и сосредоточиться на решении навигационных задач дольше. Между тем требование в этом отношении одинаково как к штурману, так и к пилоту — привести самолет в заданный пункт.

Во время полета штурман имеет возможность применять для целей самолетовождения разнообразные технические средства, пилот же ограничен и в этом отношении, так как ему доступны далеко не все средства и приемы, которые наука и техника предоставляют авиации и которыми пользуется штурман. Этому опять-таки мешает управление самолетом — пилот не может бросить рули. Пилот не может, например, пользоваться приборами для измерений и вычислений основных навигационных элементов полета, таких, как угол сноса, путевая скорость и др., он не может производить точных расчетов, делать подробных записей. Поэтому он вынужден чаще довольствоваться приближенными расчетами, глазомером, короткой отметкой на карте при помощи штриха или двух-трех знаков. Там, где штурман обеспечивает себя для надежности или вследствие неуверенности дублирующими приемами, пилот должен ограничиться одним приемом и действовать решительно, не допуская проявления неуверенности или сомнения.

Пилот делит со штурманом ответственность за самолетовождение, но каждому пилоту приходится нередко обходиться без штурмана, а многие в силу различных условий и обстоятельств летают без штурмана всегда.

Тогда на пилоте лежит полная ответственность за правильное, грамотное и надежное вождение самолета.

Навигационная подготовка в первоначальном обучении курсанта-пилота имеет важное значение, так как именно в это время создается фундамент основных знаний, умений и навыков пилота по самолетовождению, и если этот фундамент не будет достаточно прочным, будущая служба пилота не может быть обеспечена.

Навигационная подготовка пилота имеет одну особенность. Она заключается в том, что некоторые ее недостатки могут оставаться длительное время в скрытом состоянии и их обнаружить без специальной проверки почти невозможно. Поясним это. Если пилот будет недостаточно подготовлен в технике пилотирования, например, в выполнении посадки, расчета на посадку или виражей, это обнаружится сразу. Но можно ли обнаружить сразу недостаток в умении сличать карту с местностью? В течение ряда лет пилот может летать не блуждая, пока, наконец, из-за этого недостатка не попадет в беду. Такое временное и относительное благополучие будет основываться на том, что имеющийся недостаток компенсируется другими средствами, например, четкостью в применении технических средств самолетовождения и соблюдением навигационного режима. Но при усложнении обстановки и без того напряженное внимание пилота может оказаться недостаточным и пилот заблудится.

Есть пилоты, которые всегда спокойны за технику пилотирования и вместе с тем настороженно относятся к своему умению и способности решать навигационные задачи полета. Объясняется это недостаточностью их навигационной подготовки, знания этих пилотов поверхностные и несистематизированные, а навыки неточные и незакрепленные.

Пробелы в подготовке пилотов основываются на недостаточной работе инструкторов в учебно-летных организациях и в неправильной методике обучения. Методика практической навигационной подготовки пилота вообще разработана и обобщена меньше, чем методика обучения технике пилотирования.

Наиболее распространенный недостаток состоит в том, что в обучение пилотов самолетовождению механически переносятся методы обучения штурманов, сокращается лишь объем и время подготовки. Это принципиальная ошибка. Пилота надо учить самолетовождению иначе, чем штурмана, так как условия их работы на самолете совершенно различны.

Мы уже говорили, что некоторые виды подготовки пилотов не только нельзя сокращать, а, наоборот, надо расширять по сравнению с подготовкой штурманов. Это относится главным образом к тем видам и приемам внеполетной и летной подготовки, которые применяются пилотом в практике самолетовождения без штурмана. По остальным вопросам теории и практики воздушной навигации пилоты могут получить

меньшую подготовку, нежели штурманы, но ее объем все же должен обеспечивать знание пилотом всех средств, которыми располагает штурман для целей самолетовождения.

Объем навигационной подготовки пилотов

На учебном самолете курсант должен научиться:

- навигационной подготовке к полету,
- методам и технике визуальной ориентировки,
- соблюдению навигационного режима,
- применению магнитного компаса в маршрутном полете.

Одновременно инструктор должен преподать курсанту несколько важных правил и привить соблюдение их.

1. Существуют различные средства, способы и приемы самолетовождения. При подготовке к полету экипаж учитывает особенности и своеобразие предстоящего полета и выбирает наиболее подходящие средства и способы на каждом этапе полета. Но в самом полете возникает столько непредвиденных положений, связанных с изменениями погоды и другими обстоятельствами, что предусмотреть заранее и составить расписание действий на все случаи невозможно. Поэтому остается достаточно широкое поле для проявления инициативы и гибкости во время самого полета. Пилот должен развивать у себя умение применять полученные знания, опыт, навыки сообразно обстановке полета. Например, в маршрутном полете самолет неожиданно попадает в район интенсивной грозовой деятельности. Как должен поступить пилот, чтобы безопасно продолжать полет? Решить этот вопрос пилот может, только учитывая целый ряд данных полета. В одном случае нужно продолжать полет, в другом — вернуться обратно, в третьем — найти площадку и произвести посадку.

2. Авиация непрерывно оснащается все более совершенными техническими средствами самолетовождения, делающими ее независимой от времени года, суток, погоды и пр. Современный радиокompас, например, дает возможность пилоту без штурмана в любую погоду уйти за облака, покрыть огромное расстояние, идя прямо и точно на аэродром посадки. Поэтому пилот должен изучать все новейшие средства и уметь их применять; в то же время он не должен игнорировать и простейших средств — магнитный компас и часы, — так как они никогда не потеряют своего значения.

3. Пилот должен в совершенстве изучать технические средства самолетовождения. Научиться правильно применять какое-либо средство можно только в том случае, если хорошо знать его технику, достоинства и недостатки, так как в противном случае пилот не будет вполне доверять как самому средству, так и основанному на его существовании способу.

Наоборот, пилот, который в совершенстве изучит технику, поймет без малейшего затруднения способы применения данного средства, будет действовать этим способом уверенно и решительно.

4. Во многих случаях решающее влияние на исход полета без штурмана оказывает способность пилота делать приближенные вычисления и расчеты в уме, а также глазомер. Хороший глазомер и верный расчет в уме незаменимы. Но нужно решительно подчеркнуть, что плохой глазомер и ошибочные расчеты в уме приносят только вред и ведут к потере ориентировки.

Техника визуальной ориентировки

Из всех разделов навигационной подготовки наиболее сложно обучение визуальной ориентировке. Объясняется это тем, что в обучении визуальной ориентировке очень большое значение имеют личные качества и способности курсанта. Известно, что наблюдаются большие контрасты в способности ориентироваться не только в воздухе, но и на земле — одни ориентируются блестяще и найдут путь в любом лесу, а другие могут заблудиться в простых условиях.

О р и е н т и р о в к о й мы называем определение своего положения в пространстве. В воздушной навигации под ориентировкой понимается определение своего географического места (проекция самолета на земную поверхность) по карте. Ориентироваться можно при помощи технических средств и при помощи зрения. Зрительная, или визуальная, ориентировка основывается на наблюдении предметов, с помощью которых можно легко опознать окружающую местность. Опознание любого предмета возможно при условии, если предмет или его отличительные признаки заранее известны и в момент ориентирования хорошо видны. Поэтому задачей навигационной подготовки является обучение курсанта правильному наблюдению земли с самолета и умению распознавать характерные ориентиры по их отличительным признакам.

Какие же ориентиры нужно знать пилоту? Их на земле огромное количество. Прежде всего пилот должен изучить те ориентиры, которые наносятся на авиационные карты, применяемые пилотами. Но тут возникает одно затруднение. По описаниям можно ознакомиться с характерными опознавательными признаками всех ориентиров, наносимых на карту, а практически рассмотреть их все с воздуха нельзя, так как нельзя найти такой район, в котором были бы расположены все виды ориентиров. Однако в этом нет необходимости. Пилот знакомится с их видом, накапливает знания и совершенствуется в искусстве визуальной ориентировки в процессе всей службы. Курсант же учится распознавать с воздуха только те ориентиры, которые имеются в районе аэродрома, и по

тем маршрутам, по которым он выполняет упражнения навигационной подготовки.

Инструктор учит курсанта находить в этих ориентирах признаки и качества, которые облегчают впоследствии распознавание их в различных условиях ориентировки: при плохой видимости, издалека, в местности, перенасыщенной ориентирами, и т. п. Этот метод позволяет не только получить сведения о данных ориентирах, но и научиться раскрывать типичные черты и распознавать вообще всякие ориентиры.

Применение визуальной ориентировки для целей самолетовождения требует умения сличать карту с местностью. Научиться читать карту и ориентироваться по ней следует даже на земле и тем более в полете, так как скорость движений чрезвычайно усложняет это занятие. Для пилота уметь сличать карту с местностью затруднительно, потому что профессиональная привычка переключать внимание при пилотировании все время нарушает необходимую сосредоточенность и не дает возможности довести до конца этот сложный процесс.

Существует ряд требований, облегчающих сличение карты с местностью:

- расположение карты для сличения ее с землей по странам света;
- умение читать карту;
- умение переносить с местности на карту и с карты на местность представления о расстояниях и оценивать на глаз удаление и направление предметов от самолета и между предметами;
- навык охватывать взглядом участок карты, который равен по масштабу обзореваемой площади земли при данных видимости и высоте.

Визуальная ориентировка может применяться для самолетовождения по земным ориентирам и по компасу. Однако по земным ориентирам можно вести самолет только в благоприятных случаях. Для этого нужно, чтобы ориентиры, через которые пролегает маршрут, были чрезвычайно характерны и просты и не могли быть ни с чем спутаны (например, река, не имеющая притоков на протяжении маршрута, железная дорога, единственная в данном районе, берег моря и т. п.). Кроме того, должна быть обеспечена непрерывность наблюдения, а для этого необходимо, чтобы ориентиры находились точно на линии пути и чтобы метеоусловия обеспечивали хорошую видимость в продолжение всего полета. Ясно, что сочетание всех этих условий возможно только на коротких расстояниях и в период устойчивой погоды.

Таким образом, можно считать, что визуальная ориентировка в основном представляет собой средство контроля пути и вывода самолета на заданный ориентир.

Применение магнитного компаса в самолетовождении

Компас — самое старое средство самолетовождения. Среди других технических средств навигации магнитный компас отличается надежностью действия, а его применение в самолетовождении обеспечивает наибольшую непрерывность. Кроме того, компас независим от земного обеспечения и от неблагоприятных атмосферных явлений. Поэтому он часто используется как резервное средство или как дублер при вождении другими средствами.

Серьезным недостатком компаса для целей воздушной навигации является то, что он не отражает перемещения воздушных масс, в которых движется самолет. Например, компас не фиксирует сноса самолета ветром с линии пути и изменение путевой скорости. Чтобы обеспечить правильность пути, надо дополнительно измерять силу и направление ветра и вычислять поправки в компасный курс. Штурман делает эти измерения визиром, а вычисления — при помощи вычислительных приспособлений, пилот же измеряет на глаз, а вычисляет в уме.

Применение магнитного компаса в самолетовождении требует строгого соблюдения навигационного режима полета, т. е. точного сохранения заданного курса, постоянной скорости и высоты полета. Нарушение какого-либо из перечисленных требований делает вождение самолета неточным, вызывает необходимость вносить поправки, не предусмотренные планом полета.

Чтобы не заблудиться, пилот начнет чаще обращаться к карте и сличать ее с пролетаемой местностью. Это мешает ему сосредоточиться на соблюдении режима полета, и нарушения становятся более частыми и крупными.

Незаметно для себя пилот начинает вести самолет только по земным ориентирам. Но не всякая местность позволяет это делать без большого напряжения. Пилот в поисках способов исправления ошибок разбрасывается, иногда начинает вносить поправки на глаз, окончательно сбивается и переходит к беспорядочному ведению самолета (главным образом по земным ориентирам).

Если на борту самолета нет штурмана, то разобранный случай часто приводит к полной потере ориентировки.

С первого же полета на упражнения навигационной подготовки инструктор должен внушать, что любая ошибка в расчетах, всякое неблагоприятное влияние метеоусловий могут быть преодолены в самолетовождении, но ошибки и небрежность пилота в соблюдении навигационного режима при полете по магнитному компасу непреодолимы. И, наоборот, точное соблюдение навигационного режима позволяет решать при помощи магнитного компаса сложнейшие задачи этим способом.

В маршрутных полетах на упражнения по воздушной навигации обнаруживается качество обучения курсанта-пилота горизонтальному полету. Если инструктор был требователен и добился от курсанта, чтобы он точно соблюдал скорость и высоту, четко действовал при построении маршрута по кругу и в зону, то курсант соблюдает навигационный режим и у него хватает времени и на визуальную ориентировку и на определение поправок в курс следования. Если же привычка к соблюдению точности не выработана, курсант или не соблюдает режим полета, или не успевает ориентироваться и выполнять другие действия.

Ведя самолет по компасу без штурмана, пилот должен вести счисление пути по скорости и времени, а определять углы сноса и поправки в курс следования по боковым уклонениям у контрольных ориентиров. Вносить же поправки ему приходится на глаз, а расчеты делать в уме; конечно, эти расчеты и определения будут приближенными. Опытом установлены необходимые пределы этой приближенности. Пилот должен уметь определять на глаз расстояния с самолета с точностью до 5–10 процентов, направления — с точностью до 5–10°, уметь вести счет времени с точностью до одной-двух секунд за полминуты, быстро переводить компасный курс в магнитный и истинный и обратно, а также вносить поправки в показания приборов по поправочным графикам и таблицам. Без такого умения успешно вести самолет по компасу пилот не сможет, так как его ошибки будут выходить за безопасные пределы.

Курсант должен тренироваться в умении на глаз определять на карте отрезки в 5, 10, 25, 50 и 100 километров и расстояния, проходимые самолетом в 3, 5, 10 и 20 минут полета на данном типе самолета. Эти величины нужно наносить отсечками на обресе карты, чтобы глаза курсанта привыкали к этим величинам и курсант мог пользоваться ими в полете.

Общие правила наземной подготовки к полетным упражнениям

Наземная подготовка к выполнению полетных упражнений по воздушной навигации отличается от всех других разделов программы, во-первых, тем, что ее проводят двое — инструктор и штурман, и, во-вторых, все содержание программы из-за большого объема приходится распределять между различными полетами, прорабатывая перед каждым из них то, что отвечает данному полету.

Наземная подготовка начинается в штурманском классе, который должен быть специально оборудован, чтобы в нем могли проходить обучение курсанты-пилоты. В комплект оборудования должны входить тренажеры, навигационные и масштабные линейки, ветрометры и другие счетчики, компасы, визиры, макеты самолетов со смонтированными на них

компасами, карты, аэрофотоснимки, аэролоции, возможно более широкий ассортимент всяких других средств самолетовождения и т. п.

Курсант-пилот должен отлично знать, какими средствами штурман определяет те или иные навигационные элементы, как он это делает, как работают приборы и какова степень точности их действий. Все это необходимо для того, чтобы пилот знал, какими возможностями располагает он в полете со штурманом и что от него самого требуется для обеспечения работы штурмана. Кроме того, курсант-пилот должен знать работу штурмана потому, чтобы сознательно подходить к составлению навигационного плана и подготовке полета без штурмана. Разносторонние и широкие знания в области навигационной науки и знакомство со штурманской практикой помогут пилоту правильно подготавливать полет и проводить его.

Наземная подготовка в штурманском классе состоит из:

- проверки знаний курсанта по теоретическим основам самолетовождения;
- проверки знаний навигационного оборудования и приборов;
- подготовки к очередному полету;
- наземной тренировки.

В наземную подготовку на самолете входит тренировка в подготовке навигационного оборудования к полету и проверка самолета и мотора перед полетом.

Проверка знаний по основам самолетовождения

Проверку знаний по основам самолетовождения инструктор-штурман проводит таким образом, чтобы теоретические положения подвели курсанта к разбору технических средств, а затем к способам навигационного применения этих средств. Объем этой проверки должен основываться на имеющемся в распоряжении штурмана времени и касаться в первую очередь тех средств и способов самолетовождения, которые предусмотрены программными полетами. Проверая знания навигационного оборудования и приборов, штурман должен уделить основное внимание принципу их действия и ошибкам как инструментальным, так и ошибкам применяемого метода. Всякого рода поправки курсант должен хорошо знать и уметь пользоваться поправочными графиками, таблицами и навигационной линейкой.

Особое внимание надо уделить компасу. Курсант должен хорошо разбираться во всех ошибках компаса, знать, что такое установочная ошибка, как она определяется и устраняется, что такое девиация и ее допустимые значения, что такое резонанс колебаний, увлечение картушки компаса, северная поворотная ошибка, как эти ошибки парализуются или преодолеваются. Курсант должен уметь проверять компас, отлично

пользоваться им, быстро, не задумываясь, переводить курсы из одного в другой (компасный, магнитный, истинный). Курсант должен быть осведомлен и о том, что полет самолета с креном также вызывает ошибку компаса.

Если курсант на занятиях неуверенно или нетвердо отвечает штурману, надо прекратить проверку и предложить твердо усвоить заданное и только тогда явиться на проверку (изучать компас курсант должен самостоятельно).

При проверке курсанта по теоретическим основам самолетовождения по компасу особое внимание нужно уделять соблюдению пилотом требований навигационного режима полета. Здесь следует рассказать о том, что неточное ведение самолета нарушает принцип использования компаса для целей самолетовождения, и привести примеры из практики.

После проверки знаний курсантов штурман приступает к подготовке очередного упражнения. В наземную подготовку к маршрутному полету входит: подготовка карты, прокладка маршрута, расчет полета, разработка плана полета, заполнение бортжурнала, подготовка навигационного оборудования к вылету и предполетная подготовка.

Ознакомительный маршрутный полет по магнитному компасу

Наземная подготовка. Первый маршрутный полет совершается с целью ознакомить курсанта с основными элементами самолетовождения по компасу, продемонстрировать ему надежность этого способа и привить доверие к компасу. Соответственно целям полета подготовка карты, прокладка маршрута и расчет навигационных элементов должны быть образцовыми. Курсант должен работать самостоятельно. Время на эту работу курсанту не ограничивается; маршрут полета, карты и все необходимое для работы выдается за два-три дня до занятий по наземной подготовке. Когда курсант представит свою работу, штурман должен сравнить подготовленную карту курсанта со своей образцовой картой. Штурман проверяет правильность проведенных линий пути, расчет курсов, разметку расстояний и расчет времени, аккуратность и четкость надписей. Углы должны быть вычислены с точностью до одного градуса, расстояния — до одного километра, время—до одной минуты.

Некоторые штурманы совершают ошибку, относясь снисходительно к работе курсанта и оправдывая расхождения со своей картой неопытностью курсанта или относя это к обычному допуску при прокладке маршрута. Так поступать нельзя. Во всем, что касается данного полета, требования должны быть очень высокими. В противном случае может легко получиться, что допуск штурмана, допуск инструктора, некоторые неточности пилотажно-навигационных приборов, некоторое изменение

ветра, рассчитанного по шару-пилоту, и т. п. дадут в сумме такие отклонения, которые породят у курсанта недоверие к компасу.

Каждый шаг в обеспечении полета должен быть направлен к тому, чтобы курсант выходил на всех поворотных пунктах точно на центр этого пункта (или, если ему ставилась задача выйти не на центр, а рядом с пунктом), величина бокового отклонения не должна превышать одной сотой отрезка маршрута, по времени расхождение не должно быть более двух процентов. При обнаружении ошибки штурман должен не только забраковать работу курсанта, а и показать ему источники ошибки. Для этого он приказывает курсанту выполнить при нем ту операцию, в которой получилась ошибка, и во время этой работы показывает курсанту, откуда произошла ошибка и как надо было действовать, чтобы результат был верный.

После того, как курсант правильно подготовит карту, штурман проверяет знания курсанта в отношении правил проверки навигационного оборудования перед полетом. Затем штурман вместе с инструктором проверяет знание курсантом техники самолетовождения: как выходить на исходный пункт маршрута (ИПМ), когда и как ориентировать карту в полете, как выходить и становиться на курс следования, как опознавать поворотные пункты, как и когда рассчитывать время прибытия, как вести записи и т. п.

Когда курсант выполнит эти операции, штурман проверяет, насколько хорошо он изучил маршрут полета. Изучение маршрута, как и составление плана полета, носит учебный характер. Для данного полета курсанту неважно знать, например, систему линейных ориентиров, использование ее для восстановления ориентировки, рельеф местности, так как по плану полета курсант не решает, каким путем выходить на ИПМ, как контролировать путь, восстанавливать ориентировку и т. п. Все это решено за него. Курсанту надо сказать, что все действия по составлению плана и изучению маршрута носят лишь характер упражнения; в противном случае у него может легко создаться впечатление, что в штурманском деле много лишнего и ненужного для практических целей.

После этого штурман приступает к тренировке курсанта в отсчете показаний компаса и в разворотах самолета на заданный курс. Эта тренировка выполняется на макете самолета, на котором смонтирован действующий компас. Дальше проводится тренировка в глазомерных определениях расстояний по карте и направлений (курсовых углов).

Наземная подготовка к этому полету завершается розыгрышем его, который проводит штурман совместно с инструктором. По окончании розыгрыша инструктор дает курсанту указания по технике пилотирования, эксплуатации материальной части в полете и технике работы в воздухе, например, как складывать карту, как вести записи и т. п.

Обучение в полете. Основная цель полета и условия ее осуществления освещены выше. Одним из средств обеспечить точный выход самолета на все поворотные пункты маршрута служит правильное измерение ветра. Поэтому нужно, чтобы в день ознакомительных полетов шар-пилот пускался не реже чем через полчаса, и курсант мог пользоваться данными не более получасовой давности.

Перед полетом курсант осматривает самолет, мотор, оборудование, проверяет заправку горючим и маслом, короче говоря, действует как пилот–командир экипажа. О результатах осмотра докладывает инструктору.

Во время полета курсант должен с предельной точностью соблюдать курс, скорость и высоту. Инструктор должен обеспечить это. Для этого, во-первых, надо, чтобы в показания приборов (указателя скорости, высотомера) были внесены все поправки на высоту полета, температуру, давление, и, во-вторых, нельзя допускать серьезных ошибок в действиях курсанта, которые отразились бы на точности самолетовождения. Здесь инструктор должен проявлять большую внимательность и сообразительность, так как, с одной стороны, методически не совсем правильно слишком часто поправлять курсанта и тем самым лишать его самостоятельности и инициативы, а с другой стороны, от точности соблюдения режима полета зависит успех упражнения. Чтобы проявить гибкость, инструктор должен сам прекрасно знать маршрут, уметь выполнить его с абсолютной точностью, не пользуясь картой и компасом, а для этого маршрут нужно предварительно изучить в деталях по карте и облетать на самолете.

Курсанта нужно научить технике применения компаса в полете. Курсант не должен непрерывно смотреть на компас ради сохранения заданного курса — так сохранить курс не удастся, а главное невозможно будет вести ориентировку. В тот момент, когда компас показывает точно заданное направление, нужно заметить впереди на горизонте или ближе (если горизонт вырисовывается недостаточно отчетливо) ориентир и по этому ориентиру вести самолет, время от времени проверяя себя по компасу. Если при проверке обнаруживается неточность в курсе, нужно установить самолет по компасу, снова наметить ориентир и опять вести самолет по ориентиру. Выполнять развороты по компасу нельзя. Перед разворотом надо на глаз определить угол поворота, наметить ориентир для вывода, развернуться и после успокоения компаса уточнить по нему курс. Это же правило соблюдается при пользовании указателем скорости: сохранять скорость нужно по горизонту и проверять по показателю скорости.

Если курсант запаздывает выполнить какое-то важное действие, инструктор своевременно ему об этом напоминает. Например, курсант не показывает поворотного пункта, так как он закрыт фюзеляжем и курсант

не видит его, инструктор должен показать сам его. В данном полете менее важно, если курсант не опознает ориентир, чем если он пролетит пункт, не отметив время полета и не зная, прошел ли он точно над ориентиром или в стороне.

Для того, чтобы курсант смог правильно продолжать полет по оставшемуся маршруту, инструктор обязан вывести самолет на ИПМ от последнего поворотного пункта, который курсант пролетел не опознав.

Наблюдение за пролетаемой местностью с точки зрения обеспечения безопасности полета инструктор должен взять на себя, чтобы разгрузить курсанта от всех обязанностей, не связанных с сохранением режима. Об этом курсант должен быть предупрежден заранее.

Упражнение может считаться выполненным, если курсант убедится, что компас является очень надежным прибором при условии точного сохранения навигационного режима полета.

Ознакомительный полет на визуальную ориентировку

Наземная подготовка. Во втором полете курсант обучается приемам визуальной ориентировки. Для того, чтобы сосредоточить все внимание курсанта на наблюдении за землей и сличении карты с местностью, самолет пилотирует инструктор.

Подготовка карты и прочих документов выполняется так же, как и к первому полету, в остальном наземная подготовка проводится по-другому.

Прежде всего курсант должен иначе подойти к изучению маршрута. В первом полете его интересовали на местности только поворотные пункты маршрута, все остальное внимание он сосредоточивал на соблюдении режима полета. Во втором полете его должен интересовать главным образом вид земной поверхности на всем протяжении маршрута. Роль инструктора и штурмана меняется: в первом полете они делали упор на проверку знаний и тренировку курсанта в работе с компасом, при подготовке же к данному полету их главная задача — указать курсантам отличительные признаки каждого ориентира на заданном ему маршруте.

Например, к числу типичных отличительных признаков шоссе относится его прямолинейность и более светлая окраска по сравнению с окружающим фоном. Такое сведение для курсанта ново — он привык, будучи на земле, видеть шоссе темносерым, более темной окраски, чем все окружающее. Замерзшая река не имеет ничего общего с видом ее летом. Летом она может быть видна с большой высоты за несколько десятков километров, а зимой только в непосредственной близости.

К числу признаков, затрудняющих опознавание ориентиров, можно отнести наличие подъездных путей железной дороги и ее закругления около городов, тогда как на карте ее очертания изображены обычно прямой линией. Если взять железнодорожные станции, то они

обозначаются на картах одинаковым знаком, а в натуре иногда сильно отличаются одна от другой. Железнодорожные станции на карте выглядят неплохими ориентирами; на самом деле вместо средства уточнения своего места они могут подчас оказаться причиной потери ориентировки: в одном случае потому, что от станции постепенно отходит путь к объекту, расположенному в 10–15 километрах от станции, а этот путь на карту не нанесен, в другом случае пилот принимает одну станцию за другую, соседнюю, так как на карте они обозначены одинаково.

Штурман и инструктор должны обеспечить наибольшую наглядность объяснений, стремясь иллюстрировать фотоснимками те ориентиры, о которых идет речь. Чтобы убедить курсанта в необходимости и полной возможности изучать дело ориентировки (как изучается все остальное), а также подчеркнуть, какое значение имеет знание отличительных признаков объектов и метод самого наблюдения, полезно просмотреть серию снимков одного и того же ориентира в разных условиях визирования, например, показать его вид в плане, в перспективе, зимой, летом, во время весеннего разлива, при видимости в 20 километров и в 2–3 километра. Наглядность будет еще более высокой, если использована цветная фотография. Наконец, прекрасным пособием для целей наземной подготовки по визуальной ориентировке будет демонстрация цветных учебных кинофильмов. Демонстрируя снимки, нужно рассказать, какие трудности возникают во время визуальной ориентировки, а также, какие существуют приемы, чтобы уметь быстро разбираться в отличительных признаках и обнаруживать их. Полезно применять как во время объяснений, так и при самостоятельной подготовке к полетам рельефные карты района или маршрутов. Такие карты должны быть отлично выполнены, иначе вместо пользы они принесут вред.

Из сказанного ясно, что занятиям по наземной подготовке должна предшествовать большая предварительная работа учебно-летней организации по изучению маршрутов, составлению их описаний (аэролоций), составлению методических разработок по каждому маршруту, к каждому занятию наземной подготовки, по сбору и изготовлению иллюстрационного материала.

Количество ориентиров, подлежащих изучению во время наземной подготовки и обзору с самолета, должно быть строго рассчитано. Их нужно взять ровно столько, чтобы курсант в полете был все время занят, но мог спокойно, не спеша, их все обзирать и выполнять работы по заданию.

Обучение в полете. Обучение в полете приемам визуальной ориентировки связывается с работой курсанта по самолетовождению. Курсант должен не просто вести наблюдение с самолета, а сличать карту с местностью, опознавая ориентиры и решая навигационные задачи полета. Например, курсант наблюдает контрольный ориентир — сельский

населенный пункт. По замыслу инструктора (или согласно методической разработке) основная учебная задача данного наблюдения состоит в том, чтобы научить курсанта различать по вторичным (детальным) признакам ориентиры, имеющие между собой сходство основных признаков. Вблизи контрольного ориентира находится другой населенный пункт примерно таких же размеров и конфигурации. Различаются эти ориентиры направлением дорог на выходе из населенного пункта: из одного пункта дорога идет в обе стороны прямо, а из другого — круто поворачивает в сторону.

Инструктор использует наблюдение данного контрольного пункта со второй учебной целью (чисто навигационного характера) — внести поправку в курс следования по боковому уклонению у контрольного ориентира.

Населенный пункт, избранный в качестве контрольного ориентира, находится на расстоянии полукилометра от линии пути. Не доходя до этого ориентира, инструктор начинает понемногу отклоняться от линии пути с таким расчетом, чтобы у контрольного ориентира удаление достигло километра расстояния. Это ставит перед курсантом следующие задачи: сделать на карте отметку фактического места пролета самолета, глазомерно определить линейную величину бокового уклонения и по ней внести поправку в компасный курс.

Такие задачи должны быть предварительно продуманы, рассчитаны и обсуждены на методических совещаниях. Таким образом, вся методическая работа инструкторов по этапам полета должна быть спланирована заранее. Однако в процессе самого полета перед инструктором могут возникнуть новые задачи, которые нельзя предусмотреть заранее и которые зависят от индивидуальности курсанта и метеорологических условий полета. Последние вносят большое разнообразие в методику обучения визуальной ориентировке и требуют от инструктора большой гибкости.

Во время учебного полета нельзя предоставлять курсанта самому себе — его деятельностью должен руководить инструктор. Руководство инструктора курсантом в полете проявляется в двух формах: он напоминает по СПУ то, что объяснялось во время наземной подготовки, и ставит ему для решения отдельные задачи, например: «Покажите населенный пункт Макарово», «Назовите эту реку», «Отметьте на карте место», «Запишите курс». Все это инструктор отмечает у себя на карте или в бортжурнале, чтобы потом ему легко было проверить курсанта.

В результате этого и последующих учебных полетов курсант в области знаний и навыков визуальной ориентировки должен уметь:

— безошибочно определять с воздуха линейные, площадные и точечные ориентиры, имеющиеся в районе аэродрома и по маршрутам с

малых и средних высот (от 100 до 1500 метров), в плане и перспективе и в различных условиях видимости;

— читать карту того масштаба, которая принята для полетов курсантов;

— сличать карту с местностью, т. е. находить на местности ориентиры, имеющиеся на карте, и находить на карте изображения объектов, имеющих на местности;

— ориентировать карту по компасу.

Учебные маршрутные полеты

В ознакомительных полетах курсант получает первоначальные навыки визуальной ориентировки и соблюдения навигационного режима. В последующих полетах он учится сочетать визуальную ориентировку с вождением по компасу, одновременно пилотируя самолет.

Во всех этих полетах курсанту даются разнообразные задачи, в основном же полеты похожи один на другой и методика обучения их одинакова. Основные методические правила обучения, в частности, методика наземной подготовки, изложены выше при разборе ознакомительных полетов. Ниже будут даны только дополнения применительно к особенностям учебных полетов по маршрутам.

В ходе наземной подготовки курсант тренируется подготавливать карту к полету и выполнять все остальные действия по обеспечению его. Каждый раз должно сокращаться время, потребное на подготовку к полету, поскольку у курсанта постепенно вырабатываются навыки в работе. Помимо этого, штурман и инструктор продолжают работу по разъяснению способов распознавать ориентиры того типа, с которыми курсант не сталкивался в предыдущих полетах. Нужно добиваться, чтобы во время прохождения курса воздушной навигации курсант освоил ориентиры всех типов, имеющихся в данном районе, а главное, чтобы курсант убедился, что освоение визуальной ориентировки зависит от метода подхода к ее освоению, от овладения правильной техникой наблюдения и сличения карты с местностью и от опыта, а не от природных способностей (как это думают иногда пилоты, у которых страдает визуальная ориентировка). В ходе всех занятий по наземной подготовке продолжается тренировка глазомера, расчетов в уме, в работе с навигационной линейкой.

Метеорологическое обеспечение полетов

Если в учебно-летной организации курсанты проходят курс метеорологии, нужно использовать период маршрутных полетов для повышения практической подготовки и особенно умения разбираться в синоптической карте и применять ее данные для целей полета. Некоторые инструкторы недооценивают этот вид учебы. Они направляют курсанта

перед вылетом на метеостанцию за получением бюллетеня погоды и не интересуются, как он это делает. Обычно курсант в таком случае просит выдать бюллетень и после предъявления документа получает его и, прочитав прогноз погоды по маршруту, докладывает инструктору об исполнении его распоряжения.

Между тем имеется полная возможность и необходимость использовать метеорологическую станцию не только как учреждение, обеспечивающее данный этап подготовки пилота, но и как место серьезной воспитательной работы.

Из всех условий, составляющих обстановку работы пилота, главное и решающее — погода. Контрасты погоды очень резки. Диапазон ее возможных изменений в одном и том же полете необычайно широк, погода может благотворным влиянием на психику повысить безопасность полета самого неопытного курсанта, но она может также привести к гибели и самого опытного пилота. Чтобы чувствовать себя в полной безопасности и потому совершенно спокойным и уверенным в длительном полете, надо хорошо знать законы изменений погоды и вылетать в маршрутный полет, только имея при себе прогноз погоды. Но прогноз погоды может быть разным. Один представляет собой краткий вывод синоптика из длительной обработки карты, другой может быть дополнен личным исследованием синоптической карты (какая погода была в разных районах, как она изменялась за последний срок и какова сейчас по маршруту). В первом случае полет будет построен на доверии, а чаще всего — на необоснованном недоверии к метеорологии вообще, а во втором — на знании. Автор наблюдал поведение на метеостанции, а потом в полете многих летчиков и вывел такое заключение. Наиболее известные своим летным мастерством опытные летчики и пилоты, как правило, внимательно относятся к синоптической карте и при ее чтении обнаруживают глубокие практические знания закономерности в изменении погоды. Наоборот, посредственные летчики и пилоты чаще всего небрежны к синоптике. Ясно, что лучшие летчики и пилоты потому и достигли высоких результатов в своей деятельности и выработали в себе качества, вызывающие глубокое уважение к ним, что они до тонкости изучили не только самую работу, но и среду, в которой она протекает.

Такой пилот или летчик знает во время полета, какая погода ожидает его на следующих этапах полета и какая погода стоит на разных высотах в пункте его нахождения в данный момент. По синоптической карте он сделал для себя развернутый прогноз погоды. Поэтому такой пилот во всяком полете спокоен, быстро охватывает окружающие явления. И чем сложнее полет, тем более серьезный опыт пилот накапливает и тем быстрее совершенствуется. Пилот же, летающий на веру, становится беспокойным при малейшем ухудшении погоды вопреки прогнозу, теряется и будет избегать сложных условий полета. Короче говоря, нельзя

стать отличным пилотом, не зная по-настоящему, практически, метеорологию.

Выдача бюллетеня курсанту должна быть организована следующим образом. Курсант прибывает на метеостанцию с инструктором. Синоптик выдает карты за два последних срока — основную и кольцевого оповещения по району. Курсанту ставится задача — проанализировать явления погоды на предстоящем маршруте и сделать элементарный прогноз по маршруту относительно осадков, видимости и силы ветра. Синоптик должен внимательно и терпеливо помогать курсанту в этом деле, наводящими вопросами и соображениями предупреждать грубые ошибки, а в конце сделать вывод и выдать бюллетень.

Восемь-десять таких посещений метеостанции с проверкой в полете результатов своих анализов дадут курсанту несравненно больше, чем сотня прогнозов, полученных без личного анализа синоптической карты. Курсант не может, конечно, изучать метеорологию во время подготовки к полету, но методически хорошо поставленная выдача бюллетеня погоды научит его правильному методу метеорологического обеспечения полета, даст базу действительного понимания метеорологии как науки. Это принесет ему огромную пользу: пилот будет сознательно и спокойно относиться к неоправдывающемуся или неполностью оправдывающемуся в полете прогнозу. Он будет знать причины этого и, главное, принимать грамотные и правильные решения по погоде в полете.

Как выбирать высоту полета

Во время учебных полетов инструктор должен привить курсантам правильные понятия о значении высоты полета. Прежде всего пилот должен выбирать ту высоту, на которой ветер наиболее благоприятен для скорости полета (и тем самым для расхода горючего), а также высоту, наиболее выгодную с точки зрения работы мотора (высотности его). После этого важнейшими являются требования безопасности полета и визуальной ориентировки, наконец, удобство полета. Высота от 1000 до 2000 метров наиболее выгодна для целей визуальной ориентировки. С этих высот лучше наблюдаются и опознаются самые важные ориентиры, эти высоты дают возможность продолжительно планировать для выбора площадки на случай вынужденной посадки, на этих высотах обычно прекращается болтанка и большую часть года наблюдаются достаточно благоприятные температурные условия.

Существенное влияние на выбор высоты полета оказывает высота и характер облачности, которые часто вносят поправку в план полета и нередко вынуждают пилота перестраивать план в самом полете. Инструктор должен указать курсанту на эти обстоятельства перед полетом, во время наземной подготовки, и объяснить, как нужно решать эти

вопросы в полете. Кроме того, по окончании одного из полетов, во время разбора инструктор может дать задание рассчитать экономию горючего, которую в данном полете можно было иметь, выполняя полет на той высоте, на которой ветер наиболее благоприятствовал бы полету. Поскольку все полеты выполняются с возвращением на свой аэродром, курсанту придется рассчитывать возможную экономию горючего по этапам полета и попутно коснуться вопроса о влиянии ветра (попутного, встречного и бокового) на радиус действия самолета. В той или иной форме этот вопрос во время наземной подготовки должен быть разобран с курсантом.

Обеспечение безопасности в маршрутном полете

Безопасность полета составляет предмет постоянной заботы пилота. В маршрутных полетах вполне реальна опасность столкновения. Поэтому во время наземной подготовки к учебным маршрутным полетам необходимо указывать курсанту и напоминать об осмотрительности.

Вылетая с аэродрома, курсант не только не должен снижать, но в отдельных случаях обязан усиливать осмотрительность (если не располагает данными относительно степени интенсивности полетов в данном районе). Курсанту нужно объяснить, что меры предупреждения столкновений применяются не только при аэродромных полетах. В транспортной авиации, летающей по постоянным трассам, например, пилоты обязаны летать справа от проложенной линии пути¹, все полеты эшелонированы по высотам, запрещены полеты в определенных районах ввиду особой интенсивности летной работы того или иного ведомства в данном районе и т. д.

Поэтому курсант должен привыкать к соблюдению режима безопасности в маршрутных полетах. При подготовке карты к полету он обязан собрать сведения об аэродромах и площадках по маршруту, на которых можно было бы произвести посадку в случае надобности. Такие площадки должны быть найдены по пути учебных полетов, а перед наступлением периода навигационной подготовки их нужно облетать и проверить их состояние.

Перед вылетом курсант должен нанести на карту условным знаком ветер у земли, запомнить курс взлета, чтобы воспользоваться этим, если придется совершать вынужденную посадку в таком месте, где трудно определить направление ветра по различным признакам (по дыму из трубы, пыли на дорогах и т. п.). Инструктор должен также проверить во время наземной подготовки знания курсанта по технике посадки на различных площадках в зависимости от грунта и пр.

Особое внимание во время наземной подготовки нужно обращать на объяснения курсантам, как надо действовать в случае неожиданной

встречи опасных метеорологических условий, таких, как туман, гроза, снижение облачности за безопасный предел и т. п., угрожающих потерей ориентировки. Наконец, во время наземной подготовки инструктор должен разъяснить курсантам сущность «Основных правил полетов на территории СССР (для авиации всех ведомств)» и вытекающие из этих правил принципы обеспечения безопасности полетов.

Обучение в полете. В зависимости от количества полетов по программе с курсантами проходятся те или иные элементы самолетовождения. В одних случаях дается только по одному полету на различные элементы самолетовождения, тогда обучение носит преимущественно характер показа и ознакомления, в других — курсанту дается на каждый элемент по несколько полетов, чтобы закрепить навыки. Эти элементы разделяются по этапам полета (выход на ИПМ, выход на линию пути, контроль и исправление пути, выход на КПМ) и как отдельные виды самолетовождения (над местностью особого характера, восстановление потерянной ориентировки и т. п.).

В первую очередь курсанта нужно учить тем элементам, которые часто применяются в полете без штурмана. Такими будут выход на ИПМ по земным ориентирам, выход на ИПМ по компасу с курсом, рассчитанным на земле, выход на линию пути по шаро-пилотным данным, по боковому уклонению, подбором курса по створу ориентиров, по линейному ориентиру, контроль пути определением угла сноса по боковому уклонению у контрольных ориентиров и путевой скорости или определением угла сноса передним визированием.

Методика обучения в полете всем этим элементам одинакова, основные принципы ее изложены при разборе предыдущих полетов. Различия возникают в зависимости от того, какое количество полетов дается на одно упражнение. Если дается один полет, тогда методика носит характер показа, разъяснений, помощи и контроля тех сторон и видов работы курсанта, которые он уже усвоил раньше и обязан выполнять правильно. Если же на упражнение отводится несколько полетов, то в каждом последующем полете инструктор сокращает, а потом и вовсе прекращает показ, разъяснение и помощь и становится только контролером. Маршруты для полетов и условия их выполнения в этом случае выбираются по мере накопления знаний и навыков все более трудными (маршруты длиннее, с меньшим количеством характерных ориентиров и т. п.).

Ниже мы помещаем некоторые методические требования, касающиеся всех маршрутных полетов, о которых по ходу изложения не было еще повода упоминать.

Первым требованием методики обучения во всех маршрутных полетах является соблюдение условия, чтобы курсант совершенно ясно представлял себе, в чем состоят задачи каждого полета и в чем его отличие

ото всех прочих полетов. Некоторые инструкторы думают, что учебная цель полета — только его собственное дело. Это глубокое заблуждение — отчетливое понимание учебной цели маршрутного полета для курсанта иногда более важно, чем даже для инструктора. В этой цели выражено самое существенное из тех знаний и навыков, которые приобретены курсантом в классах, во время наземной подготовки и при обучении технике пилотирования, но которые разрознены и в его сознании не приведены в стройную систему практикой. Курсант должен знать, какому элементу самолетовождения он обучается в данном полете, что и как должен проделать на земле и в воздухе для выполнения поставленной задачи и каких результатов должен добиться.

Другое требование состоит в том, что инструктор должен обеспечить высокую точность ведения самолета над проложенной линией пути, когда курсант делает это методом визуальной ориентировки. Отдельные инструкторы предоставляют курсанту лететь по маршруту с любыми отклонениями, лишь бы хорошо были видны контрольные ориентиры. Такое отношение инструктора к точности ведения самолета по линии пути порождает летную распушенность курсантов и сводит на нет всю учебу, так как подобная неточность полета исключает всякий контроль или исправление пути.

Инструктор обязан требовать, чтобы курсант летел точно над проложенной линией пути, и отклонение от нее на величину, равную половине высоты полета, должно оцениваться, как значительная ошибка. То же относится и к соблюдению режима полета (скорость, высота, курс) при полете по компасу.

К обеспечению условий посадки по возвращении из маршрутного полета должны предъявляться следующие требования. После полета, совершавшегося на высоте более 500 метров, нельзя идти на посадку прямо с маршрута. Необходимо сделать полный круг над аэродромом, чтобы глаз отвык от впечатлений, связанных с длительным пребыванием на высоте, отличающейся от той, с которой курсант привык переходить на планирование для посадки. Если курсант совершит ошибку на посадке, нужно выяснить ее причину. Ошибка может произойти вследствие того, что влияние непривычной высоты не было парализовано при полете по кругу; в этом случае нужно заставить курсанта в следующем полете совершить два круга вместо одного над аэродромом. Довольно распространенной причиной ошибки на посадке может быть небрежность, которая часто является разрядкой после напряжения, испытанного в непривычном полете. Курсанту нужно разъяснить, что всякая небрежность при посадке опасна, что» ему нужно будет следить за собой и не допускать самоуспокоенности.

Наконец, последнее требование к методике выполнения маршрутных полетов касается визуальной ориентировки. Во время полетов инструктор

должен пользоваться каждым случаем пополнить опыт курсанта в визуальной ориентировке. Для этого не нужны какие-то особые методические приемы. Инструктору достаточно во время полета коротко сообщить по СПУ свой анализ ориентировки курсанту. Например, курсант подлетает к крупному промышленному пункту. Издалека он начинает различать ухудшение видимости на горизонте. Курсант относит это, конечно, за счет изменения погоды,, не догадываясь, что это ухудшение видимости — дымка — является одним из вернейших признаков промышленных городов. Достаточно сказать курсанту по СПУ: «Дымка на горизонте от заводов и фабрик города» и курсант сразу изменит все свое отношение к дальнейшему полету, он будет с интересом наблюдать детали этого явления, а вместо некоторой тревоги, сопровождающей всякое ухудшение погоды, у курсанта появится чувство удовлетворения по поводу приобретенного знания. Или другой пример. Курсант летит на высоте 1500 метров. Видимость хорошая, маршрут пересекается крупной извилистой рекой. Если сказать курсанту по СПУ: «Ориентироваться по реке лучше с большой высоты потому, что далеко видны ее очертания, а с малой высоты опознать точное место реки труднее», курсант сразу правильно оценит разъяснение инструктора и запомнит его навсегда.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

ДЕЙСТВИЯ В «ОСОБЫХ СЛУЧАЯХ В ПОЛЕТЕ»

«Особыми случаями в полете» называются такие, когда дальнейший полет становится невозможным или опасным и его приходится прекращать. Могут быть разнообразные причины вынужденного прекращения полета: отказ или неисправность техники, исход горючего, непреодолимые для пилота условия погоды, неожиданное плохое самочувствие, потеря ориентировки и др.

С точки зрения действий пилота имеет значение не столько причина события, сколько обстановка, в которой ему приходится производить посадку. В этом смысле все особые случаи резко делятся на две категории. В одних случаях имеется время и возможность выбрать место для посадки, и такая посадка ничем не отличается от аэродромной, а в других случаях ни времени, ни возможности выбора пилот не имеет, и посадка происходит в той обстановке, которая застала пилота к моменту события.

Производство немедленной вынужденной посадки и берется как основной объект обучения курсанта действиям в особых случаях.

На учебном самолете обычно в программу включается обучение вынужденной посадке при имитации полного отказа мотора. Практическое обучение по другим особым случаям не проводится, хотя, понятно, игнорировать и обходить их в подготовке пилота инструктор не может.

Совершенствование авиационной техники и рост авиационной культуры ведет к изжитию особых случаев. В настоящее время они становятся единичными, в прошлом же их было много. История развития авиации знает множество немедленных вынужденных посадок, которые дали большой материал для разработки методики обучения пилотов действиям в особых случаях. Этот раздел обучения всегда был очень важен. Важен он и в настоящее время, но не потому, что особые случаи часты, а потому, что вынужденная посадка несет с собой возможность повреждения материальной части, а иногда угрозу для здоровья и даже жизни пассажиров и экипажа.

На обязанности учебно-летной организации лежит поэтому ответственность за подготовку пилота такого уровня и качества, чтобы неблагоприятный исход полета исключался не только в обычных условиях, но и в особых случаях.

Методика обучения действиям в особых случаях

В особых случаях главную роль играет умение сохранить хладнокровие, спокойствие и выдержку, быстро оценить обстановку, принять правильное решение, не допустить колебаний в его проведении и

грамотно его осуществить. Если место для посадки не пригодно, она становится крайне опасной. Перед пилотом сразу возникает труднейшая задача — в течение нескольких секунд найти, а потом осуществить наилучшее решение, при котором последствия были бы наименее тяжелыми. При этом, если пилот в самолете не один, его долг беспокоиться и заботиться в первую очередь о безопасности пассажиров и остальных членов экипажа.

Естественно, что обучению курсанта технике вынужденной посадки должно уделяться чрезвычайное внимание. Однако этот элемент обучения не исчерпывает всего содержания подготовки курсанта по данному разделу программы и методика не может ограничиться рассмотрением только способов обучения посадке. Она должна охватить более широкий круг мероприятий.

Кроме практического выполнения вынужденных посадок, сюда относятся:

- воспитательная работа, направленная на развитие и укрепление у курсантов волевых качеств, о которых говорилось выше;
- мероприятия по предотвращению особых случаев;
- изучение курсантами правил действий в особых случаях;
- обучение прыжкам с парашютом.

О воспитании воли имеется достаточно литературы. От повторения общеизвестных истин мы воздержимся и остановимся только на одном вопросе, по которому у отдельных инструкторов встречается некоторое недопонимание.

Инструктор ценит курсанта, проявляющего положительные волевые качества и, наоборот, относится настороженно и недоверчиво к курсанту, который излишне возбуждается, волнуется, теряется в усложненной обстановке, избегает ответственных решений, колеблется в действиях. Это естественно и правильно. Однако ошибка некоторых инструкторов состоит в том, что они на основании двух-трех фактов подобного порядка в период обучения спешат делать заключение о неспособности такого курсанта стать хорошим пилотом.

Из практического опыта летного обучения известно, что, если не разобраться достаточно в причинах тех или иных ошибочных, поспешных, подчас даже панических действий курсанта, не разобраться в мотивах его поступков и источниках его поведения, можно легко прийти к неправильным заключениям и выводам. Очень часто первоначальные выводы, основанные на формально-логических заключениях, опрокидываются при более тщательном исследовании. Подобных примеров мы приводили достаточно в первой части книги.

Инструкторы часто основывают свои заключения о волевых качествах курсантов на их летной успеваемости, исходя из того, что в большинстве случаев хорошая летная успеваемость совпадает с проявлением

положительных личных качеств курсанта, а слабая успеваемость совпадает с отрицательными качествами. При этом отдельные инструкторы впадают в ошибку, думая, что во всех случаях уровень успеваемости обуславливается личными качествами. Конечно, положительные личные качества курсанта позволяют добиться высокой успеваемости, но в свою очередь высокая успеваемость развивает положительные личные качества и в первую очередь именно такие, которые необходимы летчику — спокойствие, выдержку, решительность.

Если научить курсанта отлично летать, передать ему свое мастерство, тогда в его летной деятельности чаще будут проявляться эти достоинства. Если же обучать курсанта кое-как, не внушать ему веры в свои силы, не давать испробовать эти силы в действии, то он, естественно, будет волноваться в усложненной обстановке. Недостаточно справляясь с самолетом в простой обстановке, курсант не будет проявлять выдержки в опасных случаях, он будет метаться, так как не уверен ни в своих знаниях, ни в силах, ни в способности и т. п.

Успеваемость и воспитание личных качеств. Всякий особый случай связан с известной опасностью для благополучия экипажа и целости самолета. Поэтому каждый пилот переживает в той или иной степени чувство беспокойства или даже боязни за исход такого события, и в конечном итоге успех или неуспех вынужденной посадки решается тем, что сильнее проявится — беспокойство, боязнь, парализующие волевые качества, или же рассудок и воля, позволяющие подавить чувство боязни.

Одни инструкторы по опыту, а другие из литературы знают, что в боевой обстановке, создающей самые сильные испытания душевным качествам, многие, первоначально поддававшиеся чувству страха, потом до конца проявляли бесстрашие. Поэтому вполне возможно в летном обучении, которое во много раз менее опасно, чем боевая работа, научить и воспитать каждого курсанта так, что он сумеет проявить мужество и присутствие духа во всяком особом случае.

Остается добавить, что совершенно неправильно думать, что для воспитания волевых качеств нужно много времени, исчисляемого годами. Практика опровергает этот взгляд: очень часто влияние окружающей общественной среды, хорошие традиции, целенаправленное воздействие инструктора решают такие задачи в месяцы и даже недели.

Техническое воспитание курсантов

Отказ мотора, недостаток горючего и другие технические причины особых случаев происходят в результате небрежной подготовки к полету или неправильной эксплуатации техники. В полете техника эксплуатируется лично пилотом или под его руководством и сталкиваться с последствиями небрежной подготовки к полету приходится в первую

очередь также пилоту. Естественно, что летному составу, как наиболее заинтересованному, принадлежит общее руководство всей технической службой и работой.

Летный состав должен проявлять требовательность к качеству работы самолета, мотора, приборов и оборудования и возглавлять профилактическую работу по предупреждению особых случаев. Привитие навыков такой работы предусмотрено программой в курсах учебной подготовки.

Курсант учится не только работать на самолете под руководством механика, а и контролировать его работу. Для этого введен ежедневный осмотр курсантами самолета на красной черте перед полетами и на старте во время полетов. Такую же цель преследует доклад механика курсанту перед полетом о готовности самолета к полету.

Инструктор должен следить, чтобы курсанты приобрели в этих элементах обучения административные навыки: умение проверить работу механика, принять доклад, дать указание и т. п., чтобы по окончании курса молодой пилот не чувствовал себя зависимым от экипажа, а был его требовательным командиром и умел поддерживать, а где нужно и организовывать должный уход за самолетом.

Для того, чтобы требовать, надо самому уметь все делать на самолете. Возглавить профилактическую работу по предотвращению особых случаев можно, если уметь самому предупреждать отказы и неисправности техники, а это достигается только хорошими знаниями, умением, высокой дисциплиной и аккуратностью. Инструктор должен добиваться, чтобы аккуратность стала свойством натуры каждого курсанта и {120} проявлялась везде: в полете, в подготовке к полету, в уходе за техникой, в эксплуатации ее, в каждом действии на земле и, наконец, в быту. Нужно порицать и преследовать малейшую неряшливость и неаккуратность, где бы и в чем бы она ни проявлялась.

Техническое обучение. В деле обучения курсантов правилам эксплуатации ухода и сбережения техники инструктор должен на протяжении всей учебы направлять и контролировать участие курсантов во всех работах технического состава, а в полетах следить за грамотной эксплуатацией техники. Некоторые, недостаточно опытные инструкторы не обращают внимания на то, как курсанты приобретают навыки в работе с техникой, передоверяя это дело не всегда педагогически подготовленному механику, а подчас, незаметно для себя, и отстраняют курсантов от этой работы. Например, вместо того, чтобы при каждом удобном случае поручать курсантам запускать мотор, останавливать его и проделывать все процедуры, связанные с этими действиями, такие инструкторы выполняют все сами, особенно, если мотор капризничает или выполняются какие-либо ответственные действия, например, проводится проверка на земле подъема и выпуска шасси или испытания какого-нибудь сложного агрегата и т. п.

Между тем инструктор должен стремиться поручать все делать самим курсантам, при этом зорко следить за каждым их действием, предупреждая ошибки, которые могли бы принести ущерб материальной части, и допуская другие ошибки, на которых курсанты могли бы учиться и приобретать опыт.

Нужно добиваться, чтобы курсанты возможно чаще практиковались в различных работах, так как никакое умение не будет достаточным, если не закреплять его повторениями. Если инструктор видит, что курсант делает что-то неверно или неуверенно, нужно установить, почему курсант ошибается или колеблется: может быть он не научился еще выполнять это дело сноровисто и без ошибок или же не знает и не понимает, почему и как надо делать. Практика показывает, что у курсантов-пилотов, работавших прежде авиатехниками, особых случаев в самостоятельных полетах бывает меньше и они значительно лучше справляются в сложной обстановке, чем люди, не работавшие с авиационной техникой.

Неполадки в работе материальной части иногда устраняются во время полетов на старте. Инструктор должен интересоваться ходом этой работы и участием курсантов в ней. На возникающих дефектах можно и нужно приучить их осмысленно относиться к неполадкам, к перебоям в работе мотора, оборудования, приборов, учиться распознавать признаки дефектов, причины их, накапливать опыт правильной оценки работы и принимать решения, соответствующие характеру работы и поведения техники.

Нельзя мириться с таким положением, когда курсанты не умеют решать практических вопросов, связанных с дефектами в работе приборов, мотора и т. п., в своих самостоятельных полетах. Например, в случае перебоя мотора на разбеге во время взлета курсант не прекращает взлета, а продолжает его, выполняет полет и еще чувствует себя «героем» по поводу такого «бесстрашия». Или, заслышав перебои на высоте 400 метров и увидев, что стрелка масляного манометра стоит на 0, он убирает газ и идет на вынужденную посадку вне аэродрома, в то время как у него отказал один цилиндр или манометр. Такого рода действия курсанта означают явное упущение в его подготовке.

Нужно заметить, что не все инструкторы правильно оценивают рассматриваемый вид учебы, несмотря на его огромную важность. Некоторые исходят из того, что в программах по изучению самолета и мотора включено преподавание необходимых теоретических сведений и практических работ по обнаружению и устранению дефектов. Но они упускают, что курс этот дает только первоначальные знания по эксплуатации и лишь знакомит с методикой обнаружения и устранения неисправностей. Устойчивые знания и практические навыки курсанты смогут приобрести лишь в ходе летного обучения на красной черте, на старте и в полете. Естественно, что главная роль в этом деле должна принадлежать инструктору.

Как изучать правила действий в особых случаях. Обучение курсантов действиям в особых случаях надо начинать с изучения правил этих действий. Курсанты самостоятельно изучают правила, а инструктор помогает курсантам усвоить эти правила, разъясняя и систематически разбирая отдельные положения на опыте их собственных полетов и полетов их товарищей.

Курсанту трудно запомнить сжато сформулированные пункты правил, которые ему не приходится повседневно применять на практике, а между тем их надо знать и помнить безупречно. Чтобы достичь этого, инструктор должен по поводу каждого пункта правил приводить убедительные доказательства и примеры его необходимости. Например, в правилах говорится, что в случае неисправности шасси летчик должен производить посадку только на аэродроме. Это правило может не оставить глубокого следа в памяти, если не знать его мотивов, и в то же время его трудно будет забыть, если знать, что оно продиктовано заботой о летчике, так как посадка с неисправным шасси опасна, и требование производить посадку на аэродроме обеспечивает немедленную помощь пострадавшему при неудачной посадке.

Изучение на разборе полетов действий в особых случаях. Инструктор должен на разборе полетов проработать с курсантами материал истекшего летного дня: недостатки в работе, дефекты техники, ошибки, которые могли бы привести к вынужденной посадке, правильно и своевременно принятые и осуществленные решения, предупредившие неблагоприятный исход в каком-либо случае. Разбирая такие факты, инструктор должен исследовать их и разъяснить, к чему они могли бы привести и как следовало бы поступить в этих случаях согласно правилам.

Методика таких разборов должна строиться на вовлечении курсантов в активное решение задач, чтобы развивать их сообразительность, умение разбираться в обстановке и вместе с тем проверять знание ими правил и умение применять их сообразно обстановке. Такие своеобразные проигрыши этапов полета, решение коротких задач на фактическом материале полета полезны не только для изучения правил, но и для повышения общего летного кругозора курсантов.

Расписать действия на все случаи летной деятельности невозможно, да и неправильно — такая попытка означала бы подмену живого дела бумагой. Правила не предусматривают детали и частности, они обобщают главные признаки и указывают на лучшие приемы и предупреждают ошибочные действия. Поэтому совершенно необходимо воспитывать у курсантов инициативу и умение гибко действовать в частных случаях на основе общих директив.

Наземная подготовка

Обучение производству вынужденных посадок начинается с наземной подготовки. Она проводится после того, как курсанты приобретут первоначальные навыки строить маршрут и рассчитывать на посадку. Во время наземной подготовки инструктор объясняет способ имитации отказа мотора и действия курсантов. Он указывает, что курсанты при отказе мотора должны немедленно перевести самолет в планирование, решить, на какую площадку садиться, вспомнить направление и силу ветра, выполнить маневр для захода и расчета на посадку, выполнить другие действия, определяемые типом данного самолета.

В этой работе являются решающими и требуют активности курсанта: выбор площадки, маневр и расчет для захода на нее (остальные являются техническими навыками, уже известными курсанту). Для того, чтобы облегчить себе действия в воздухе, курсанту нужно еще до полета на земле продумать, куда придется садиться в случае отказа мотора с нескольких основных пунктов прямоугольного маршрута — с подъема до первого разворота, с середины второй и третьей прямой маршрута¹. Площадки для посадок должны быть нанесены на схему аэродрома, которая должна постоянно находиться на старте.

Площадок, полностью пригодных для посадок, может не оказаться вокруг аэродрома. Тем не менее руководство учебно-летной организации должно определить и указать летному составу лучшие площадки на главных направлениях от аэродрома. Такие площадки при вынужденной посадке грозят меньшими последствиями, чем когда курсант, не видя для себя благополучного выхода, будет упорно пытаться сесть на аэродром. В этом случае ему придется совершать крутые развороты на малой высоте и рисковать при этом сорваться в штопор.

В описании площадок должны быть названы их недостатки, а в общей схеме мероприятий по безопасности полетов должны быть предусмотрены такие, которые исключали или уменьшали бы риск посадки на малопригодные площадки (как, например, сокращение маршрута полета и даже изменение высоты полета, запрещение взлета в особо опасном направлении, особая отработка взлетов и посадок с боковым ветром у всего летного состава и т. п.). Курсант должен знать характеристику площадок. В том случае, когда курсант, обдумывая на земле план полета, сомневается, на какую площадку лучше садиться с той или иной точки маршрута (когда этих площадок несколько), он должен доложить о своих сомнениях инструктору или командиру звена (поскольку тот находится на земле) и получить разъяснение. На протяжении всего полета курсант должен помнить о необходимости быть готовым к вынужденной посадке и предусмотреть места посадки.

Дальше инструктор разъясняет общие правила имитации вынужденных посадок, установленные на данном аэродроме (они должны быть включены в инструкцию по эксплуатации аэродрома), а затем технику выполнения самой посадки.

Почему срываются в штопор при вынужденной посадке? Возможность срыва в штопор облегчается следующими причинами: пилот нарушает порядок распределения и переключения внимания, отдавая большую долю его площадке, намеченной для посадки (особенно, если она недостаточно пригодна или самолет в этот момент находится в невыгодном относительно нее положении), забывает следить за приборами, показывающими скорость и координацию движений рулями. Кроме того, пилот беспокоится, правильно ли выбрана площадка, хватит ли высоты развернуться на нее. Такое беспокойство приводит к колебаниям, а колебания в свою очередь бывают источником грубых ошибок и даже летных происшествий.

Наставления и инструкции требуют от пилотов не допускать колебаний в осуществлении принятого решения при вынужденной посадке с малой высоты. Непосредственная причина, чаще всего вызывающая нарушение координации, состоит в том, что глазомер обманывает пилота относительно радиуса разворота. Пилоту с малой высоты кажется, что самолет огибает большую площадь, тогда как на самом деле эта площадь для разворота мала. Непосредственная причина увеличения угла атаки состоит в том, что у пилота нехватает высоты, чтобы развернуться или дотянуть до площадки, и он постепенно и незаметно для себя уменьшает угол планирования и выбирает ручку на себя.

После выполнения маневра для захода и расчета на посадку дальнейшая техника выполнения вынужденной посадки более проста. Но иногда курсант ошибается, выравнивая самолет на посадку: он спешит и выравнивает самолет высоко. Об этом инструктор должен предупредить курсантов во время наземной подготовки. Наконец, инструктор должен рассказать, как уходить с площадки для продолжения полета и захода в общий круг.

Обучение в полете

Обучение с имитацией отказа мотора. Для имитации отказа мотора инструктор должен получить разрешение руководителя полетов. В разрешении указывается, когда, в каком ориентировочно месте будет имитироваться отказ мотора и на какую площадку заходить для посадки. Инструктор должен на земле составить план этого полета, продумав его во всех деталях. Имитация осуществляется путем сбавления оборотов мотора. При этом инструктор должен заботиться о температурном режиме мотора,

числе оборотов, при которых обеспечивается необходимая приемистость, и т. п., чтобы в нужный момент мотор не мог подвести и превратить учебную вынужденную посадку в действительную.

О моменте имитации отказа мотора курсант не должен знать. Вынужденную посадку курсант выполняет самостоятельно, без всякого вмешательства инструктора — в этом методическая особенность упражнения. Упражнение должно быть прекращено в тот момент, когда возникнет необходимость вмешательства инструктора, в какой бы форме это ни происходило, так как продолжение полета с этого момента бесполезно. Однако инструктор обязан внимательно следить за действиями курсанта и в случае ошибки, грозящей потерей скорости, сразу прекратить выполнение упражнения. Не ожидая, пока скорость начнет падать, инструктор должен взять управление, дать мотор, сказать курсанту, почему прекращено выполнение упражнения, и продолжать полет установленным порядком. Такой характер действий инструктора убедит курсанта в недопустимости его ошибки. Все это должно быть сделано без резкости и упреков, курсант поймет, что из-за его неосмотрительности прекращено упражнение, и он запомнит это, если не навсегда, то надолго.

Курсант должен твердо усвоить, что главное при отказе мотора — дать угол и сохранить скорость. Если курсант совершает ошибку, не грозящую потерей скорости, нужно продолжить ее до того момента, когда станут очевидны последствия. Например, если курсант заходит на площадку, на которую самолет не сможет долететь, нет нужды снижаться до 25 метров, раз это видно и с 70 метров. Доведение вынужденной посадки до высоты 50 метров вообще допустимо только в том случае, когда размеры и поверхность площадки гарантируют нормальность посадки.

Что же касается выравнивания на посадку, а тем более приземления, это допускается только в отдельных случаях, а на некоторых современных самолетах это вообще запрещено и если курсант правильно пилотирует самолет и сохраняет скорость, то во всем остальном главное — это выбрать площадку и совершить заход на нее. Естественно, конечно, что уход с площадки должен осуществляться по всем правилам полетов — первый разворот не ниже 100 метров.

На некоторых типах самолетов нельзя обучать технике выполнения вынужденной посадки с заходом на площадку вне аэродрома. Тогда это упражнение заменяется другим — посадка совершается на аэродром. В этом случае курсант ограничивается в пользовании мотором для захода и расчета на посадку, например, заход и расчет выполняются с убраннным газом над аэродромом на такой высоте, с которой курсанту обычно это делать не приходится. В подобном упражнении не приходится выбирать площадку и решать, куда садиться: место приземления задано точно. Остается выполнить маневр без мотора, обучение же выбору площадки не отменяется, а осуществляется другим методом.

Обучение без имитации отказа мотора. Выбор площадки для вынужденной посадки, как и обучение маневру для захода на нее, не обязательно должны сопровождаться имитацией отказа мотора. Полет с имитацией отказа мотора носит по необходимости поверочный характер. Было бы, конечно, неплохо повторить такое упражнение несколько раз, но это возможно лишь тогда, когда на аэродроме летают два-три самолета, при массовых же полетах это могло бы привести к летным происшествиям.

Существует другой метод, позволяющий получить почти такие же результаты со значительно меньшей затратой времени и средств и вместе с тем в некотором отношении дающий более высокий эффект, чем при имитации отказа мотора. Это метод решения задач в полете. В полете инструктор передает курсанту по СПУ: «Мотор отказал — ваше решение?» Курсант должен осмотреться в течение 3–5 секунд, показать рукой площадку, на которую он стал бы садиться, и в каком направлении стал бы делать заход на нее. На самолете, оборудованном двусторонней связью (курсант — инструктор), курсант, кроме того, докладывает свое решение инструктору по СПУ, например: «Площадка справа впереди, около шоссе, до 200 метров иду прямо, затем левый разворот на 90°». Решение курсанта должно быть сформулировано кратко. Детали значения не имеют, а многословие обличало бы неясность мысли.

Указанный метод имеет то преимущество, что он осуществим в любое время, на любой высоте и в любой обстановке, прост организационно, заставляет курсанта все время ждать вопроса инструктора и поэтому наблюдать на протяжении всего полета не только за воздушным пространством, но и за изменяющейся обстановкой на земле. Инструктор не должен при этом методе задаваться вопросом, есть пригодная площадка или нет. В том случае, когда никакой площадки нет, например, если мотор откажет, когда самолет находится над городом или над лесом, курсант должен будет решить, куда лучше садиться при этих обстоятельствах, а если садиться невозможно, должен будет доложить инструктору о своем решении — в данной обстановке выброситься на парашюте.

Если курсант нерешителен и колеблется в выборе — это сразу отразится на технике пилотирования; ожидая вопроса инструктора, он будет излишне смотреть на землю и упускать то одно, то другое. Инструктор должен следить за курсантом, требовать от него, чтобы он уделял земле столько внимания, сколько нужно без ущерба для управления самолетом и для осматрительности. Курсант научится этому довольно быстро, а инструктор будет спокоен, что в самостоятельных полетах курсант будет правильно распределять внимание между самолетом, воздухом и землей.

Курсанта следует приучить принимать решения быстро и без колебаний — чаще всего лучшим местом посадки бывает именно то, которое было выбрано первый раз, когда пилот находился на большой

высоте и располагал лучшими возможностями обзора местности. С меньшей высоты он лучше видит только характер самой поверхности площадки.

Курсанты должны уметь реагировать не только на отказы материальной части, но и на изменение погоды. Инструкторы иногда летают с курсантами в такую погоду, в которую курсантов одних выпускать нельзя (высота облачности, сила ветра, сила рему, видимость). Инструкторы должны объяснять курсанту, что во время самостоятельной тренировки в случае неожиданного изменения погоды и приближения ее к такой, в которую они с курсантом летят в данный момент, нужно прекращать выполнение самостоятельно полета и возвращаться на аэродром.

Парашютная подготовка

Курсант-пилот совершает на учебном самолете обязательный прыжок с парашютом. Этому предшествует курс внеполетной и наземной подготовки, состоящий из изучения парашюта, правил его хранения и ухода, техники укладки парашюта и тренировки в подготовительных действиях к прыжку. Методика парашютной подготовки достаточно разработана специалистами и мы на ней не останавливаемся.

Следует лишь сказать об отношении к парашюту со стороны инструктора и курсантов. Иногда встречается такой ложный взгляд: не следует подчеркивать необходимость содержать парашют наготове и требовать, чтобы в любой момент пилот мог привести его в действие, так как это невольно порождает недоверие к технике и людям, в руках которых она находится. Подобный взгляд совершенно неправилен. Если бы полет не представлял никакой опасности, парашют не был бы нужен и не вводился бы в комплект обязательного снаряжения экипажа в полете. Летная обстановка, которая вынуждает применить парашют, меняется очень быстро, и если не быть наготове, можно не успеть привести парашют в действие. Поэтому курсант обязан твердо помнить: парашют всегда должен быть в полной готовности, чтобы в любое мгновение можно было бы применить его.

Серьезное отношение со стороны постоянного состава к парашюту и его применению повысит у курсанта чувство спокойствия за свою безопасность. Поэтому вся учебная подготовка курсанта, а затем уход, проверка, надевание, подгонка парашюта должны быть примером образцовой аккуратности. Курсанту должно прививаться такое отношение к значению парашюта, которое ему придается государством, тратящим немалые средства, чтобы обеспечить летному составу и пассажирам безопасность и сохранение жизни и здоровья во всех без исключения случаях полета.

¹ Подробнее о визуальной ориентировке говорится в седьмой главе.

¹ Мы имеем в виду небольшие отклонения и не берем таких отклонений, как, например, неправильное скольжение, штопор. Кроме того, левый крен и разворачивание вправо взяты как вероятное рассуждение малоопытного курсанта. В практике такой случай возможен на короткий момент и не на всяком самолете.

¹ В гражданском воздушном флоте издаются карты с нанесенными на них маршрутами полетов.

¹ В зависимости от типа самолета и от местных условий могут быть избраны и рекомендованы другие пункты маршрута в качестве основных.

Техн. редактор **М. Карякина**

Редактор **А. Григорьева**

Сдано в произв. 11/II 1952 г. Подп. к печ. 30/IV 1952 г.
Бумага $60 \times 92 \frac{1}{16} = 2,25$ бум. л. = 4,1 печ. л. Зак. 213/25
Цена по номиналу 1952 г. — 4 руб. + 1 руб. переплет

Типография изд-ва Досааф. г. Тушино