

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО
КОМИТЕТА УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА КАЗАНИ**

Центр детского технического творчества г.Казани

Методическая разработка
"ОПЕРАТОРСКОЕ МАСТЕРСТВО
АВИАМОДЕЛИСТА"

для начинающих пилотировать радиоуправляемые модели

Автор: Смоленцев А.Г. –
педагог дополнительного
образования,
мастер спорта международного
класса по р/у авиамodelям.

Учреждение: ЦДТТ г. Казани,
ул. Декабристов, 89
тел. 543-91-81

Казань 2005

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
I. Предварительная наземная подготовка	3
1.1. Выбор модели	3
1.2. Передатчик и распределение функций управления	4
1.3. Оператор-модель-среда	5
1.4. Условия для полетов	5
1.5. Электронные симуляторы	6
1.6. Немного о психологии	6
1.7. Регулировка модели	7
II. Управление моделью	8
2.1. Знакомство с управляемостью модели	8
2.2. Полеты модели на леере	9
2.3. Управление свободной моделью	11
2.4. Проблема ракурса	12
2.5. Полет змейкой	13
2.6. Полеты по кругу	13
2.7. О зоне полета	14
Заключение	15
Список литературы	16

ВВЕДЕНИЕ

Радиоуправляемые авиационные модели самолетов, планеров и других ЛА приобретают с каждым годом все большую популярность, становятся по-настоящему массовым видом авиационного моделизма. Многие авиамodelисты, занимающиеся другими классами моделей вместе с новичками, непрерывно пополняют ряды пилотов радиоуправляемых моделей. Однако, обучиться пилотированию не всегда просто и легко, если рядом нет более опытных товарищей, которые могли бы взять на себя роль инструкторов. Отсутствует и специальная литература по обучению пилотированию радиомodelей, а поэтому многие пытаются постигнуть это искусство по своему разумению, которое не всегда приводит к нужному результату, а после очередной аварии и вовсе опускаются руки. В то же время практический опыт многих радиомodelистов позволяет высказать некоторые рекомендации, которые в какой-то мере должны помочь начинающим и получить истинное удовольствие от управления моделью.

I. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ НАЗЕМНАЯ ПОДГОТОВКА

1.1. Выбор модели

По ряду причин можно рекомендовать в качестве модели для первоначального обучения модель планера. Во-первых, на модели планера отсутствует вибрация, которая действует прежде всего на рулевые машинки, уменьшая их усилия и ухудшая качество слежения. Во-вторых, кинетическая энергия модели: чем она меньше, тем меньше возможностей серьезных поломок при авариях, которые во время учебы не так уж редки. Поэтому лучше учиться с моделью планера, которая, обладая небольшой скоростью и хорошей устойчивостью, будет "охотнее" прощать ваши ошибки и оставлять больше времени для раздумий при сложных полетных ситуациях.

Модель должна быть проста по конструкции, изготовлена из недефицитных материалов, с небольшой удельной нагрузкой на крыло (до 25 г/дм²).

Современный технический прогресс внес в нашу жизнь электричество. И современные модели используют электрические силовые установки, обеспечивающие полет авиамodelей. Можно также рекомендовать электропланера для обучения пилотированию. Но тут нужно учитывать большой объем работы по правильному использованию электроэнергии (мотор, аккумулятор, зарядник).

Желательно, чтобы учебная модель имела два органа управления: руль поворота и руль высоты. Элероны делать не обязательно: они сложнее в изготовлении и эксплуатации, а задача у них практически та же, что у руля поворота. При правильно подобранных параметрах модели, влияющих на боковую управляемость (угол V-образности крыла, площадь килея и

распределение боковой поверхности фюзеляжа относительно центра тяжести), управление моделью целесообразнее делать только рулем поворота.

При изготовлении модели строго придерживайтесь чертежа и следуйте рекомендациям, приведенным в описании модели. Особенно следите за тем, чтобы не было перекосов, и модель была симметрична относительно вертикальной продольной плоскости, как в геометрическом, так и в весовом отношении.

Хотя на модели планера вибрации отсутствуют, старайтесь все-таки при размещении бортовой аппаратуры обеспечить ее амортизацию. Рулевые машинки крепите через упругие прокладки, а приемник и аккумулятор оберните поролоном или губчатой резиной. Это будет предохранять ваш "борт" от ударных перегрузок при грубых посадках, а заодно приучит к культуре обращения с аппаратурой, что является необходимым элементом вашей операторской подготовки.

Устанавливая аппаратуру на модель, не допускайте, чтобы соединительные электропровода были натянуты, антенну следует крепить через резиновую петлю, оставляя свободным конец антенны 150-200 мм для того, чтобы натянутая антенна не могла проецироваться в точку. Выключатель расположите в удобном месте. Но не снизу фюзеляжа и не там, где обычно держитесь рукой, выпуская модель, чтобы застраховаться от случайного выключения аппаратуры при старте.

Соединив рули управления с машинками тягами, проверьте, чтобы нейтралы рулевых машинок и рулей совпадали, а отклонения рулей на полную амплитуду были одинаковы в обе стороны. Не должно быть ощутимого трения и заеданий в проводке управления. Очень важно, чтобы был обеспечен запас хода рулей: они не должны становиться на упор раньше, чем качалка машинки займет крайнее положение (с учетом полного хода тримера). Проверку хода тяги контролируют вблизи нейтралы. При подаче команды в одну сторону и назад руль должен занимать первоначальное положение, в противном случае модель всегда будет отклоняться в сторону последней поданной команды (люфт управления).

1.2. Передатчик и распределение функций управления

Органам управления на модели должны соответствовать органы управления (ручки) на передатчике. Необходимо обеспечить соответствие ваших управляющих движений ручками, движения рулей и реакции модели. Например, при отклонении ручки управления на пульте влево руль поворота тоже должен отклоняться влево и модель, в свою очередь, начнет разворачиваться влево и т.д.

Движение ручки от себя должно соответствовать опусканию носа модели – движение ее вниз.

Как распределить функции управления между ручками?

Инженерно-психологическими исследованиями установлено, что однокоординатное движение, т.е. движение в одной плоскости, обеспечивается

рукой точнее, чем двух координатное. Поэтому разносят функции управления таким образом, чтобы на правой ручке передатчика был курс модели, а на левой – руль высоты. Управлять моделью по курсу нужно правой рукой, а по высоте – левой. Такое распределение **облегчит** освоение премудростей операторского мастерства управления моделью. Освоив управление по одной координате, переходят к другой и далее к совместной работе всех органов управления.

Существуют и другие способы распределения ручек управления и способы подачи команд, но они приемлемы для более опытных пилотов или специальных задач, которые возникают в процессе эксплуатации летной техники.

1.3. Оператор – модель – среда

Как бы ни было ваше желание "полететь", но если вы взялись за ручки передатчика, не имея никакой подготовки, то даже идеальная модель в идеальных условиях долго в "ваших руках" не пролетает. Неудача ждет вас и в том случае, если вы, научившись неплохо управлять учебной моделью, попробуете сразу же перейти к очень строгой модели, либо с тем же летным опытом, полученным в комфортных условиях погоды, попробуете их резко изменить, например, перейдя к полетам при сильной турбулентности или ветре.

Эти примеры говорят о том, что вы являетесь частью единого неразрывного комплекса "оператор – модель – среда", все три компонента которого должны соответствовать друг другу по своим характеристикам.

На каждом этапе летного обучения пилотированию моделей достигнутый вами уровень умения и мастерства не является абсолютным, а относится только к модели с определенными летными характеристиками, летающей в определенных условиях. По мере накопления опыта такие ограничения все более отодвигаются в область более высокого мастерства таким образом, что весь комплекс "оператор – модель – среда" переходит на более эффективные уровни функционирования, и так до тех пор, пока вы не научитесь "летать" на всем, что может летать, и тогда, когда любая погода не преграда. Поэтому строго придерживайтесь принципов "от простого – к сложному", "от трудного – к более трудному", соблюдайте последовательность в обучении и не поддавайтесь соблазнам перескакивать через необходимые этапы подготовки. **Это слишком дорого обходится!**

1.4. Условия для полетов

Желательно, чтобы ваш "аэродром" был ровным полем, хотя бы в полкилометра диаметром, вдали от стационарных радиопередающих антенн, ретрансляторов, высоковольтных линий и промышленных предприятий. Конечно, для вашей модели хватило бы площадки и меньших размеров, и в дальнейшем ее будет хватать, но пока вы не научитесь уверенно чувствовать себя в "воздухе", ограниченные площадки действуют удручающе, особенно,

если в непосредственной близости находятся высокие естественные или искусственные препятствия: деревья, мачты, здания и т.д. Даже для опытного пилота в условиях полета, когда внимание сосредоточено целиком на модели, представляет большую трудность оценка расстояний до препятствий, для вас же, когда напряженность внимания в период обучения значительно выше, - эта задача еще труднее.

Погодные условия для первых полетов должны быть обязательно комфортные: температура не менее +10, ветер не более 3 м/с, сухо.

1.5. Электронные симуляторы

В качестве обучающих приспособлений можно использовать различные симуляторы полета (предложений очень много). Наиболее эффективными являются электронные симуляторы с использованием персонального компьютера. Они наиболее красочно отображают на экране дисплея полет различных моделей в различных условиях. **Но!** Опыт подсказывает, что эти игры на компьютере дают максимум 50% навыков, которые необходимы и встречаются в реальном полете. Они помогают выработать первоначальные навыки. Психологически, управляя виртуальной моделью (даже сложной и дорогой), нет боязни разбить ее, поэтому есть соблазн и вырабатывается привычка к опасным маневрам. **Реальный полет этого не прощает !!!**

Прежде чем отправиться на аэродром, научитесь подавать команды в нужную сторону, независимо от ракурса модели.

Условно можно назвать этот этап "домашней подготовкой", потому что отрабатывать его с одинаковым успехом можно как в стенах лаборатории, так и дома.

Отправляясь на аэродром, захватите с собой стартовый ящик с набором инструментов и ремонтных материалов (портфель и сумка для этих целей не подойдут). Составьте перечень «необходимого», которое должно всегда быть с вами, и сверяйтесь с ним перед выездом. Если в процессе тренировок потребовалось что-то, а этого нет, то в дальнейшем этот пункт необходимо внести в перечень. Со временем наберется опыта и упростите тренировочный процесс.

1.6. Немного о психологии

Решив заняться радиоуправляемыми моделями и уже начав понемногу осваивать сложное искусство пилотирования, нужно хорошо разобраться в движущих мотивах своего увлечения. Безусловно, его первоосновой является любовь к своему делу, которую авиамоделисты обычно выражают емко и коротко: нравится "летать".

Полет модели – красивое зрелище, не оставляющее равнодушным любого человека, а тем более авиамоделиста-конструктора, изготовителя и испытателя модели. И вдвойне приятно, когда модель летит не по воле стихии, а пролагает

свой путь в пространство, повинуюсь движениям рук и мыслей ее творца и хозяина.

Чувство удовлетворения – очень важный элемент любой деятельности, независимо от ее вида и направленности. Направленность деятельности спортсмена характеризуется целями, которые он ставит перед собой. Целью может быть собственное совершенствование, улучшение результатов и победа над соперниками. Участие в соревнованиях никогда не бывает только личным делом: за спортсменом всегда стоят интересы коллектива, спортивного общества и страны, которые проявляются в зависимости от масштаба соревнований.

Груз ответственности и напряженная обстановка соревнований накладывают определенные требования на психологическую закалку спортсмена. Опытный спортсмен отличается от новичка опытом проведенных соревнований, в устойчивом сохранении спортивной формы и уверенности в своих силах.

Обязательным условием этого является уверенность в своей технике. Нельзя полностью сосредоточиться на выполнении летной задачи, если вас гложет сомнение в надежности какого-либо элемента конструкции или оборудования модели. Поэтому никогда не давайте себе поблажек, не допускайте небрежностей в подготовке техники и не начинайте полеты до тех пор, пока полностью не будете уверены, что техника не подведет. **В авиации мелочей не бывает!!!**

Другими важнейшими условиями успеха ваших первых полетов является физическое и психическое самочувствие. Если вам нездоровится или вы угнетены, отложите поездку на аэродром. Дождитесь, когда ваше психофизическое состояние придет в норму, и тогда приступайте к полетам.

Собираясь к первому выезду на аэродром, проверьте еще раз готовность вашей техники. Источники электропитания аппаратуры должны быть свежезаряженными, модель подготовлена к перевозке, а цепи питания приемника и передатчика – заблокированы от случайного включения в пути.

1.7. Регулировка модели

Придя на аэродром, приведите модель и аппаратуру в рабочее состояние. Проверьте дальность действия аппаратуры. Делается это следующим образом. Модель берет в руки помощник, а пилот с укороченной антенной передатчика в руках удаляется от модели, подавая команды управления. Помощник должен следить за отклонениями рулей и сигнализировать пилоту о прохождении команд поворотом модели в соответствующую сторону. Дальность действия аппаратуры должна быть не менее **-30 метров**. **(Н.В.** Не делайте это слишком долго – выходной каскад передатчика нагревается и может **сгореть!**) Если в это же время на аэродроме находятся другие радиолюбители, проверьте, не мешают ли ваши передатчики друг другу. Если взаимные помехи имеются, договоритесь об очередности работы в эфире.

Предварительная регулировка модели осуществляется при запуске ее с рук. Взяв модель в правую руку за фюзеляж в районе центра тяжести, необходимо разбежаться до предполагаемой полетной скорости, держа модель на вытянутой руке вверх. Необходимо почувствовать, как модель держится в воздухе, нет ли чрезмерных кренов или тенденций упасть на землю. Если вы это почувствовали во время пробежки, необходимо проанализировать – почему? (проверка центра тяжести, круток, весовой балансировки, установочных углов крыла, стабилизатора). После устранения неполадок слегка разбегитесь против ветра и плавно толкните модель вперед, опустив нос модели немного вниз вдоль предполагаемой траектории ее полета. Не выпускайте модель с креном и не толкайте ее слишком сильно носом вверх. Выпустите модель в тот момент, когда почувствуете, что она сама держится в воздухе и достаточно просто разжать и отвести от нее руку, чтобы модель самостоятельно продолжала свой путь. Выпустив модель, проследите за ее траекторией. Если модель летит прямо, не меняя курса и не проявляя тенденций к кабрированию и пикированию, то на этом можно остановиться. Если же такие тенденции обнаруживаются, их следует убрать смещением центра тяжести, установкой углов на плоскостях, исправлением круток конструкций. Отрегулировав модель таким образом, можно переходить к полетам с рук в управляемом режиме.

II. УПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛЬЮ

2.1. Знакомство с управляемостью модели

Вы должны стоять в спокойной ненапряженной позе, передатчик **висеть** на груди, а кисти рук лежать на передатчике так, чтобы ручки управления находились между большим и указательным пальцами. Давя одним пальцем на рукоятку, перемещайте ее в нужную сторону. Второй палец при этом пассивен. В нейтральное положение рукоятка должна возвращаться сама под действием центрирующей пружины и **сопровождением** расслабленных пальцев рук (удары возле нейтрали от возвратной пружины не допустимы).

Встаньте несколько слева и сзади от выпускающего, лицом к модели. Включите передатчик и дайте сигнал выпускающему: "Включить борт". С самого начала управляемых полетов договоритесь с помощниками о системе стартовых сигналов, которые должны быть четкими и исключаящими двусмысленность или ложное толкование. Выпускающий должен отпустить модель в полет, убедившись в четкости прохождения команды на модель и получив от пилота сигнал: "На выпуск" (достаточно **кивнуть** головой). Если выпускающий обнаружит неполадки, то он **не должен** - выпускать модель!

Проверьте функционирование рулей, подайте сигнал: "На выпуск". Правильно выпущенная модель летит плавно и прямо. Попробуйте дать управляющий импульс минимальной длительности на руль поворота, нажав и тут же отпустив ручку управления. Запомните реакцию модели на этот импульс. Если модель откликается не слишком резко, можно тут же попробовать аналогичный импульс в противоположную сторону. Делайте это

до того, как модель снизится до безопасной высоты, иначе посадите модель с креном – возможна поломка.

Повторяйте запуски с рук, постепенно увеличивая длительность команд и внимательно следя за реакцией модели. Управляйте пока только рулем поворота. Если в процессе увеличения длительности команды вы в какой-то момент обнаружите, что модель реагирует на команды слишком энергично, круто кренясь, опуская нос и разворачиваясь в сторону крена, значит, эффективность руля поворота слишком велика, и ее нужно уменьшить. Проще всего это сделать за счет уменьшения амплитуды отклонения руля, соответствующим образом уменьшив передаточное отношение в проводке управления. Современные электронные устройства позволяют уменьшать отклонение рулей путем подключения соответствующей функции на передатчике. Но слишком малое движение рулевой машинки ведет к повышенной реакции от люфтов в кинематической схеме механизма управления рулевой поверхностью. Наша цель состоит в том, чтобы добиться нужной эффективности : при минимальной длительности отклонения руля на полную амплитуду модель не должна успевать набрать крен более 10-15 градусов. После того, как вы этого добились и достаточно изучили боковую управляемость модели, можно в запусках с рук переходить к управлению рулем высоты, знакомясь с продольной управляемостью модели.

Тренируйтесь в выполнении управляемых полетов с рук до тех пор, пока не почувствуете, что "даете руля" столько, сколько нужно для того, чтобы модель отреагировала так, как вы хотите.

Теперь, когда у вас стало появляться "чувство модели" и вы приобрели некоторые навыки в том, куда и сколько "давать руля", можно переходить к полетам с леера или на моторе у электропланера.

2.2. Полеты модели на леере

С полетов модели на леере начинается новый этап операторской подготовки. Основная его особенность состоит в том, что здесь вы впервые оказываетесь в условиях вынужденного темпа работы. Вы не только должны подавать правильные по направлению и длительности команды, но и делать это в нужные моменты времени. Вмешиваться в управление нужно не тогда, когда вы "созрели" для подачи правильной команды, а когда этого требует полетная ситуация. Этому должна соответствовать ваша постоянная готовность к действию, так как подача даже правильной команды, но с запозданием, может иметь те же результаты, что поданная вовремя, но неправильная.

Летная ситуация может быть различной по остроте: от спокойного полета, дающего время на размышления, до резкого искривления, требующего срочного и энергичного вмешательства. Поэтому настройтесь на максимальную быстроту действий. Для первых вылетов достаточно леера длиной 50 метров. Это повысит безопасность полетов, а время полета с такой высоты будет достаточно для того, чтобы почувствовать поведение модели в управляемом полете как во время затяжки, так и после отцепки. Буксировщик при этом будет

избавлен от бега на длинные дистанции, и его энергии хватит на большее количество полетов.

Встаньте рядом чуть сзади от выпускающего модель и проверьте работу рулей. Ваша цепочка пилот-выпускающий-буксировщик должна расположиться **строго против ветра**.

Полностью сосредоточившись, дайте сигнал: "Начать затяжку". Самое неприятное, что может случиться на старте, это резкий уход модели в сторону, заваливание сразу же после выпуска из-за неправильных действий выпускающего или порыва ветра. Можно сказать, что опасность этой ситуации прямо пропорциональна скорости модели при выпуске. Поэтому не надо делать слишком большую вытяжку леера, а буксировщику брать слишком быстрый старт но и вялая работа при старте недопустима! Скорость модели должна быть не больше, чем необходимо для спокойного подъема под углом 45-60 градусов.

Если ваша модель построена и отрегулирована правильно, то обычно нет необходимости помогать ей в подъеме, действуя рулем высоты. Управляйте только курсом. Если вы заметили, что модель заваливается в сторону, тут же дайте команду в противоположную сторону. Ни в коем случае не старайтесь выправить модель сразу - держа рукоятку отклоненной до тех пор, пока модель не вернется на исходный курс. Модель обладает инерцией движения. Получив силовой толчок при кратковременном отклонении руля, она некоторое время будет продолжать реагировать своим движением на вашу команду, хотя руль уже вернулся в нейтраль. Стараясь ускорить возвращение модели на исходную траекторию, не выправите, а усугубите ситуацию: модель проскочит положение равновесия по инерции и уйдет в противоположную сторону. Казалось бы, вы подаете правильные команды, стараясь успокоить модель, а вместо этого увеличивается размах колебаний. Модель может врезаться в землю, если ее вовремя не отцепит буксировщик. Видя, что пилот не в силах справиться с моделью, буксировщик должен постараться освободить ее от леера (выбросить конец леера из рук).

Для облегчения задачи себе и буксировщику осваивайте пилотирование модели на леере постепенно, придерживаясь простых правил:

1. Взлетать, только когда все действия с помощниками согласованы, и все готовы.
2. Если модель совершает ровный и спокойный взлет, т.е. идет сама, не старайтесь улучшить его своими командами, дождитесь отцепки от леера и управляйте полетом свободной модели.
3. Если модель уходит в сторону, старайтесь вернуть ее на курс несколькими командами минимальной длительности. Ваша задача – ликвидировать скольжение модели в сторону. Как только оно прекратится, ждите, когда модель сама начнет возвращаться на исходную траекторию. Если она возвращается слишком быстро, уменьшите боковую скорость подачей команд. Если модель не стремится к возвращению, а проявляет постоянную тенденцию к сваливанию в одну сторону, это говорит о несимметричности модели. В этом случае ее нужно посадить и ликвидировать причину не

симметрии (проверить симметричность от предполагаемых нагрузок на крыло во время затяжки).

4. Модель на леере более чувствительна к отклонению руля поворота, чем в свободном полете, поэтому воздерживайтесь от длительных команд.
5. Изучив реакцию модели на команды, постепенно увеличивайте их длительность, стараясь одним импульсом достичь того же эффекта, который обеспечивался несколькими.
6. Не управляйте рулем высоты до тех пор, пока хорошо не освоите управление по курсу.

Рассмотрим вариант взлета модели с мотором. Траектория полета модели на моторе (электро или ДВС) принципиально не отличается от свободного полета, разница лишь в том, что, когда мотор работает (тянет), модель летит вверх, а без мотора – вниз. В идеальном варианте разница лишь в знаке угла траектории полета относительно горизонта (вверх "+", вниз "-").

В случае, когда моторная установка обладает значительной тягой (к примеру - для выполнения вертикальных фигур), характер пилотирования резко меняется, скорость реагирования модели возрастает. В этом случае необходим опыт пилотирования и регулировку модели лучше поручить специалисту.

2.3. Управление свободной моделью

Приступая к управлению свободно летящей моделью, нужно научиться удерживать ее в заданном объеме пространства. Это базовый элемент мастерства оператора. Его отработка потребует всего вашего внимания. Только тогда, когда удержание модели в нужном секторе станет для вас простым и привычным делом, выполняемым без напряжения, ваше внимание освободится для решения других задач.

После схода модели с леера ваши действия должны определяться ориентировкой модели относительно ветра в момент схода. Если модель отцеплена строго против ветра, старайтесь удерживать ее на прямолинейном курсе возможно дольше, парируя возмущения соответствующими командами. При ветре до 10 м/с модель не успеет улететь слишком далеко вперед, а ориентировка ее относительно вас будет наиболее благоприятна для наблюдения. В прямолинейном полете вы продолжаете изучать податливость модели вашим командам, разнообразя величину и продолжительность отклонения ручек управления. Начинайте знакомиться с реакцией модели на управление рулем высоты. При необходимости осуществите более точное триммирование модели по высоте и курсу.

Если модель после схода оказалась поперек ветра или даже сошла по ветру, что бывает при раскачке на леере, постарайтесь без особой торопливости привести модель в положение **против** ветра и дальше продолжайте полет по прямой.

Не рискуйте посадкой модели по ветру, стараясь привести ее поближе к себе, а всегда сажайте ее против ветра. В этом случае скорость модели относительно земли минимальная и нагрузки на конструкцию меньше.

Количество полетов по прямой строго индивидуально. Как только пришла уверенность, что вы теперь всегда можете удерживать модель на прямой, можно переходить к другим упражнениям.

2.4. Проблема ракурса

До сих пор вы управляли моделью, глядя на нее сзади. Если модель оказывалась повернутой боком к вам или летела некоторое время на вас, в эти моменты вы испытывали трудность в определении правильной команды, которую надо подать на модель, чтобы она повернула в нужную сторону. Положение модели "от вас" наиболее удобно для управления: рукоятку управления надо отклонять в ту сторону, куда надо повернуть модель.

Если бы оператор мог всегда перемещаться за моделью, глядя ей "в хвост", то проблема владения мастерством пилотирования решалась бы довольно быстро. Однако, реальность спортивных полетов такова, что пилот должен стоять на месте, а модель летать по самым разнообразным траекториям, представляя перед пилотом в самых разнообразных ракурсах. Ее полет может быть непрерывным, а это означает, что качество управления не должно зависеть от того, удобно ли наблюдать за моделью. Для того чтобы выработать в себе способность безошибочно реагировать независимо от ракурса модели, необходимы специальные тренировки. Их результатом должно стать такое состояние, что ракурс модели будет как бы "переворачиваться" в вашем сознании и эффективность вашей операторской деятельности не будет зависеть от фактической ориентировки модели.

Частичное умение "переворачивать" ракурс модели вы приобрели на этапе наземной подготовки. Теперь его нужно закреплять и развивать в летной практике.

Постепенно, по мере накопления опыта и уверенности, старайтесь все более разворачиваться в сторону модели не только головой и туловищем, но и всем телом, поворачиваясь на ногах. Так со временем вы научитесь противостоять изменению ракурса модели: не тратить время на обдумывание команд и не совершать ошибочных управляющих действий. Вся эта процедура уже должна была натолкнуть вас на догадку о роли ориентировки вашего тела в управлении. Одно дело, если вы смотрите на модель сбоку, повернувшись к ней всем телом, и совсем другое, если вы стоите по направлению полета, повернувшись к модели головой и частично туловищем. В последнем случае проблема ракурса проявляется менее остро. Отсюда следует практическая рекомендация: если в процессе полета "вы потеряли ориентировку", т.е. из-за неблагоприятного ракурса не знаете, какую нужно подавать команду, то вы должны быстро изменить позу, став по направлению полета. Может быть, при этом вам придется сильно повернуть или высоко поднять голову, чтобы увидеть модель. Однако имейте в виду, что частые смены позы имеют свои

минусы, поэтому "не вертитесь" без крайней необходимости, не давайте себе поблажек. Только преодолевая дискомфорт ситуации, вы можете приобрести нужные навыки.

2.5. Полет «Змейкой»

После схода с леера модель успокаивают, затем, подавая команду право или лево, добиваются скольжения на соответствующее крыло. Модель летит с боковым скольжением под прямым углом к ветру. По мере удаления в одну сторону подается команда в другую, и модель из скольжения в одну сторону переходит в скольжение в другую. Тем самым, модель всегда находится перед пилотом, смещаясь, то вправо, то влево, делает - Змейку.

Главное в этом упражнении – подача команды, необходимой для нужного скольжения, и не в коем случае не допускать разворачивания модели носом по ветру. **Это основная ошибка в пилотировании для начинающих!**

2.6. Полеты по кругу

После того, как проблема ракурса несколько потеряла свою остроту и вы уверенно управляете моделью, наблюдая за ней из разных положений, переходите к полетам по кругу. Круг в данном случае понятие условное, означающее всего лишь полет по плавной замкнутой кривой. В безветрие это будет действительно круг, когда модель должна лететь на постоянном удалении от вас. Радиус такого круга должен быть примерно 50 м. Основной задачей этого управления будет оценка и выдерживание постоянного расстояния до модели. При наличии ветра характер упражнения меняется.

Во-первых, вы не должны обязательно стоять в центре круга.

Во-вторых, основной задачей упражнения будет выработка способности контролировать расстояние безопасного удаления модели от вас по ветру. **Контроль этого расстояния** – один из основных элементов мастерства пилота. Большинство аварий и выходов модели из зоны управления у начинающих совершается именно потому, что опасность опускания модели по ветру должным образом не учитывается, а она действительно велика, и **помнить о ней нужно всегда.**

Упражнение выполняется следующим образом. Затяжку модели надо делать в положении "от себя". После схода с леера подержите модель некоторое время против ветра, а затем плавно разверните ее в полет по ветру. Продолжительность полета будет зависеть от того, как далеко удалась модель от вас за время буксировки и полета против ветра, от скорости модели и скорости ветра. Путевая скорость модели, т.е. скорость ее относительно земли, при полете по ветру будет равна сумме скоростей ветра и воздушной скорости модели, поэтому полет по ветру всегда значительно быстротечнее, чем полет против ветра. В любом случае ваша обязанность не допустить, чтобы модель оказалась над вами в зените, поэтому начинайте ее разворачивать примерно на

полпути к вам и выводите ее снова в полет против ветра перед собой. Если этот разворот вы совершаете вяло, то модель за время разворота может снести в положение над вашей головой. В следующих полетах старайтесь этого не допустить и делайте разворот энергичнее, либо начинайте его раньше. Продолжайте упражняться до тех пор, пока не почувствуете, что в полете по кругу уверенно контролируете ситуацию и особенно ее главный элемент – максимальное приближение модели к вам в полете в наветренной зоне.

Фактическая траектория модели и траектория, которая присутствует в вашем воображении, должны все более и более совпадать.

2.7. О зоне полета

Когда без внутреннего напряжения научитесь направлять модель в нужную точку пространства, вы можете увеличивать длину леера и переходить к более длительным полетам. Однако не спешите отпустить модель от себя по ветру так же далеко, как и против ветра.

В полете против ветра большое удаление модели не опасно, так как ветер работает на вас: при заминке подачи команды из-за потери ориентировки или по другим причинам модель сносится ветром ближе к вам и летная ситуация все более проясняется, по мере приближения модели. Иное дело полет по ветру, когда модель находится в подветренной полусфере пространства, сзади вас. Ошибка пилотирования, не вовремя поданная команда приобретают значительно большую цену: пока вы раздумываете, модель сносится ветром от вас и летная ситуация все более обостряется.

Запомните: чем сильнее ветер, тем асимметричнее летное пространство вашей модели, оно смещается в направлении ветра тем сильнее, чем больше скорость ветра.

Редко кто из начинающих пилотов не совершал ошибок, **отпуская модель слишком далеко по ветру**, переоценив свои способности привести модель снова к передатчику !.

Не давайте успехам вскружить вам голову, помните, что если у вас до этих пор шло все гладко, то это скорее свидетельствует о вашей летной дисциплине и собранности, чем о том, что все премудрости мастерства вами уже освоены. Будьте всегда самокритичны и избегайте ошибок, предпочитая учиться на ошибках других.

Расширяйте зону полетов постепенно, буквально черепашьям шагом, особенно по ветру.

Хорошенько обжив летное пространство, начинайте усиленно работать над своей позой во время пилотирования. Если до сих пор вы все время стремились повернуться по направлению полета модели, то теперь вам надо стараться осваивать пилотирование модели, повернувшись в направлении на нее. А в дальнейшем, если вы выполняете фигуры или комплекс фигур пилотажа, то необходимо приучаться стоять в одной позе, а визуальный контроль за моделью производить поворотом головы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Любой полет модели всегда эмоционально окрашен. Приятное чувство наблюдения за летающей моделью усиливается и обостряется от того, что пилот сам является создателем и дирижером этой красоты. Но редко бывает так, чтобы пилот испытывал полное удовлетворение от полета, потому что для него цель полета не исчерпывается любованием красивым зрелищем. Это удел зрителей.

Если вы ставите перед собой задачу соревноваться и побеждать, стремиться к победам над соперниками, то любой полет будет сопровождаться чувством неудовлетворенности и, может быть, досады от того, что не все получается так, как хотелось бы. Степень недовольства, а порой и досады на самого себя может быть различной, но не давайте этим чувствам переходить в крайности.

Здоровая неудовлетворенность и есть тот самый единственный двигатель, который заставляет вас двигаться по ступенькам мастерства и спортивных успехов. Для того чтобы этот двигатель работал более четко, заведите себе летную книжку (своего рода дневник) и отмечайте в ней все этапы и все стороны своей подготовки. Отмечайте трудности и ошибки, анализируйте их, намечайте меры к их преодолению и настойчиво осуществляйте эти меры. Планируйте свою летную работу, ставьте перед собой все большие цели и достигайте их.

Приучив себя к дисциплине на этапе овладения основами мастерства управления моделями, вы увереннее и быстрее преодолеете оставшуюся часть пути к вершинам летного мастерства в том спортивном классе моделей, который вам больше придется по душе. В каждом классе свои особенности и свои тонкости, своя специальная подготовка

Успехов Вам в пилотировании и удачи!

А. Смоленцев

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.Е.Мерзликин "Радиоуправляемые модели планеров". ДОСААФ, 1982 год.
2. Рудольф Гулиш "РС – флюг модельбау". Германия, 1995 год.