

# Три принципа правильной сборки и настройки метательного планера

## Введение

После покупки метательного планера очень часто возникает много вопросов. Как собрать планер так, чтобы на первых полётах не разбить? Как правильно настроить расходы рулей, чтобы планер рулился хорошо? Или как правильно настроить планер чтобы получить максимум от его полётных характеристик? Это наверное самые распространённые вопросы, который я получаю от своих покупателей и от пилотов на соревнованиях.

Ситуация, когда человек купив планер и по скорому его собрав, отправляется в поле и на обратном пути несёт «дрова» не такая уж и редкая. Даже если всё прошло удачно и планер цел, то зачастую у многих возникает разочарование. Дело в том, что многие ждут от планера гораздо большего, чем получается на первых полётах.

Как этого избежать? Очень легко. Достаточно следовать трём простым правилам при сборке и настройке модели и результаты уже после первых полётов будут выше средних. И самое главное, что прогресс будет идти значительно быстрее.

Не зависимо от того собираетесь ли вы участвовать в соревнованиях или летаете просто для души – эти три правила помогут получить максимум от полётных характеристик планера и во многом продлить срок службы.

## **Первый принцип – качественная сборка.**

**Зачастую большинство поломок на первых полётах, да и после, происходят изза некачественной сборки.**

Например, просто некачественно вклеив киль можно лишиться всего планера уже после первых нескольких забросов. Или вклеив штырь для заброса слишком слабо или слишком близко к краю крыла можно сломать законцовку крыла в самый ответственный момент.

Если на сайте производителя модели есть инструкция по сборке, то перед сборкой обязательно внимательно её изучите!

Я стараюсь придерживаться двух простых правил при сборке.

1. Клеить всё на смолу.

Конечно в некоторых случаях есть большой соблазн приклеить всё быстренько на циакрин. И на первый взгляд даже кажется, что это будет гораздо надёжнее смолы. Однако для склейки циакрином требуется очень плотное прилегание склеиваемых поверхностей. И если хорошего прилегания нет, то хорошей склейки не будет. К тому же смола имеет большую эластичность, чем циакрин и поэтому при нагрузках ведёт себя более правильно и соответственно разрушения клеевого шва не происходит. Использовать 15-ти или 30-ти минутную смолу тоже не очень хорошо, потому что она по своим свойствам сильно пластичная и может просто не выдержать многих эксплуатационных нагрузок.

2. Не экономить на склейке

При сборке всегда кажется, что сэкономив на смоле можно выиграть много веса на всём планере. А особенно широко заблуждение, что сэкономив на смоле для вклейки киля можно сильно сэкономить на грузике в носу. Это не так. Если прикинуть, то потратить на вклейку того же киля хотя бы 1 гр смолы очень сложно. В реальности уходит не больше 0.3-0.4 г, а если использовать микросферу то и того меньше. И никакой реальной экономии это не даст!!! Тут конечно тоже нужно работать без фанатизма - уливать всё смолой не стоит ;)

Начнём пожалуй с фюзеляжа.

В фюзеляже есть несколько мест, где можно допустить ошибки при сборке:

- Оперение
- Машинки
- Тяги

## **Оперение**

Как клеить киль?

Если есть посадочное место в киле под хвостовую балку( как на модели Stark), то это конечно же сильно упрощает работу. Тут весь процесс сводится к тому, что бы подготовить под клейку (обработать наждачной бумагой) будущие места склейки, нанести клей и выставить киль строго вертикально.

Если посадочного места нет, то не беда. В таких случаях я рекомендую делать так: делаем вырез в киле под балку длиной 15-20 мм и так же вырез в балке под киль примерно таких же размеров. Многие делают просто длинный вырез в киле и тем самым сильно ослабляют киль – это неправильно. После такой сборки поломка неизбежна.

После того как пазы сделаны готовим для склейки поверхности( обрабатываем наждачной бумагой) и клеим. При склейке обязательно нужно четко выставить вертикальность кия.

И не стоит жалеть смолы на клейку! Лучше если её будет немного больше чем нужно, чем если её будет немного нехватать. Это железное правило.

Если киль имеет усиление как например на модели Акцент2, то можно больше ничего не делать. Хотя конечно, для надёжности можно нанести снаружи кия небольшое усиление из тонкой стеклоткани с обеих сторон кия. Хорошо подойдёт круглая заготовка диаметром 30 мм. Это заметно повысит жесткость и поможет при грубых боковых посадках.

## **Стабилизатор**

Если на хвостовой балке уже есть пилон, то нужно просто проверить насколько жестко стабилизатор держится на пилоне. Если пилон идёт отдельно(как на модели

Акцент 2), то нужно подготовить для склейки все детали и склеить всё так, что бы стабилизатор был строго в горизонтальной плоскости и перпендикулярно килю. Тут тоже лучше использовать смолу, потому что при склейке циакрином можно просто не успеть ровно выставить стабилизатор.

## **Машинки**

Есть много разных способов вклеивания машинок в фюзеляж.

Тут всё зависит от размера машинок и конфигурации фюзеляжа.

Пожалуй самая распространённая конфигурация фюзеляжа – с лючком под аппаратуру в носовой части. Такой фюзеляж отличается малым весом по сравнению с остальными, но одновременно с этим несёт в себе некоторое ослабление(за счёт выреза), если машинки вклеить неправильно.

Большинство производителей делают фюзеляжи с кевларовым или стеклянным носиком для использования с приёмниками на 2.4 Гц. И такой носик конечно же уступает цельноугольному в прочности.

Для того, что бы фюзеляж прослужил долго и не ломался при грубых посадках я советую вклеивать машинки так, что б боковые стенки фюзеляжа были завязаны друг с другом. Есть много вариантов как это сделать. Некоторые, например, обклеивают машинки бальзовыми брусочками, шкурят бальзу под обводы фюзеляжа и приклеивают в фюзеляж. Это конечно работает, но бальза имеет существенно меньшую плотность, чем стенки фюзеляжа, поэтому при больших нагрузках бальза трескается и свою функцию больше не несёт.

Поэтому свои модели я комплектую небольшой текстолитовой платой для крепления машинок. Такая плата будет надёжно держать боковинки фюзеляжа в месте лючка и фюзеляж будет устойчив к достаточно сильным нагрузкам. Клеить площадку стоит на смолу, лучше всего с микросферой. В месте склейки лучше сделать небольшой мениск – это повысит жесткость и надёжность.

На первый взгляд такая плата достаточно много весит, но если учесть то, что этот вес расположен в самом носике фюзеляжа, то он только помогает балансировать модель и является «полезной нагрузкой», от которой общая жесткость планера только увеличится.

## **Тяги**

Тяги можно поставить двух видов: жесткие и мягкие.

Жесткие тяги – это обычно внешняя оболочка из тефлона и расположенная внутри тяга из тонкой проволоки или угольного прутка.

Чем это плохо? Угольный пруток при жестких посадках может сломаться и починить его в полевых условиях зачастую очень сложно.

Металлическая тяга вроде бы всем хороша, но это вес и зачастую не самый маленький. Хоть это вес и распределён по всей длине балки, но всё же это вес.

При использовании жестких тяг стоит в первую очередь смотреть на то, что бы не было сильных перегибов и заклиниваний тяги. К тому же жесткая тяга должна быть хорошо приклеена по всей длине и только последние 10-15 мм могут быть не закреплены жестко.

Мягкие тяги – это тросик кевларовый или металлический и система торсионов в рулях оперения.

Мягкие тяги – это всегда выигрыш в весе. По сравнению с жесткими они практически ничего не весят. Однако мягкие тяги лучше всего не использовать на оперении с большими рулевыми поверхностями. (половина или больше половины площади оперения). При использовании мягких тяг повышается нагрузка на машинки и это приводит к более быстрой разрядке аккумуляторов. Хотя если всё сделано правильно, то слишком быстро аккумуляторы садиться не будут.

Главное, на что стоит обратить внимание при изготовлении мягких тяг – жесткость пружин. Подобрать жесткость пружины очень легко. Пружину стоит делать такой жесткости, что бы машинка была на грани постоянного «жужжания». На первое время можно даже оставить жесткость пружины такой, что бы машинка была немного напряжена постоянно. Пружина со временем немного ослабнет сама и нагрузка на машинки пропадет.

Для изготовления самой тяги лучше всего подойдет тонкий металлический тросик.

Для изготовления пружин торсиона – калёная проволока диаметром 0.3-0.5 мм.

Какие тяги поставить – выбирать пилоту.

Я предпочитаю мягкие тяги. Они меньше весят, их легко устанавливать и менять в случае необходимости, они не могут сломаться или погнуться и поэтому надёжнее в эксплуатации.

С фюзеляжем всё. Теперь займемся крылом.

В крыле нам интересны машинки и штырь для заброса.

Как устанавливать машинки - зависит от конструкции крыла. Я предпочитаю вклеивать, так как это надёжнее. Тяги машинок лучше всего сделать из калёной проволоки диаметром 1.2 мм, усилив её карбоновой рейкой или трубкой.

Для чего нужно усиление тяги? Что бы не было флаттера.

Пожалуй самый нагруженный элемент в крыле метательного планера – штырь для заброса. Очень часто неправильно или просто неудачно вклеенный штырь приводит либо к поломке законцовки модели, либо он вырывается с куском законцовки.

Штыри бывают разных конструкций. Самая распространённая – обычный штырь (плоский, круглый или профилированный) вклеенный с некоторым отступом от законцовки врыла. Другой вариант – Т-образный штырь, который вклеивается с торца законцовки.

Второй вариант я не буду рассматривать. Скажу только то, что законцовка должна быть рассчитана на вклейку Т-образно штыря и иметь все необходимые усиления.

Первый вариант более распространённый.

Самые грубые ошибки, которые допускают при вклейке:

- вклейка со слишком малым отступом от края законцовки
- вклейка с желанием сэкономить на смоле.

Первое на что нужно ориентироваться при вклейке штыря – это опять же надёжность. А для надёжности очень важно, что бы место, куда вклеивается штырь было достаточно толстым и важно что б сам штырь был приклеен качественно.

Тут всё элементарно. Исходя из соображений надёжности штырь лучше всего вклеивать максимально глубоко в крыло. Насколько максимально? Настолько что бы вам было удобно бросать модель. Законцовка крыла не должна мешать вам при запуске. Тут всё очень сильно зависит от индивидуальных особенностей каждого человека. У меня, например, длинные пальцы, поэтому я могу позволить себе вклеить штырь на расстоянии 30 мм от законцовки крыла. Многим это не подойдёт. Поэтому если вы клеите штырь очень близко к законцовке - усиливайте место вклейки!

Даже если штырь вклеен глубоко в заготовку, но вы пилот неопытный, начинающий, то лучше сразу же усилить место вклейки. Ремонтировать потом будет гораздо сложнее.

Клеить лучше всего на смолу, можно добавить немного микросферы, но не переусердствуйте. Нельзя добавлять в смолу аэросил – смола станет слишком хрупкой. Поверх можно положить круглые угольные заплатки-усиления с вырезом по сам штырь. Это повысит жесткость очень сильно.

Такие усиления стоит делать как сверху так и снизу крыла.

Пожалуй со сборкой всё. Можно переходить к настройкам.

## **Второй принцип – правильная настройка**

После того как планер собран совершенно очевидно, что его нужно настроить. И тут большинство пилотов, особенно новых, входят в ступор.

Что вообще значит - правильно настроить планер?

Многие думают что правильно настроенный планер – тот на котором все расходы и центровка стоят по указанным производителем значениям. Зачастую не для всех это верно. Дело в том, что большинство производителей указывают просто некоторые средние расходы и значения центровок. И совсем не обязательно что при таких настройках планер будет летать максимально хорошо. Просто при таких настройках вы гарантированно не сломаете планер при первых же полётах ну или как минимум вероятность поломки будет минимизирована.

**Для первых полётов используйте рекомендованные производителем настройки модели**

Что же нужно что бы более тонко настроить планер?

Предлагаю двигаться пошагово:

1. Центровка
2. Расходы рулей
3. Полётные режимы.

### **Центровка – положение центра тяжести.**

Давайте сразу предположим, что у нас есть рекомендованные производителем настройки. Поэтому сразу после сборки, а лучше во время сборки стараемся выставить центровку в рекомендованный предел. Лучше что б она была смещена к передней границе.

Лучше всего заранее подготовить всё и продумать вариант смены центровок в поле. Можно например заготовить небольшие грузики по 1 гр весом, что б подвинуть центровку вперёд, или предусмотреть возможность того, что бы плавно вынимать грузик из носа(если он там есть), что бы в поле можно было сделать это без всяких усилий и инструмента.

Если рекомендованного положения ЦТ нет, то просто стараемся сделать центровку достаточно передней. При средней стреловидности крыла вполне подойдёт центровка 25-30 % от корневой хорды. Всё конечно сильно зависит от самого крыла.

### **Расходы рулей.**

Ставим рекомендованные производителем расходы. Для первых полётов они нам подойдут однозначно. При этом лучше всего добиваться нужных расходов так, что бы всегда была возможность увеличить их на 15-30 %. Делать это можно механическим путём(качалками машинок и кабанчиками рулей) или программным( программировать на передатчике).

### **Полётные режимы.**

Полётные режимы – это та вещь, в которой на 100% можно положиться на рекомендации производителя. Когда та или иная модель планера рассчитывается всегда подбираются оптимальные полётные режимы.

Для метательного планера нужно несколько режимов:

1. Взлётный
2. Скоростной
3. Дальность
4. Продолжительность
5. Тормоза

Пока про режимы сильно углубляться не будем. Об этом расскажу отдельно. Лучше вернёмся снова к центровке и расходам рулей.

Мы вышли в поле.

Думаю тут стоит обязательно упомянуть про то, что погоду лучше выбирать тихую, а площадку достаточно большую. Не нужно в первый же полётный день бороться с погодой и осваивать крутые виражи на площадке 10x10 метров.

Первые запуски конечно стоит делать в горизонт просто за фюзеляж и не сильно. После того, как вы сделали несколько таких запусков и поняли, что модель управляется адекватно можно пробовать запуски за законцовку.

Запускать за законцовку лучше всего даже не в пол силы, а гораздо слабее. Для первого раза будет нормально. Если есть чувство неуверенности, то можно просто

несколько раз покрутиться без планера в руке и сэмитировать движения запуска. Потом будет легче.

После того, как взлёт начал быть более-менее высоким можно пробовать что-то менять.

А зачем менять спросите вы? А для того, что бы оптимизировать настройки модели. Ведь в чем заключается настройка модели? В том, что бы модель управлялась одинаково хорошо и в ветер и в штиль, в том, что б не сваливалась в круг во время разворота и не вываливалась из него, что б все спирали были точными и скоординированными и что бы посадка не преподносила сюрпризов и модель хорошо управлялась при любых манёврах.

Тут нужно отметить, что все настройки взаимосвязаны. Например если мы двигаем центровку назад, то модель становится более чувствительной к отклонениям рулей и их зачастую приходится уменьшать и наоборот.

Сначала предлагаю заняться центровкой. Что бы убедиться что она не слишком передняя и не критически задняя сделаем дайв-тест. Для этого из горизонтального полёта переведём модель в режиме дальности в пологое пикирование – 30-40 градусов. После этого отпустим ручки и посмотрим на реакцию модели.

- Если модель резко начинает выравниваться в горизонт и переходит в кабрирование – центровка очень передняя. Можно смещать назад
- Если модель плавно выравнивается в горизонт – центровка нормально передняя. Такая центровка будет оптимальной для новичков.
- Если модель выравнивается очень слабо или вообще летит постоянно под одним углом к горизонту – центровка нейтральная или близкая к ней. Такая центровка достаточно критичная и подойдёт больше для пилотов со стажем.
- Если модель пытается увеличить угол пикирования(перевернуться на спину) – это очень задняя центровка и на такой центровке летать не стоит. Однозначно нужно двигать вперёд.

Допустим мы определились с центровкой. Теперь нужно подобрать расходы рулей, удобные нам. Удобные – это те расходы при которых отклонение ручки передатчика приводит к ожидаемому манёвру планера.

Кто-то любит когда при отклонении ручки передатчика на 2 мм модель уже делает бочку или петлю, а другие делают такие расходы, что даже в крайнем положении ручки модель неспособна сделать крен в 45 градусов.

Поэтому самое важное что нужно сделать в первую очередь – создать ожидаемую реакцию от планера. Сделайте так, что бы вам было комфортно рулить – если

расходов слишком много и планер слишком чувствительный, то убавьте расходы или увеличьте если их не хватает.

При этом не нужно впадать в крайности. Многим нравятся очень большие расходы, но на практике это не всегда полезно. Дело в том, что планер во время горизонтального полёта и полёта в спирали зачастую летит на скорости очень близкой к скорости сваливания. И поэтому любое чрезмерное отклонение рулей приведёт к снижению скорости и сваливанию планера.

Так же и наоборот. Слишком малые расходы могут сыграть злую шутку при полётах в ветер при большой турбулентности – всегда должен быть запас расходов, позволяющий вывести планер из критического положения. Добиваться этого можно применением экспоненты, например.

Если говорить о расходах элеронов, то они должны быть такими, что бы любой разворот планера происходил без сваливания, потери высоты, а очень плавно и с поддержанием постоянной скорости. Дифференциал элеронов может помочь в этом.

Расходы стабилизатора должны быть такими, что бы позволять выровнять модель в горизонт после взлёта и одновременно с этим во время полёта в спирали модель не должна постоянно завешиваться.

Расходы руля поворота должны позволять делать плавный разворот рулём поворота, но никак не заставлять планер разворачиваться вокруг киля.

Основная ошибка не только новичков, но и некоторых пилотов со стажем – слишком большие расходы. В планере это выливается в конечном итоге в потерю скорости на манёврах и как следствие потерю управляемости и заветной высоты.

Если вы делаете разворот, то планер не должен разворачиваться мгновенно вокруг законцовки. Планер не должен делать петлю вокруг стабилизатора. Главный принцип настроек – сохранение скорости. Как только модель теряет скорость она начинает парашютировать и теряет высоту.

Если хотите кульбитов и акробатики на планере – просто сделайте отдельный режим для этой цели или настройте DualRate.

## Третий принцип – любите ваш планер :)

Да, да. Я на полном серьёзе. Любите ваш планер. Заботьтесь о нём. Ухаживайте за ним.

Если относиться к модели с должным вниманием, то она прослужит гораздо дольше и будет радовать вас долгими часами полётов!

Для этого соблюдайте простые правила до полётов:

- Перед каждым выходом в поле проверяйте надёжность крепления всех узлов: крыла, стабилизатора, киля.
- Перед полётами обязательно проверяйте натяжение тросиков если пользуетесь гибкими тягами. Усилие пружинок в торсионах должно быть нормальным. Если оно слишком слабое – поменяйте пружинки
- Перед полётами обязательно проверяйте крепление балласта и сам балласт. Нередки случаи, когда ненадёжное крепление балласта приводит к «смерти» всего планера.
- Проверьте надёжность клейки штыря и киля. Это очень важно. Возможно на прошлых полётах был случайно повреждён киль или пошла трещина в крыле рядом с о штырём – обязательно исправить такие вещи до полётов.

Во время полётов:

- Конечно же проверяйте аккумуляторы. Никогда не старайтесь «высадить» весь аккумулятор в полёте. Лучше сесть заранее и зарядить.
- Старайтесь взлетать и садиться только против ветра – боковые посадки бывают очень грубыми и приводят к поломкам. Боковые взлёты вообще сложно предугадать.
- Если не уверены в себе или в том как планер поведёт себя в ту или иную погоду – не рискуйте. Лучше дождаться той погоды, когда вы будете чувствовать себя более уверенно, а пока полетать в более хорошую погоду.
- Пока не летаете надевайте на модель чехлы – они защитят крылья и оперение от вредного воздействия ультрафиолета или воды.

- Если летаете зимой или в холодное время года – не выносите модель на мороз сразу. Композитам нужно некоторое время что бы «адаптироваться» к температуре и влажности

И после полётов:

- После полётов так же лучше всего проверить планер на наличие трещин, вмятин и прочего. Особенно если были жесткие посадки.
- Если полёты были в мокрую погоду, то обязательно насухо вытрите модель и дайте высохнуть. При этом сушить феном не рекомендуется во избежании появления круток на крыльях и оперении. Просто дайте модели просохнуть несколько часов при комнатной температуре.
- Храните модель в чехлах в месте с постоянной влажностью и температурой. Так как модели по большей части композитные, а композиты очень чувствительны к температурам и гигроскопичны, то лучше всего минимизировать колебания температуры и влажности. Поэтому хранить модель рядом с ванной комнатой на шкафу – не самый лучший вариант :)

Надеюсь что все эти советы сильно помогут при сборке и настройке новой модели. Самое главное – пробуйте всё на практике. Выходите в поле, тренируйтесь, экспериментируйте с настройками и тогда результаты не заставят себя долго ждать. Ну и конечно же не пренебрегайте уходом за планером и он прослужит вам ещё очень долго!