

# управление

Устойчивость — это способность модели регулировать в полете свое положение. Для нормального полета бумажная модель должна быть устойчивой по трем осям вращения: по крену ( $x-x$ ), по тангажу ( $y-y$ ) и по рысканию ( $z-z$ ) (рис. 2.1).

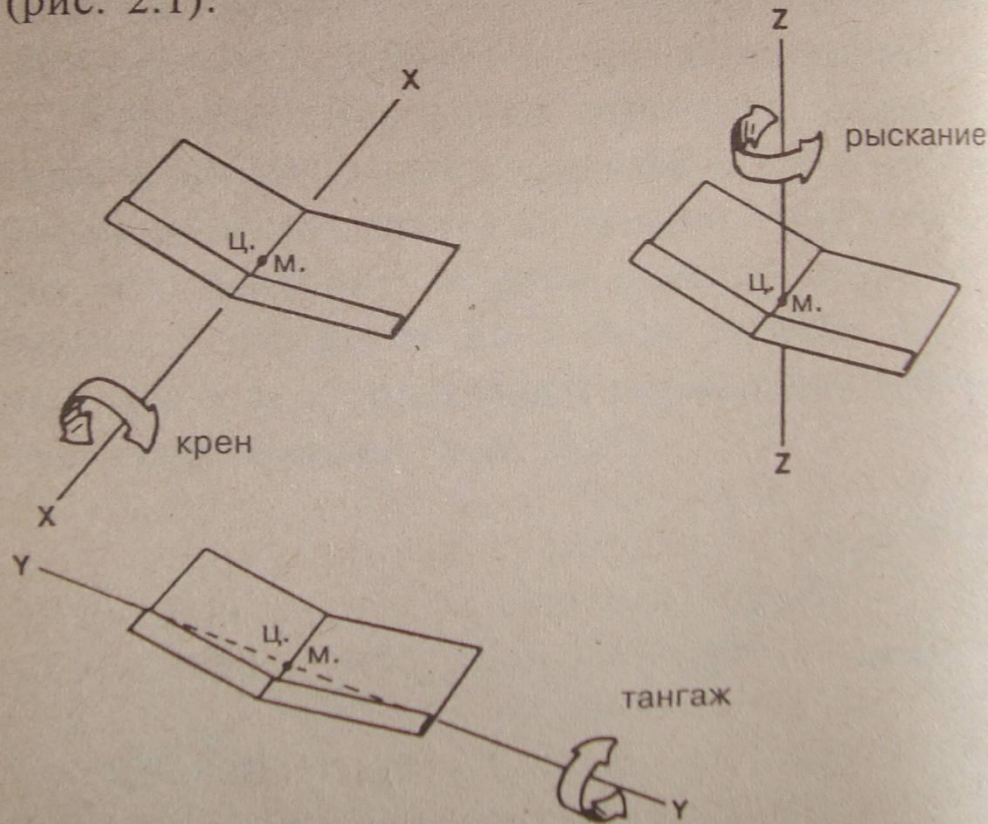


Рис. 2.1

Ваша модель не должна:  
лететь с креном, то есть разворачиваться вбок относительно оси  $x-x$ ;

отклоняться по тангажу, то есть поднимать или опускать нос относительно оси  $y-y$ ;

рыскать, то есть разворачиваться вправо и влево относительно оси  $z-z$ .

Пилот самолета регулирует движение по осям крена, тангажа и рыскания с помощью управляющих плоскостей — элеронов, рулей высоты и направления, при необходимости изменяя их положение.

У бумажной модели тоже есть управляющие плоскости, но в полете они неподвижны. Перед запуском их положение необходимо отрегулировать так, чтобы в воздухе они стабилизировали модель, позволяя ей продолжать полет в любой ситуации.

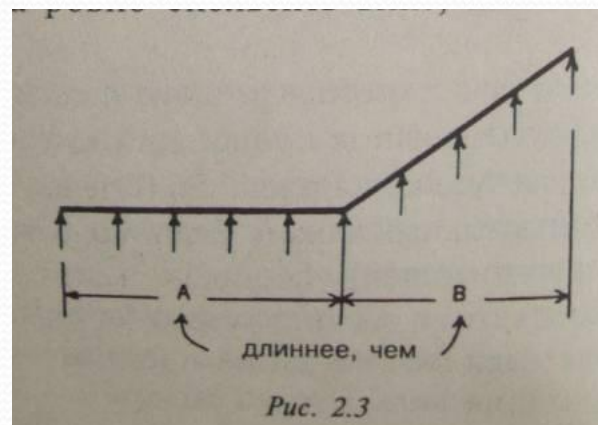
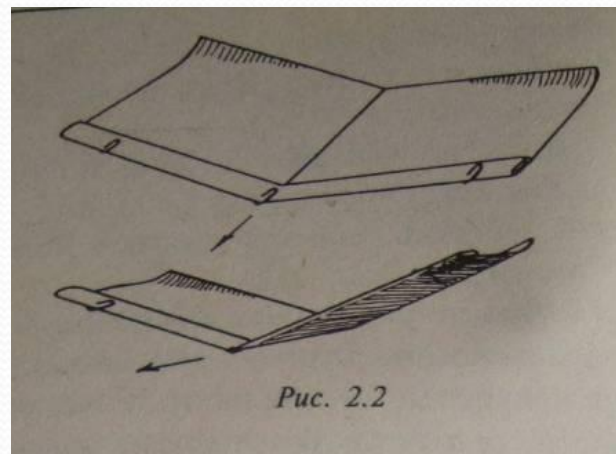
# ТЬ

Утяжелив нос и отогнув заднюю кромку крыла, вы сделали ваше летающее крыло устойчивым в продольном направлении (по оси тангажа). Но модель, вероятно, стремится к крену в ту или другую сторону.

Устранить это и сделать ее устойчивой в поперечном направлении можно, придав крылу V-образный профиль. Просто согните его по оси

симметрии, чтобы получились как бы два крыла, концы которых выше, чем середина (рис. 2.2).

Если теперь модель накренится в сторону, то площадь для действия подъемной силы у крыла в нижнем положении будет больше, чем у крыла в верхнем положении (рис. 2.3), и эта сила, направленная вверх, поднимет его из нижнего положения до симметрии обоих крыльев.



Теперь попробуйте запустить модель. Она должна ровно скользить вниз, как настоящий

планер. Если же она стремится к развороту, к изменению курса и ее движение неустойчиво, то, чтобы исправить это, отогните кромки на концах крыльев примерно на 1 см (рис. 2.4). Теперь у вашей модели есть рули направления. Руль направления — это управляющая вертикальная плоскость, которая заставляет самолет лететь вправо или влево. Отклоните руль влево — и самолет полетит влево, отклоните его вправо — и самолет полетит вправо.

Запустите модель. Все еще разворачивается? Внимательно посмотрите на нее спереди. Чтобы лететь прямо, модель должна быть абсолютно симметричной. Если окажется, что у одного крыла угол атаки больше, как показано на рис. 2.5а, чуть прогните крыло или отогните его заднюю кромку, как на рис. 2.5б. Сделайте еще один испытательный полет. Если модель и теперь разворачивается, упорно не желая лететь прямо, отогните заднюю кромку руля направления вправо или влево в зависимости от нужного направления полета (рис. 2.5в).

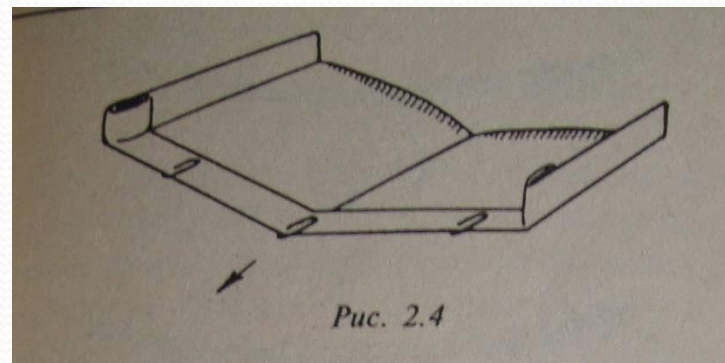


Рис. 2.4

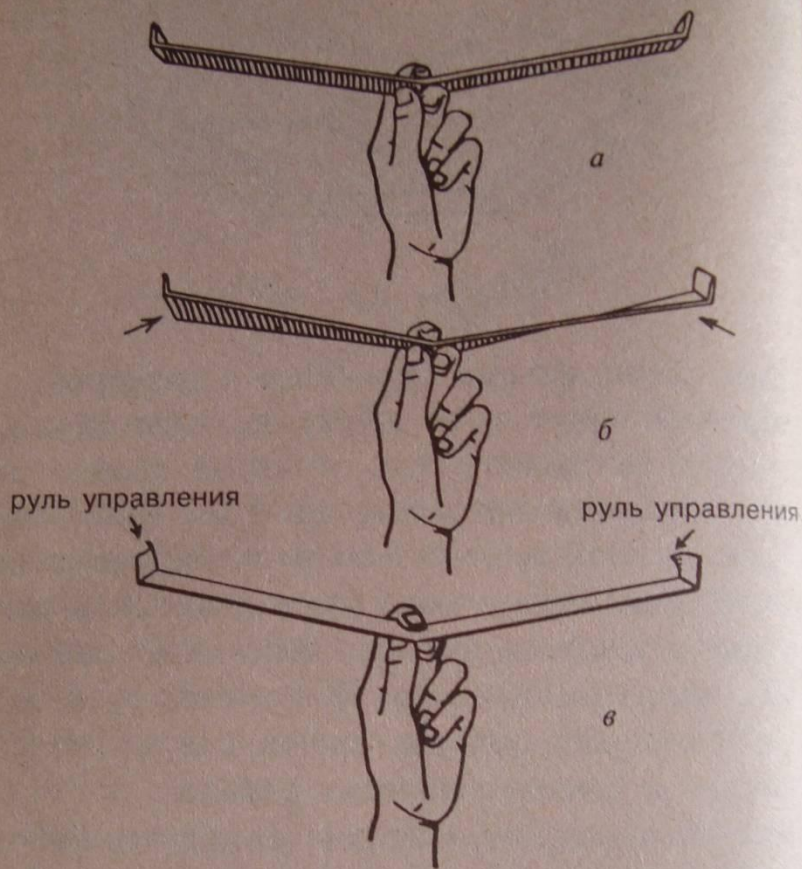


Рис. 2.5

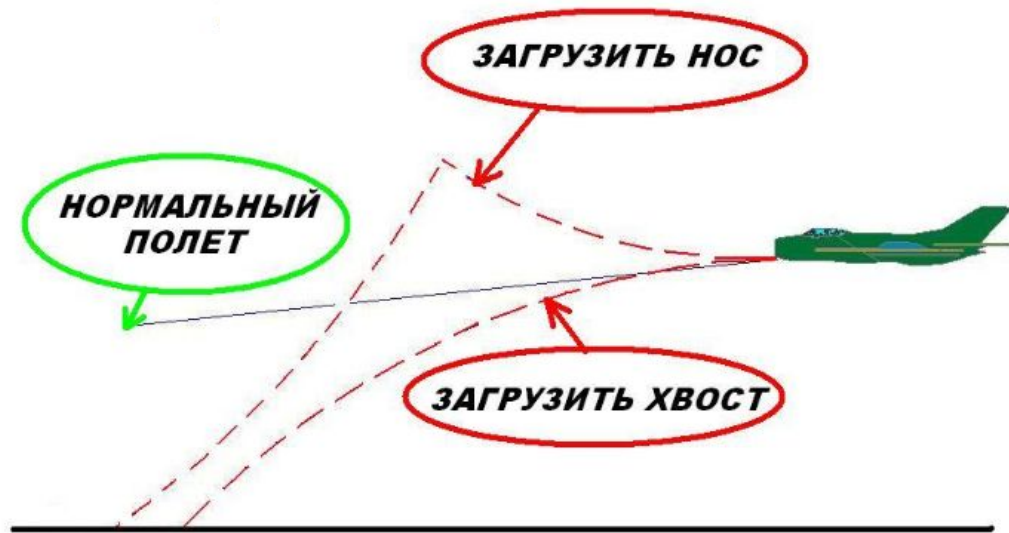
Если после балансировки модель все равно разворачивается, скажем влево, попробуйте, слегка отгибая вниз заднюю кромку левого крыла, придать ему больший угол атаки и, следовательно, большую подъемную силу. Или, наоборот, уменьшите угол атаки и подъемную силу правого крыла, отгибая заднюю кромку (руль высоты) вверх, а руль направления немного вправо. Как модель ведет себя теперь?

**Ссылка на видео: Изготовление и запуск авиамодели по теме «Устойчивость и управление».**  
**(Кликнуть на ссылку ниже)**

<https://cloud.mail.ru/public/3yVw/41GWYHo2Z>

# Вспомните, что нужно делать на практике для балансировки модели

ЦТ (точка равновесия)  
находится на расстоянии  $1/4$   
хорды крыла от передней  
кромки



# **Контрольные вопросы занятия**

- **Что такое «устойчивость» модели?**
- **Что нужно сделать перед первым запуском модели?**
- **Как можно улучшить устойчивость модели?**

*Если вы, ребята ответили на все вопросы и у вас не появилось новых вопросов, - то вы МОЛОДЦЫ!!!*

*На следующем занятии мы узнаем что такое «крен» и «руль направления».*