

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
СИМФЕРОПОЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Разработка учебного занятия по теме:

«Планер. Модели планеров»

(Возраст обучающихся: 9 – 16 лет)

Составитель: Шевченко Виктор Иванович

Должность: педагог дополнительного образования

Направленность: техническая

Симферопольский район

2025 г.

Тема: Планер. Модели планеров.

Цель: 1. Изучить устройство и принцип полета планера.

2. Научить строить и регулировать простейшие модели планеров.

Оборудование: Ножницы, клей, линейка, картон, деревянная реечка, грузик.

1. Вводная часть

Опрос по предыдущему материалу:

- 1). Почему и как летает воздушный змей?
- 2). Что такое угол атаки, подъемная сила?
- 3). Зависимость подъемной силы от площади, угла атаки, скорости.

На предыдущих занятиях мы с вами построили воздушные змеи и запускали их. Как мы с вами выяснили змей летает только на привязи и не может совершать свободный управляемый полет.

Простейшим летательным аппаратом тяжелее воздуха способный осуществлять управляемый полет является ПЛАНЕР.

Планер в отличии от самолета НЕ ИМЕЕТ ДВИГАТЕЛЯ!

Изобретателем именно практического планера способного нести человека является ОТТО ЛИЛИЕНТАЛЬ.

Карл-Вильгельм -Отто Лилиенталь родился 23 мая 1848 года в городке Анклам в Померании (Германия) Еще обучаясь в гимназии он изучал полет птиц и проводил первые эксперименты. Особенно его интересовали аисты и их способность планировать, не махая крыльями. Он приохотил к этому делу младшего брата Густава, ставшего его помощником и соратником.

В 14 лет проводит первый полетный эксперимент - подцепил небольшие самодельные крылья и прыгнул с сарая. К счастью все ограничилось синяками.

После гимназии он поступает в ремесленную школу в Потсдаме. Через два года он стал практикантом на машиностроительном заводе Шварцкопфа и вскоре получает приглашение поступить в небольшое конструкторское

бюро при нем же. Братья всегда выкраивали время и мастерили модели планеров, которые недурно летали.

Осенью 1881 г. Лилиенталь открыл в Берлине небольшую мастерскую по изготовлению котлов. Недостатка в заказах не было, и вскоре мастерская превратилась в завод, а Отто пристроил к нему участок, предназначенный для работы над летательными аппаратами. Все свои даже незначительные эксперименты он тщательно протоколировал.

В 1889г. вышла его книга «Полет птиц, как основа искусства летания».

Далее он приступает к постройке первого планера – моноплана, через год строит второй. На них он совершает несколько прыжков –подлетов, приобретая опыт балансировки аппарата собственным телом. (Именно так поступают нынешние дельтапланеристы).

Летом 1891г. Лилиенталь изготавливает из ивовых веток, обтянутых пропитанной воском тонкой тканью, третий планер, оснастив его хвостовым стабилизатором и килем. Площадь крыла достигала 10 кв.м. На нём 43-летний Лилиенталь совершил в Дервице, под Берлином, первый настоящий полет на дистанцию 25 метров, начав тем самым отсчет эры практической авиации.

Через некоторое время они отыскали неподалеку от Лихтенфельда подходящий холм, увеличили его высоту подсыпкой до 15 метров. Теперь с него можно было взлетать в любую сторону и садиться, преодолев 50-100 м. Четвертый аппарат появился в 1892г. на нем Лилиенталь удвоил площадь крыла. На пятом применил необычные сводчатые и вогнутые крылья. Но аппарат получился слишком большим и тяжелым и плохо держался в воздухе. Так изобретатель методом проб и ошибок перешел к аппаратам с крылом размахом не более 7 метров. Вскоре был преодолен рубеж более 200 метров.

Познакомиться с человеком, который летает как птица, приезжали многие ученые со всего мира. В том числе и Николай Егорович Жуковский. После полета у них завязался профессиональный разговор и вдруг Лилиенталь поднял свои крылья и подал их Жуковскому со словами: «Я прошу принять их на память о нашей встрече!» Сейчас они находятся в мемориальном музее Н.Е. Жуковского в Москве.

Всего Лилиенталь изготовил 18 планеров и совершил на них более 2000 полетов. У него появились последователи, которые тоже строили балансирные планеры и летали на них.

С 1895 года Лилиенталь стал заниматься исключительно бипланами, поскольку такая схема позволяла сократить размах крыла, сохраняя его несущие свойства.

Открытием немецкого ученого стали две штанги которыми он в полете изменял кривизну крыла --- балансировка старым способом становилась не нужной. Так Лилиенталь впервые применил в практике самолетостроения «гоширование», что позже с успехом повторили другие пионеры авиации, в том числе американцы братья Райт и француз Л. Блерио. Пытался он установить на свой планер двигатель, но в то время не было достаточно компактного и мощного двигателя.

9 августа 1896 года Лилиенталь совершил очередной полет с холма и начал готовиться к следующему на новом биплане с управляемым рулем высоты. Надев аппарат на плечи, он после короткого разбега взмыл в воздух, а его помощник Бейли тотчас включил хронометр, чтобы засечь время полета. Поначалу все шло хорошо ---аппарат плавно спустился к подножию холма, потом начал набирать высоту и вдруг потеряв скорость, на мгновение завис, «встал на дыбы» и круто упал с высоты 30 метров.

Когда Бейли подбежал к месту катастрофы, Лилиенталь был без сознания. Потом установили, что у него был сломан 3-й шейный позвонок. Вызвали врачей, отправили его в больницу в Берлин. Но спасти его не удалось, на другой день он умер. Его последними словами были: «Жертвы должны быть принесены...»

В историю авиации Отто Лилиенталь вошел как выдающийся ученый, талантливый конструктор и летчик (а также и первый дельтапланерист). Его труды и достижения входят в золотой фонд мировой науки и техники.

2. Почему и как летает планер? Устройство планера.

Если запустить бумажную модель планера (можно бумажный самолетик типа «стрела») в помещении, то можно заметить, что он плавно снижается---планирует.

Чтобы понять сущность этого явления. Рассмотрим процесс схожий с планированием только по картине действующих сил. Возьмём шарик, скатывающийся по наклонной плоскости. (рис.1)



(рис.1)



(рис.2).

Его движение обусловлено силой тяжести. Разложим эту силу на составляющие: параллельная наклонной плоскости—СКАТЫВАЮЩАЯ и перпендикулярная ей —СИЛА ДАВЛЕНИЯ. Последняя с увеличением угла будет уменьшаться. Скатывающая сила заставляет шарик двигаться вперед—скатываться. Величина её тоже зависит от угла наклона, чем он больше, тем больше скатывающая сила.

При движении по наклонной плоскости на шарик действуют и другие силы: трение о поверхность и сопротивление воздуха. Обе эти силы направлены против движения, причем сила сопротивления возрастает с увеличением скорости. В результате этого при достижении определенной скорости сумма двух сил (трения и сопротивления воздуха) становится равной скатывающей силе, наступает равновесие сил, и шарик движется с постоянной скоростью (равномерно). В то же время силы упругости доски (реакция опоры) уравниваются силой давления, и шарик катится по прямой.

Теперь проведем аналогичный опыт, но вместо шарика возьмём модель планера (рис.2).

У модели при движении по наклонной траектории также существуют скатывающая и сила давления (слагаемые силы тяжести). Первая уравнивается силой сопротивления воздуха. Модель, двигаясь в воздухе, крыльями, оперением давит на него. Возникает сила противодействия «невидимой опоры» -- воздуха, которая и поддерживает

модель планера, -- подъемная сила. При планировании эта сила уравновешивается силой давления.

Из опыта видно, что модель планера имеет «опору» особого вида. Чтобы опереться на воздух, модель должна лететь с определенной скоростью и иметь крылья достаточной площади. В противном случае подъемная сила – «опорная реакция воздуха» -- будет мала и не сможет уравновесить силу давления, а без этого не получится и планирования.

Планеры в зависимости от назначения делятся на учебные, спортивные, десантно-транспортные.

Планер состоит из следующих основных частей: крыла с органами поперечного управления – элеронами, фюзеляжа (фермы), оперения и посадочного устройства – шасси.

Крыло – важнейшая часть планера, создающая подъемную силу, необходимую для удержания его в воздухе.

Фюзеляж – это корпус планера, соединяющий в одно целое все его части.

Оперение разделяется на горизонтальное и вертикальное. Горизонтальное состоит из стабилизатора и руля высоты, вертикальное – из киля и руля направления. Оперение служит для уравновешивания сил, действующих на планер в полете, для обеспечения его устойчивости и управляемости.

3. Изготовление модели планера «МАЛЫШ»

Процесс изготовления начинается с изучения чертежа с уяснением устройства, размеров, методов изготовления и крепления деталей. (Схему см. приложение 1.)

Далее следуем по технологическим пунктам порядка сборки:

1. Отмеряем рейку фюзеляжа, зачищаем её и грузик наждачной бумагой.
2. Приклеиваем грузик к рейке-фюзеляжу: наносим клей на грузик и рейку и дав им немного впитаться прижимаем друг к другу, сначала легонько, а потом сильнее. Фиксируем соединение резиновым кольцом. (см. рис.5, 6,7).
3. Вырезаем стабилизатор и киль и приклеиваем их к рейке-фюзеляжу в соответствии с чертежом. Клей наносим на рейку-фюзеляж тонким равномерным слоем без потеков и пропусков. До приклейки можно

раскрасить детали цветными маркерами или фломастерами и нанести обозначения.

4. Вырезаем крыло, раскрашиваем его, наносим обозначения и надписи в обозначенном прямоугольнике или овале. Отмеряем на рейке-фюзеляже от передней части 80 мм ставим метку и по этой метке клеим крыло. Клей наносим на рейку предварительно примерив расстояние, на которое надо наносить клей. Прикладываем крыло, проверяем отсутствие перекосов и искривлений и плотно прижимаем на несколько секунд.

После этого оставляем планер сохнуть.

4. История планеризма. Планерный спорт в Крыму

Планер мы изготовили. Пока модель будет сохнуть давайте узнаем, вспомним какую же роль в авиации, в планеризме сыграл наш Крым, где мы с вами живем?

Одним из первых русских планеристов был К.К. АРЦЕУЛОВ. В 1907 году он построил планер-балансир, на котором совершил небольшой полет с холма. Однако первые опыты оказались неудачными – планер был разбит. После этого Арцеулов построил еще три планера. На одном из них ему в 1912-1913 годах удалось совершить довольно удачные полеты.

С началом первой мировой войны деятельность планеристов в России прекратилась. По окончании войны, когда началась энергичная научно-исследовательская работа в области авиации, планер опять привлек всеобщее внимание.

В 1921 году в Москве группа военных летчиков организовала кружок «Парящий полет». В 1923 году было создано Общество друзей Воздушного флота (ОДВФ), которое в дальнейшем было преобразовано в Авиахим, затем в Осоавиахим и в 1951 году в ДОСААФ.

Основателем отечественного планеризма стал отважный лётчик и авиаконструктор Константин Арцеулов. В 1923 году он организовал в Крыму в Коктебеле первые Всесоюзные планерные соревнования, в которых участвовало девять планеров. Лучших результатов добился пилот Л.Юнгмейстер, который продержался в воздухе 1 час 2 мин 30 сек. Далее соревнования проводились каждый год, а 1 ноября 1923 года считается днем рождения советского планеризма.

В 1927 году на четвертый слет планеристов прибыл и двадцатилетний студент МВТУ Сергей Королев, будущий Генеральный Конструктор космических систем. Здесь он познал радость свободного полета. На шестой слёт в 1929 году Королев привез свой первый воплощенный в дереве и перкали планер «Коктебель». Планер был разработан с тёзкой Сергеем Люшиным. Весил он 300 кг. и имел размах крыльев 17 метров. Относился он к классу рекордных и отличался оригинальной конструкцией, что позволило К.Арцеулову совершить на нем полет по маршруту, ранее недоступному для других планеров. Через год Королев привозит новую машину СК-3, более известная как «Красная звезда», которая открыла новую эру пилотажных планеров. На нем летчик Василий Степанченко без помощи буксировщика впервые в мире выполнил «мертвую петлю». Потом еще три...

В 1935 году Королев привозит свой новый планер СК-9, двухместный, предназначенный для дальних перелетов. Через несколько лет планер СК-9 был переоборудован, как и рассчитывал С.П.Королев, в ракетоплан, который известен под индексом РП-318-1.

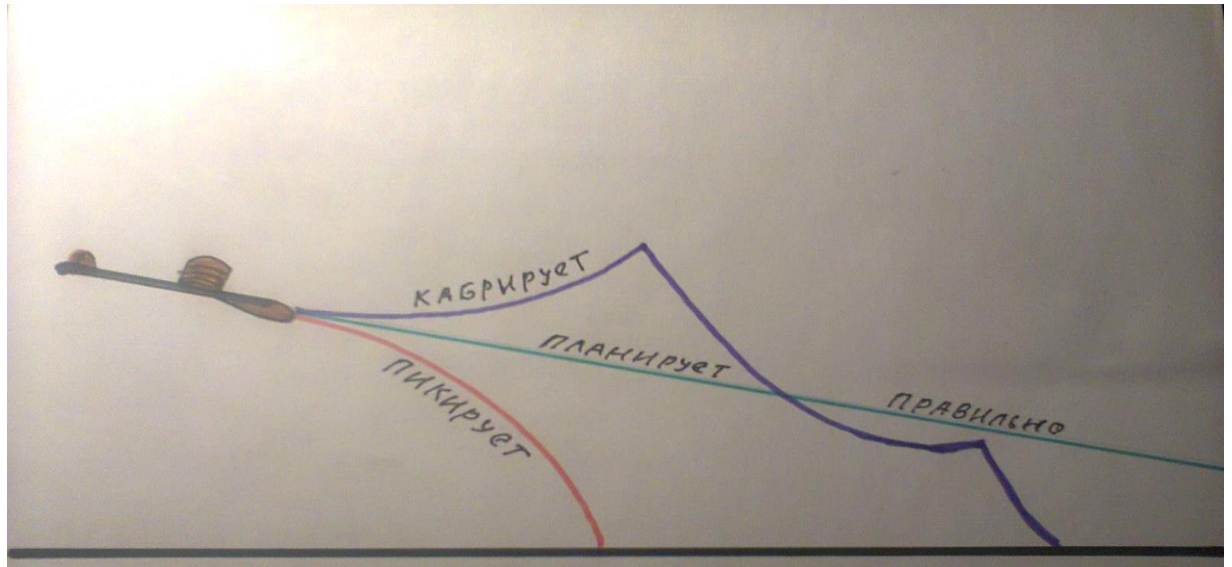
В состязаниях разных лет принимали участие будущие выдающиеся учёные и конструкторы авиационной и космической техники: О.Антонов, С.Ильюшин, А.Яковлев, А.Туполев, С.Королев. Известнейшие планеристы и летчики: К.Арцеулов, В.Степанченко, С.Гавриш, С.Анохин, рекордсменки Маргарита Раценская, Екатерина Грунауэр, Ольга Клепикова.

Успешное развитие планеризма прервала война. Тысячи планеристов пересели на боевые самолеты и громили врага. Но и те, кто остался летать на планерах, тоже внесли свой вклад в победу. Они на огромных десантных планерах доставляли в тыл врага к партизанам оружие, срочные грузы, боеприпасы, медикамент. Летали они и к нам в Крым, где в горах было несколько партизанских аэродромов.

В 1970 году в поселке Планерское (ныне Коктебель) создан музей планеризма. Подобный музей есть и на самой Горе, горе Клементьева, хребте Узун-Сырт. С 1977 года на Узун-сырте создана научно-исследовательская база. С середины 70-х годов здесь регулярно проводятся всеукраинские соревнования, а в 1991 году открыт Украинский республиканский дельтапланерный клуб. Успешно развивается новое направление – парапланеризм. Так же там регулярно проводятся авиамodelьные соревнования в классе горных планеров.

1. Регулировка планера. Соревнование на дальность.

Правильно отрегулированный планер должен ПЛАНИРОВАТЬ т.е. плавно снижаться, преодолевая расстояние. Чем лучше планер, тем дальше он пролетит с одной и той же высоты.



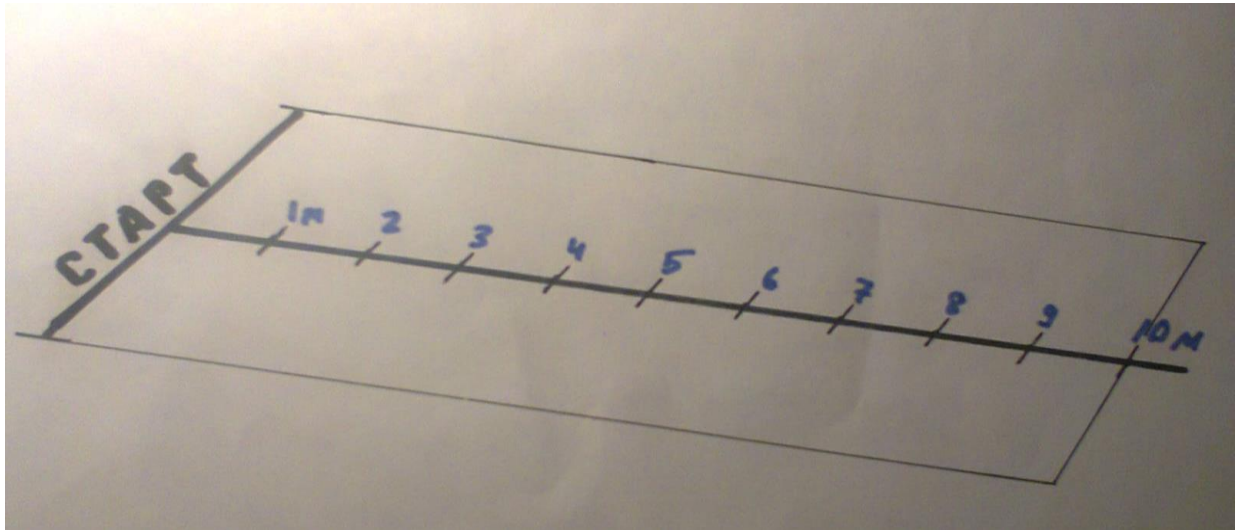
Но планер может не только планировать. Неправильно отрегулированный планер может резко снижаться – ПИКИРОВАТЬ. Чтобы устранить пикирование надо находящиеся на стабилизаторе РУЛИ ВЫСОТЫ немного поднять вверх на 0,5—1,0 мм. и проверить еще раз.

Планер может задирает нос, терять скорость и затем клевать носом вниз и так несколько раз до земли. Это называется – КАБРИРУЕТ. Для устранения рули высоты надо опустить вниз.

Для устранения разворотов надо находящийся на киле РУЛЬ ПОВОРОТА отклонить в сторону противоположную направлению разворота.

Если планер продольно неустойчив т.е. летит с креном, то на полукрыле которое опускается вниз надо немного отогнуть вниз ЭЛЕРОН.

Отгибая понемногу рули планера вверх-вниз, вправо-влево, надо добиться плавного, ровного снижения, чем достигается наибольшая дальность полета.



После регулировки приступаем к соревнованиям на дальность полета. Проводим в спортзале или в тихую погоду на улице, на площадке не менее 10X5 метров.

Размечаем площадку, наносим на неё линию старта и через 1 метр дальность до 10 метров.

Запускают планер поочередно с линии старта. Расстояние засчитывается по месту первого касания земли или пола. За каждый полный метр – 1 балл.

Проводятся три попытки, заносятся в протокол, далее подводятся итоги.

Можно суммировать все три результата и определять по сумме. Или просто выбрать из трех лучший и по нему определить победителя.

6. Подведение итогов. Выводы.

Мы с вами сегодня узнали откуда взялся планер, почему он летает. Изготовили простейшую модель планера, отрегулировали её и провели небольшое соревнование на этой модели.

А теперь давайте закрепим этот материал, вспомним что я вам рассказывал.

Вопросы:

1. Чем отличается планер от самолета?
2. Кто изобрел первый летающий, управляемый планер?
3. Как называются части планера?

4.Какие рули есть на планере?

5.Где у нас в Крыму развивался планеризм? Кто там летал?

6.Как должен лететь планер?

7.Что надо сделать если планер пикирует?

8.Что надо сделать если планер кабрирует?

На этом мы с вами уяснили некоторые знания о планерах. На следующих занятиях вы будете углублять, совершенствовать свои знания. Вы будете строить более сложные планера с которыми будете участвовать в соревнованиях во внутри кружковых, а лучшие из вас и в Крымских, республиканских первенствах.