

Любительский журнал для авиамodelистов-самодельщиков

Отт вимьтца

4(19) 2011

В номере:

**Приморские
полеты**



Бальзовое крыло



**Мультироторные
системы**



Экраноплан Евгения Крутькова

БАЛЪЗА

лист

брус

рейка

задняя кромка

уголок

АССОРТИМЕНТ

Над номером работали

Алексеев Сергей
Афанасьев Константин
Жуйков Валентин
Козин Владимир
Крутьков Евгений
Мейшутович Александр
Мясников Виктор
Субботин Валентин
Чеблоков Тимофей
Шаяхметов Рамиль

E-mail: otvinta@aviamodelka.ru
WWW: <http://aviamodelka.ru>

Мнение авторов может не совпадать
с точкой зрения редакции.
При перепечатке материалов
ссылка на журнал обязательна.

Периодичность выхода журнала:
не реже 1 раза в 3 месяца

Уважаемые коллеги!

Стремительно уходит лето. Всё чаще выезд на поле откладывается из-за нелётной погоды дождя или ветра. Возросшее за лето мастерство пилотов компенсируется сложными метеоусловиями (СМУ), вследствие чего количество целых моделей к осени сокращается. Но это не беда. Очень скоро погода наложит полный запрет на полёты, и мы со спокойной душой погрузимся в не менее интригующую и прекрасную (для конструкторов) пору строительства новых моделей.

Содержание нового номера журнала «От винта!» уже начинает отражать сезонные перемены. Появился первый отчёт о сборе авиамodelистов в приморье. Будем надеяться, что подобные отчёты о слётах, фестивалях и иных сборах наших коллег появятся и в следующих номерах.

Но всё-таки традиционно основной пласт материалов журнала посвящён конструкторам. В преддверии строительного сезона наши читатели смогут по достоинству оценить описания таких конструкций, как учебная модель самолёта или пилотажа «Виктория», сборка которой будет продолжена и далее. Особое место занимает такой, можно сказать, экзотический аппарат, как экраноплан. Этим летом активный участник и автор нашего форума Евгений Крутьков из г.Узловая, Тульской области не только построил и испытал отличную модель экраноплана, но и участвовал с ним в городском смотре моделлистов, заняв одно из призовых мест. Читайте статью об этом интересном аппарате.

Многим нашим читателям наверняка понравится статья о коптерах новом классе авиамodelей, бурное развитие которого было бы невозможным без достижений микроэлектроники. Именно благодаря «умной» начинке появилась возможность создавать недорогие устойчивые многовинтовые аппараты вертикального взлёта и посадки.

Как и прежде, существенную часть содержания журнала составят статьи о модельной технологии. Среди них вы найдёте материалы о клеях и герметиках, а также познакомитесь с технологией создания бальзового крыла. Одним словом, мы постарались сделать наш журнал интересным самому широкому кругу читателей.

Дорогие друзья! Накануне строительного сезона мы надеемся, что многие из вас захотят поделиться с коллегами своими летними итогами на страницах нашего журнала «От винта!» Ждём ваших материалов. До новых встреч!

В номере

События

Приморские полёты, Константин Афанасьев

Начинающим

Учебная модель, Владимир Козин

Это интересно

Мультироторные системы, Александр Мейшурович

Это актуально

Автопилот Smalltim - новые возможности, Тимофей Чеблоков

Сундучок

Книга "Клеи и геметики"

Наши технологии

Технология бальзового крыла, Сергей Алексеев

Наши модели

Экранопланы и экранолёты - на стыке двух стихий, Евгений Крутьков

Наша мастерская

Пилотажка F3A "Victoria" - плоскости, Валентин Субботин

Из фотоальбома Валентина Жуйкова

Один день приморских полётов

Константин Афанасьев



Уважаемые читатели, представляю вашему вниманию небольшой фотоочерк об одном полётном дне одного авиамоделиста из далёкого Владивостока. Скорее всего, мой полётный день отличается от ваших лишь в деталях, но тем не менее...

Лето в разгаре, но приморская погода хорошими солнечными и маловетренными днями радует редко, а потому в каждом выезде на полёты (а выезжать приходится за 80 километров!) участвует вся семья для них это своего рода пикник, ну а для меня «первым делом самолёты».

Смола эпоксидная LARIT

Мой полётный день обычно начинается накануне вечером. Итак, вечер пятницы: проверка укомплектованности чемодана с инструментами, целостности и исправности самолёта и аппаратуры, зарядка аккумуляторов и обязательно не менее часа тренировки в симуляторе.



Суббота, около 10 часов утра (здоровый и продолжительный сон залог успешных полётов), собираю всё модельное в кучку, ещё раз проверяю, как бы чего не забыть, и грузю в машину вместе с остальными членами семьи. Впереди полтора два часа пути по пробкам и «убитым» дорогам.

Место аэродром «Майхэ» в районе посёлка Штыково.

Набор карбоновых трубок для крепления консолей модели

Говорят, что когда-то здесь стояли Ил-28, но сейчас кроме ВПП ничего не осталось, и только авиамodelисты и стритрейсеры нарушают рёвом своих двигателей природную тишину. Время около 12.30, а большинство нашего летающего народа уже приехало. В руках и душе нарастает нестерпимое желание побыстрее взлететь, но надо

его побороть, спокойно оборудовать место стоянки, разложить инструмент и принадлежности, собрать модель и проверить её настройки.



Латунная трубка - ассортимент



Ну а теперь в небо! Летаю обычно минут по 7-8 с перерывами минут по 20 (чтобы унять дрожь в руках и ногах, особенно после первого полёта). Спустя пару часов лёгкий и приятный ветерок усиливается, и посадки становятся менее комфортными, но всё в итоге заканчивается благополучно. В промежутках между полётами интересно пройти и посмотреть, кто с



Крепёж - ассортимент



чем сегодня приехал, пообщаться друг с другом, посмотреть, как летают другие. Провожу небольшую фотосессию.



Лавсан металлизированный - ассортимент

Время около 16.00. Авиамодельный народ постепенно сворачивается и разъезжается. Старый аэродром опять пустеет. И уже в синей вышине проплывают только «немодельные» самолёты. Ветер значительно усилился, и поднимать свой аэроплан уже не решаюсь, зато наступает самое подходящее время для воздушного змея это полёты для моего сына.



Время - около 17.00. Сын налетался, шестой час вечера, пора собираться домой. Позади осталась суббота ещё один полётный день одного авиамоделиста из далекого Владивостока. А впереди полтора - два часа по пробкам и «убитым» дорогам...

Впереди ещё половина лета и тёплая приморская осень, а значит, ещё будут «полётные» субботы и воскресенья, встречи с приятелями-моделистами, удачные и не очень полёты.

Боуден в комплекте

Учебная модель

Владимир Козин



Предлагаю вашему вниманию радиоуправляемую модель самолёта для первоначального обучения.

Бальза - лист, брус, рейка, задняя кромка, уголок - ассортимент

Основными принципами проектирования модели были: минимальная стоимость, простота конструкции, хорошие лётные качества. Думаю, эта модель и есть та «золотая середина», которая поможет подняться в небо тем, кто заболел RC авиамоделизмом. Знаю пример, когда, потратив немалые деньги на приобретение западных учебок типа «Кальмато», человек без особого успеха

пытался осуществить свою мечту поднять в небо RC-самолёт, а на моей модельке полетел-таки! Вот на такую категорию заинтересованных людей, а также на мальчишек, занимающихся в авиамodelьных кружках, и рассчитана моя разработка.

Первый опытный экземпляр полетел в 2009 году (фото 1), а его предок с контурным фюзеляжем месяцем раньше (фото 2).



Стеклоткань - ассортимент



В текущем учебном году моими учениками построен десяток таких самолётов (фото 3). Качество постройки разное: у мальчишек постарше самолёты получились вполне культурные, а вот у других не очень. Уверен, все эти модели будут доведены до ума, и на них мои пионеры сделают свои первые шаги в радиоуправляемую авиацию, а может (кто заранее знает?) и в большую.

Низкоплан ничем не отличается от верхнеплана (кроме, конечно, расположения крыла) (фото 4). На полётах особых различий в поведении моделей в небе, честно говоря, я не заметил. Знаю, есть приверженцы как низкопланов, так и верхнепланов, в общем, это дело вкуса, поэтому предлагаю оба варианта (вроде как хочу угодить и тем, и другим), а вот получилось это у меня или нет судить



Трос для запуска кордовых моделей, комплект

вам. Да, вот ещё одна особенность наших моделей - вся система управления и регулятор снаружи! С точки зрения аэродинамики чистый бред, с точки зрения простоты постройки и регулировки просто песня (не будем забывать - самолётик-то учебный!). К тому же хороший обдув регулятора никому ещё не повредил. Предлагаемый вариант модели первоначально не имел руля направления (фото 5), дай бог справиться в полёте с рулём высоты и газом (фото 6)! Хвостовая опора была управляемая, надо же как-то рулить на взлёте-посадке. Однако после первых же полётов пришлось установить и руль направления, без него триммировать самолёт по направлению просто невозможно. Итак, ближе к делу.



Трубка углепластиковая, пултрузионная - ассортимент

На постройку пошла бальза сорта Стандарт, она более тяжёлая, чем Премиум, но и более прочная, что очень важно для учебки (сколько кустов не удалось облететь, а встреча модели с планетой по имени Земля на первых самостоятельных посадках иногда с хрустом и скрежетом!).

Постройку по традиции начинаем с изготовления двух шаблонов для нервюр крыла (стеклотекстолит или фанера). Профиль крыла: Clark Y 12%, хорда 160 мм. Нарезаем прямоугольные заготовки из двухмиллиметровой бальзы (трёшка тоже приемлема) и по шаблону засверливаем отверстия под штыри диаметром 4 мм. Собрав пакет нервюр с шаблонами, начерно состругиваем острым ножом излишек,

оставляя немного материала для чистовой обработки шлифовалкой (брусом с наждачной бумагой). Аналогичным образом делаем полунервюры. После чистовой обработки пакета выбираем ножом и надфилем пазы для реек лонжерона и передней кромки. Теперь можно собирать крыло на стапеле. В моём кружке стапелем служит ступенька для лестницы из переклея сосновых брусков (можно купить в магазине стройматериалов). Закрепляем канцелярскими булавками на сборочном чертеже нижнюю полку лонжерона (сосна 8x3 мм) и начинаем приклеивать к ней нервюры с интервалом 60 мм. Для сборки всей модели применяем клей для древесины Titebond 2 (синяя этикетка) производства США (что-то

вроде нашего ПВА, только гораздо лучше по всем параметрам). Через полчаса приклеиваем верхнюю полку лонжерона (сосна 8х3 мм), контролируя строгую вертикальность нервюр угольником. Далее ставим заднюю кромку (сосна 8х3 мм) встык к нервюрам (без всяких пазов) и косынки (кате-



ты 20х20 мм) из оставшихся обрезков бальзы-двушки. Осталось приклеить переднюю кромку (сосна 5х5 мм) (фото 7) с помощью банковских резинок и бамбуковых шпажек для шашлыка (далее бамбучин).

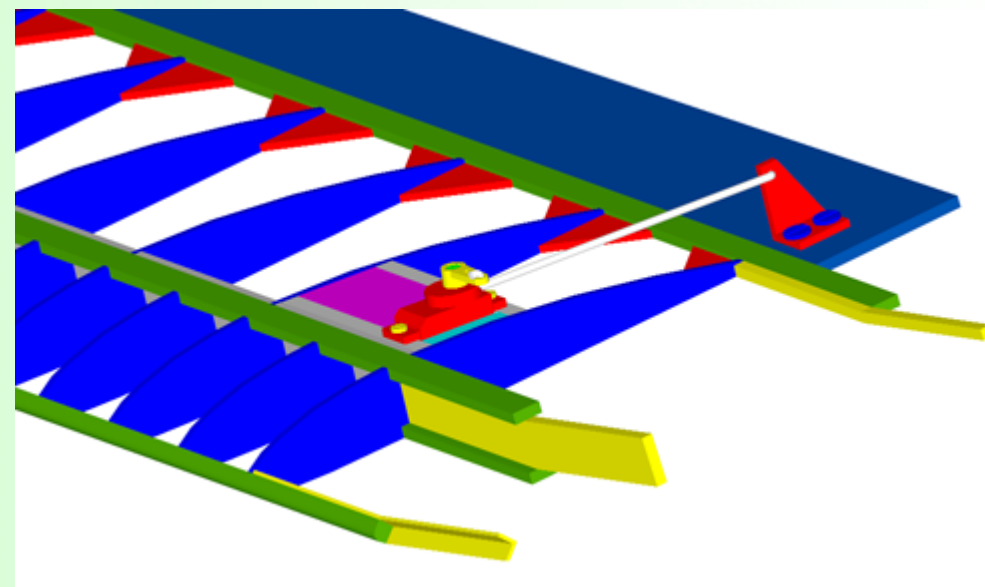
Монтажом полунервюр и двусторонней зашивкой лонжерона бальзой-двушкой работа с крылом на стапеле закончена. Повторяем все действия для сборки второго крыла (у нашего самолёта два крыла, не так ли?). С помощью шаблонов обтачиваем корневые части кромок и лонжерона шлифовалкой для установки крыльев под углом 4 градуса каждое (фото 8). Для соединения консолей выпиливаем вставки из фанеры 4 мм в лонжерон, из

Чулок угольный - ассортимент

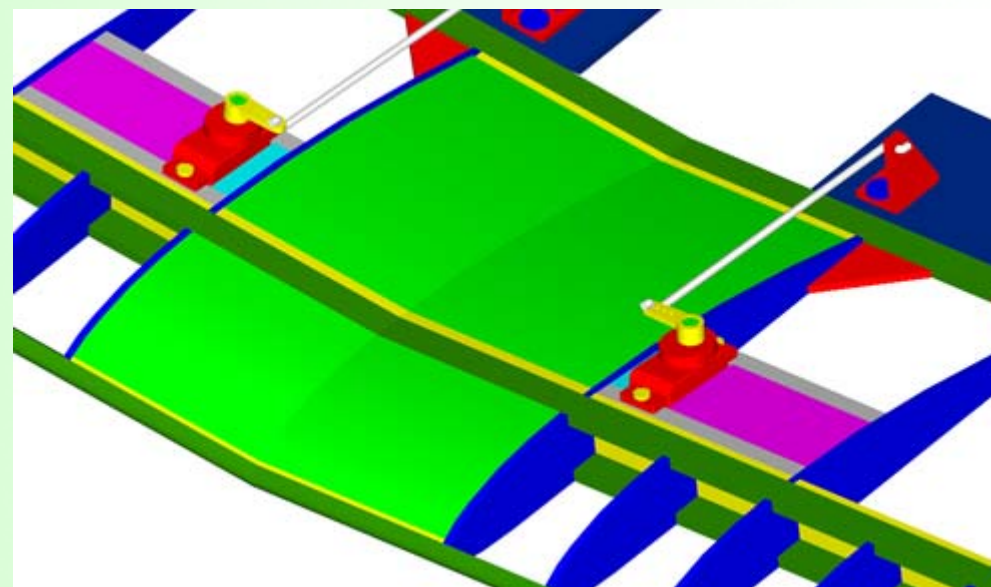


Фото 8

бальзы-трёшки - для зашивки центральной части лонжерона, из фанеры 1,5 мм - для задней и передней кромок (подойдут сосновые рейки той же толщины) (рис 1). Вставляем центральную нервюру и зашиваем центральную часть крыла миллиметровым картоном или бальзой (рис 2).



Дет. 1



Дет. 2

Набор сверл $D = 0.5-2.0$ мм

Закругляем переднюю кромку под профиль. Монтируем ложементы для рулевых машинок и приклеиваем законцовки (бальза 5 мм). Крылья готовы к обтяжке! Второй вариант крыла, менее доступный по трудоёмкости мальчишкам, с задней кромкой из двух пластин бальзы (сечением 2х20 мм) без косынок (фото 7).

Для сборки фюзеляжа необходимо всего три шпангоута: первый 60х60 мм (строительная 4 мм фанера или бальза 5 мм), второй и третий 60х70мм, причём во втором и третьем делаем отверстия диаметром 20 мм для удлинителей рулевых машинок. На фюзеляж пойдёт 3 мм бальза (был вариант из двухкивполне нормально

самолёт служил два сезона). Вырезаем по чертежу боковины, предварительно вырезав окна под рульмашинки, и клеиваем рейки для саморезов. Собираем каркас на стапеле (не забывая про прямые углы между шпангоутами и боковинами!) (фото 9,10).

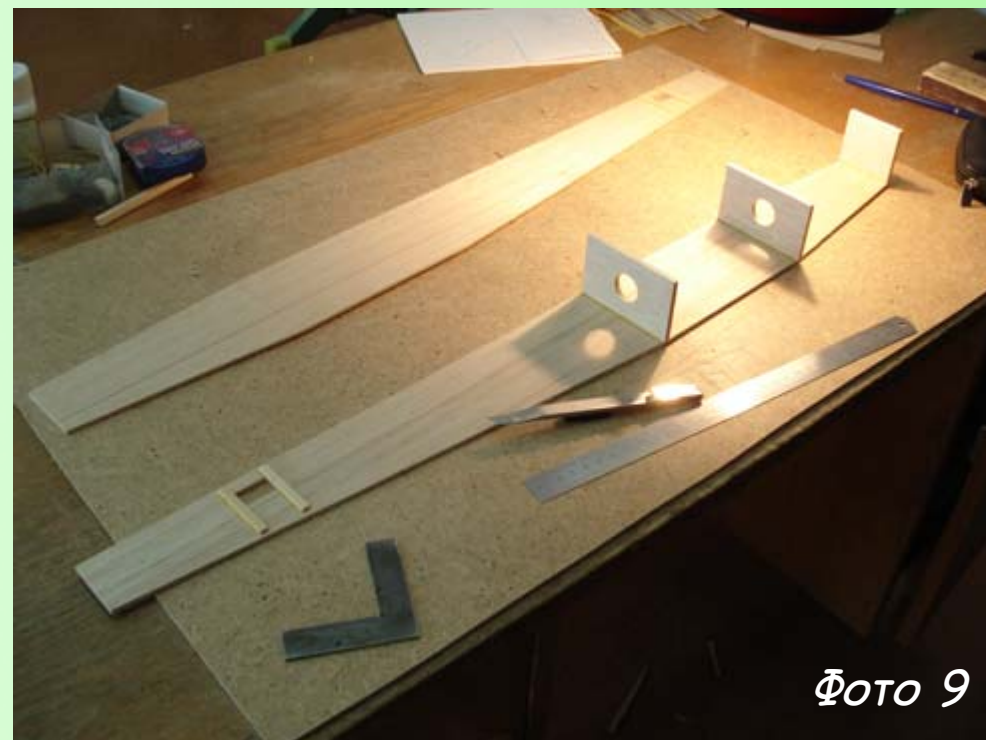


Фото 9

Нитролак "Карон" (цапон), Германия

Фото 10

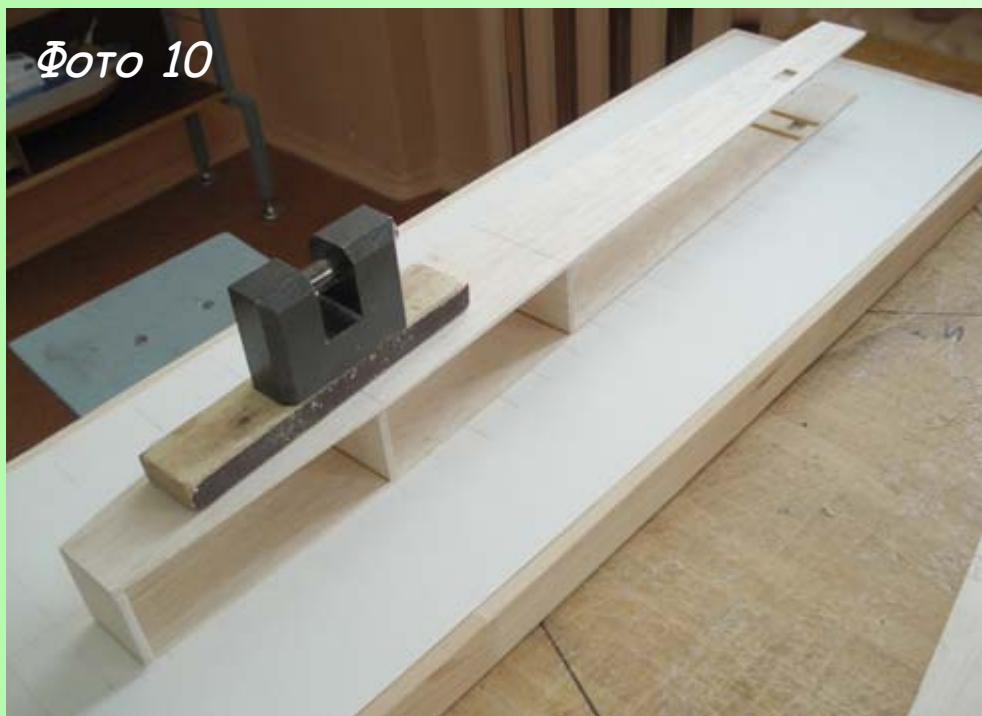
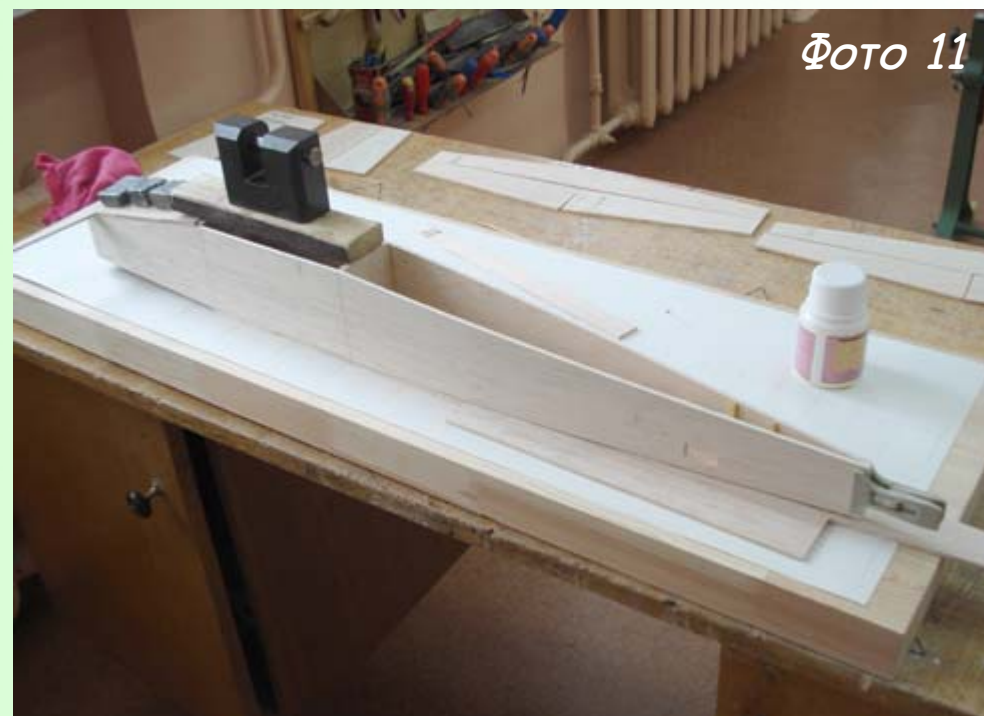


Фото 11



После просушки клея приклеиваем верхнюю часть обшивки фюзеляжа от второго до третьего шпангоута и только после этого прищепкой соединяем обе половинки хвостовой части и, естественно, склеиваем (фото 11). Фюзеляж принял нужную форму, монтируем оставшуюся часть обшивки

и две детали из строительной фанерки для крепления стоек шасси (стойки из 2-х мм дюрала) (рис 3). На передний шпангоут клеим фанерную накладку и подкрепляем этот бутерброд из первого шпангоута и накладки внутри аккумуляторного отсека рейками треугольного сечения. Хвостовое опе-

Рейка углепластиковая, пултрузионная - ассортимент

Для низкоплана под крыло делаем вырезы в боковинах фюзеляжа. Крыло крепится к фюзеляжу резиновыми кольцами за бамбучины. Подобное крепление более предпочтительно для учебного самолёта (доказано временем и многочисленными примерами). Задняя стойка (как и торсион руля высоты) из спицы от списанного зонтика диаметром по внутреннему диаметру трубки, а сама трубка у нас медная внешним диаметром 3 мм (из наборов советского производства для пайки модельных бачков). К фюзеляжу трубка крепится полоской стеклоткани на циакрине. Аналогичные трубки клеиваем в рули под торсион. Все поверхности модели, не закрытые

плёнкой, пропитаны тремя слоями мебельного бесцветного лака на водной основе и прошлифованы мелкой шкуркой. Крышка аккумуляторного отсека крепится двумя саморезами к предварительно клееным в фюзеляж рейкам. Рули и элероны навешиваются на обычном 20 мм скотче и прищквариваются также, как и обшивка.

Устанавливать или нет имитацию кабины пилота (козырёк и заголовник) - решать вам. Для придания благородного вида самолёту применяем самоклейку Оракал (фото 13).

Для первоначальных полётов достаточно БК моторчика 250 Вт и LiPo аккумулятора 1750 мАч, рулевые машинки микро с усилием от 1,8 кг.

Складывающиеся лопасти воздушного винта - ассортимент

Фото 13



После прохождения первого этапа обучения рекомендованная мотоустановка 250-300 Вт с соответствующим регулятором, аккумуляторный отсек вмещает LiPo до 3000 мАч. В таком варианте модель крутит пилотаж (однако с Экстрой прошу не сравнивать). Центровка в обоих вариантах

приемлемая - между передней кромкой и лонжероном. Вес модели в первом варианте 870 г.



Фото 14



Фото 15

Смола эпоксидная К -153

Большой ВПП для такого самолёта не требуется - короткий разбег и самолёт в небе (фото 14). Эксплуатировалась модель на разных по качеству площадках, от бетона до рыхлого (как в песочнице) грунта. Взлётно-посадочные характеристики хорошие (для моделей с хвостовой опорой!). Не раз срабатывала в полёте отсечка, модель уверенно планирует и делает развороты даже на 180 градусов (если, конечно, есть запас по высоте) без значительного снижения, позволяя пилоту благополучно посадить модель в пределах площадки. В конце прошлого сезона опробован вариант с размахом крыла 1560 мм (фото 15)!

Бороться с ветром трудно, но в ти-

хую погоду полёт в полгаза и неторопливые эволюции самолёта доставят удовольствие даже начинающему пилоту. К новому сезону построена пара агрегатов с размахом 1800 мм (фото 16).

Рекомендуем!



Силиконовое масло (силикон)



Всё больше моделистов начинают летать на трикоптерах, квадрокоптерах и других мультироторных системах. Заинтересовала и меня эта тема.

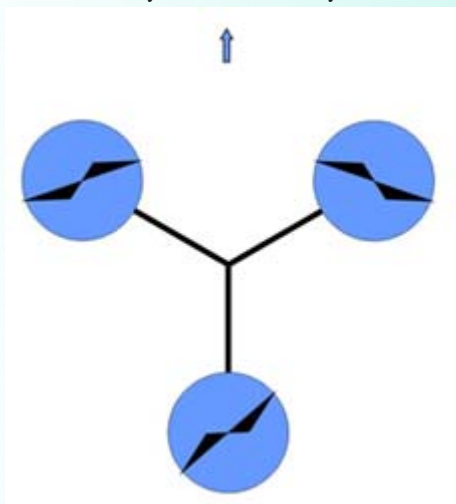


Александр Мейшурович
**Мультироторные
системы**

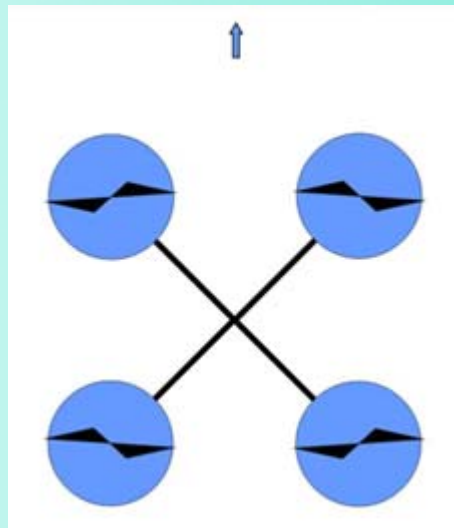
Карбоновые (углепластиковые) стержни - ассортимент

Стал собирать информацию. Какой вариант выбрать? Их такое множество, да и хочется, чтобы летал стабильно и мог нести на себе фотоаппарат. По количеству двигателей и направлению полета конфигурации привожу ниже.

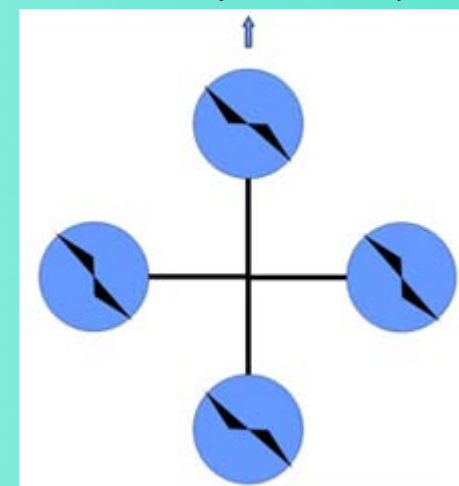
Трикоптер



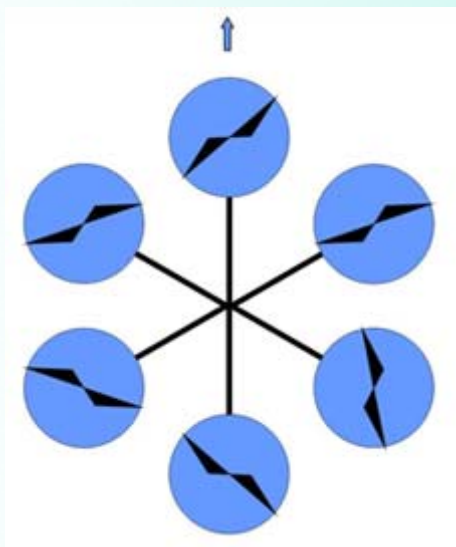
X-квадрокоптер



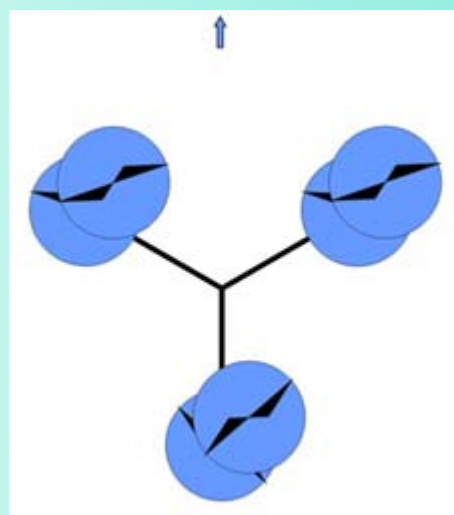
+ квадрокоптер



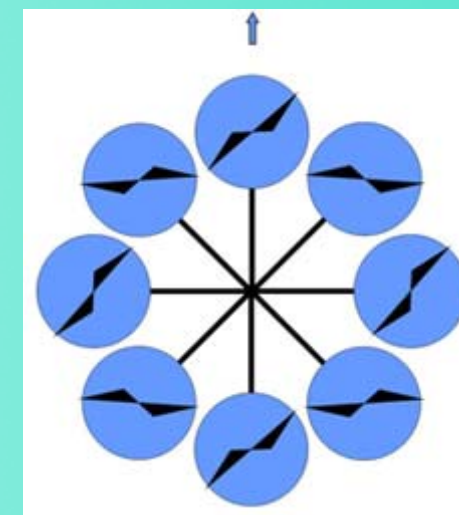
Гексокоптер



У-6

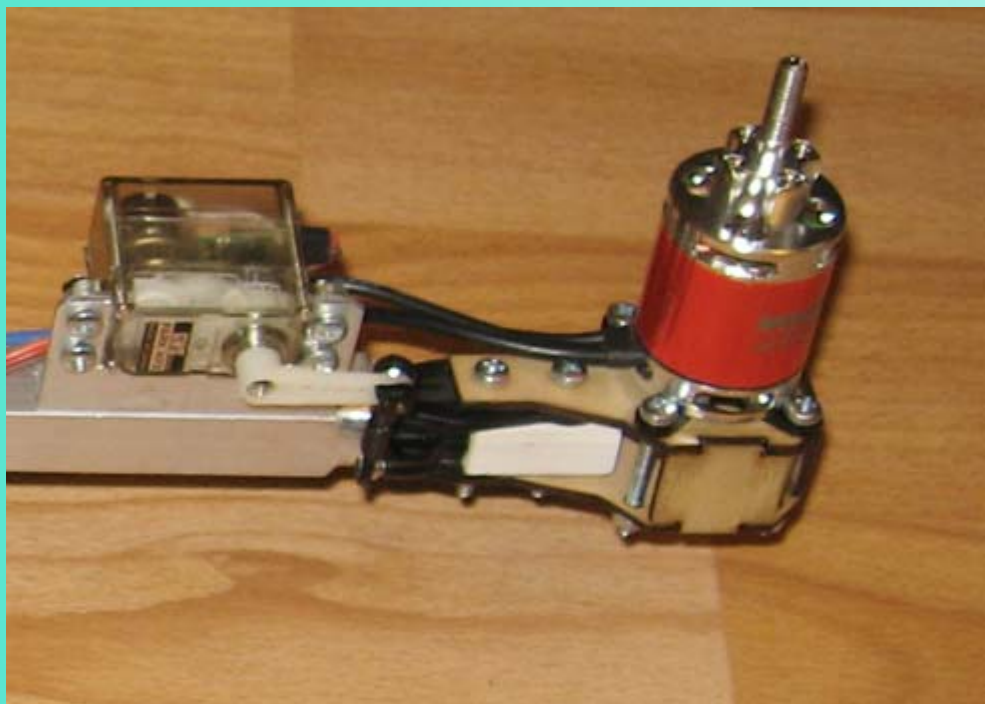


Окто



Кессон (цулага) для крыла Р.У. модели - ассортимент

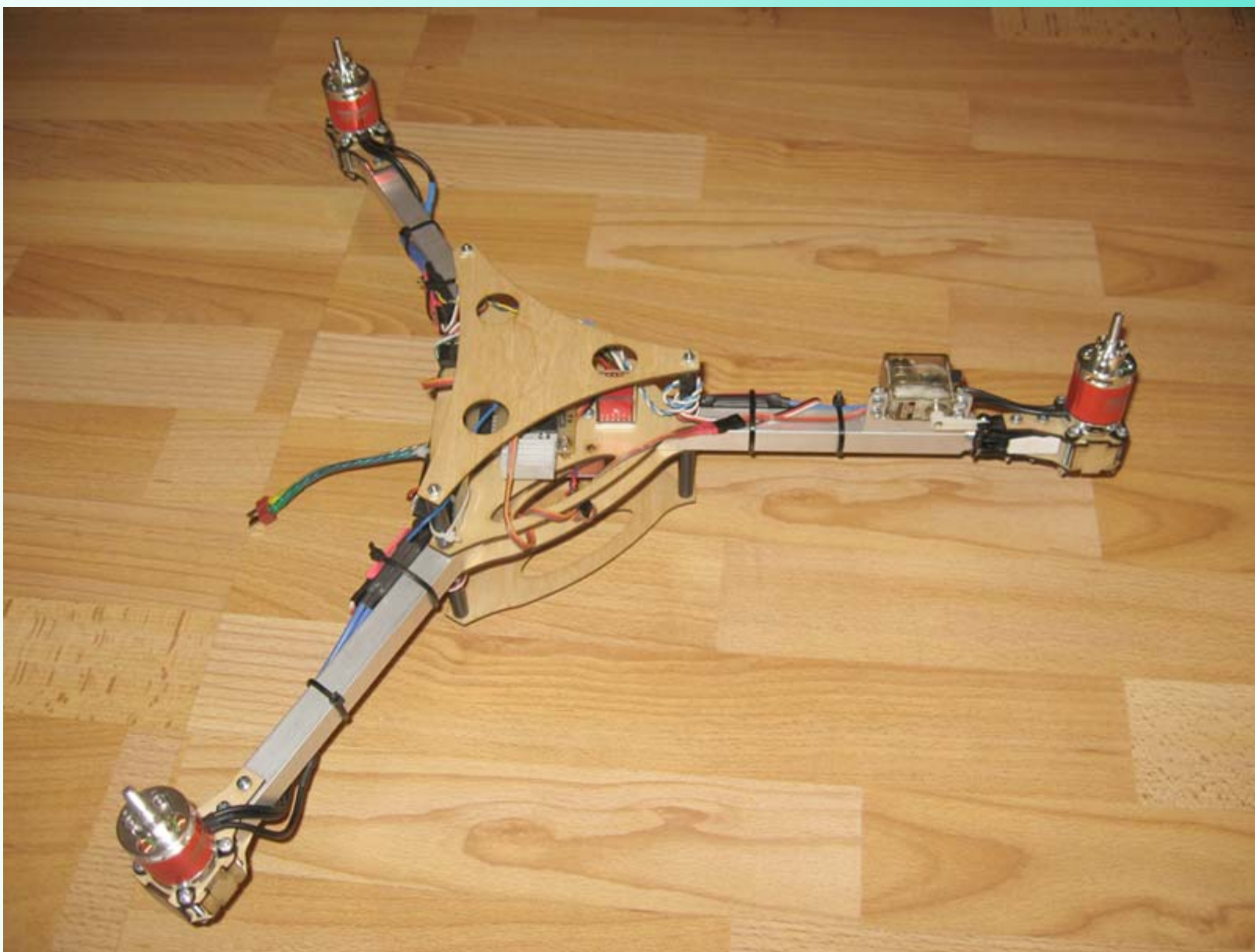
Для изготовления трикоптера понадобятся 3 двигателя, 3 регулятора скорости, 1 сервомеханизм, плата управления (о ней напишу отдельно). Раму лучше всего делать из стеклотекстолита, предварительно облепив её, просверлив или отфрезеровав отверстия. Лучи из алюминиевого профиля. Карбоновая



рама легче и прочнее, но намного дороже. Чертёж произвольный, важно только, чтобы между лучами было 120 градусов по кругу. Сервомеханизм ставится на луч в хвосте трикоптера. Поворотный механизм не должен иметь люфтов. Это влияет на управление и стабильность полета. Как пример прилагаю фото.

Сервомеханизм желательно поставить с металлическими шестеренками, иначе придётся часто менять. Двигатели подбирать надо так, чтобы kv не превышало 1000. Чаще всего используют 700-900 kv. Квадрокоптер, гекса- и остальные мультироторные системы в отличие от трикоптера не имеют подвижных деталей рамы, что облегчает их изготовление.

На лучах рамы монтируются четыре, шесть или восемь бесколлекторных двигателей, каждым из которых управляет отдельный регулятор.



Трос стальной, многожильный, $d. 0.3 \text{ мм}$

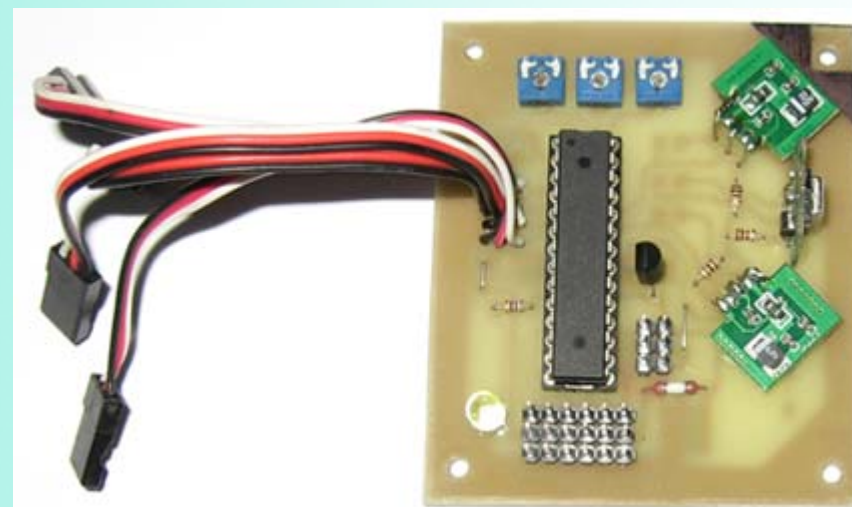
Управление аппаратом производится типовым оборудованием, фактически это может быть любой передатчик, имеющий как минимум четыре канала управления.

Передатчики с большим числом каналов позволяют управлять ещё и наведением и спуском затвора бортовой фотокамеры, срабатыванием системы выброса парашюта, управлением функциями *GPSHold*, *ComingHome*, *AltitudeHold* и др. функциями.

Конфигурации мультикоптеров и платы управления. Китайские платы: *GU344* и *FY90Q*. Системы с трёхосевой гиростабилизацией. Благодаря встроенным пьезогироскопам правильно отстроенная система отлично стабилизируется в горизонте, платы совместимы с недорогими контролле-

рами двигателей, используемыми в хобби моделизме, что позволяет строить недорогие мультироторные системы для поднятия до 500 г полезной нагрузки. Управление аппаратом производится полностью в ручном режиме.

Более бюджетный вариант - [HobbyKing Quadcopter Control Board](#). Но в те далёкие времена, когда я начинал, эта плата стоила намного дороже, и было решено изготавливать самостоятельно.



Стержень углепластиковый, пултрузионный, круглый - ассортимент

Немного полетав на этом контроллере, захотел более стабильного управления. Это значит, что надо было добавить акселерометр. Но поскольку к этой плате прикрутить его довольно трудно, пришлось перейти на более универсальную в этом отношении плату.

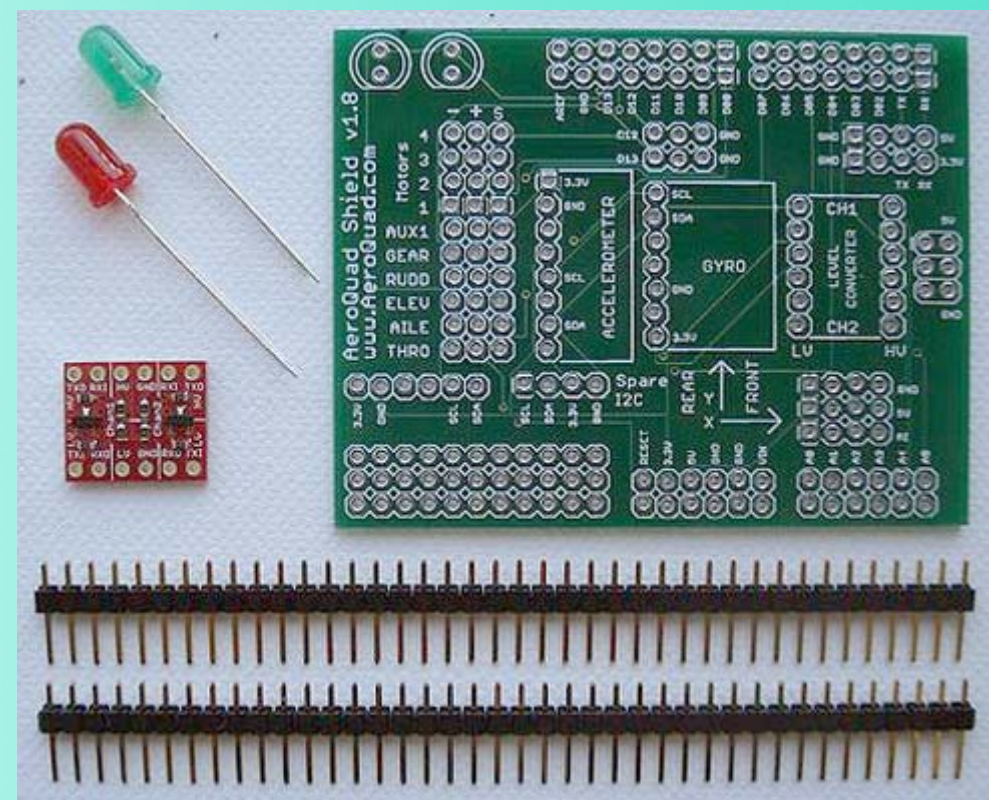
Arduino Mega



Предлагается в этом направлении много контроллеров немецких, русских и украинских конструкторов.

В итоге, посоветовавшись с коллегами по несчастью, остановился базах от двух производителей:

AeroQuad

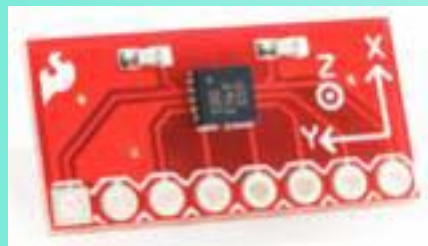


Электронный блок управления отклоняемым вектором тяги (ОВТ)

Датчики



Трёхосевой
гироскоп



Трёхосевой
акселерометр



Барометр



Трёхосевой
магнитометр

Возможно подключения GPS-датчика.

Мультикоптер может быть оснащён гироподвесом камеры с автоматической компенсацией колебаний. Несмотря на то, что платформа будет двигаться, управляемая оператором, несмотря на возможные порывы ветра камера будет оставаться неподвижной в пространстве. Компенсация осуществляется за счёт автоматического наклона камеры в сторону, противоположную стороне наклона платформы. Таким образом, объектив вашей камеры будет оставаться неподвижен относительно установленного положения. Также наклон камеры можно откорректировать во время полёта прямо с пульта.

Трёхосевой гироскоп постоянно определяет положение в пространстве, и исходя из этих параметров платформа стабилизируется в горизонте.

Встроенный датчик давления позволяет вводить ЛА в режим фиксации высоты. Запомнив установленное положение, он не будет подниматься выше него. Опционно установленные платы компаса, навигации и GPS позволят аппарату двигаться по заранее установленным координатам. А с помощью компьютера и специального программного обеспечения можно удалённо изменять координаты точек маршрута.

Мультикоптер может быть оснащён видеопередающим оборудованием, что даст возможность во время полёта сразу видеть изображение, снимаемое камерой. Изображение может транслироваться на видеомонитор на земле или на видеоочки.

Важный момент в настройке мульти-

коптеров - нужно добиться как можно меньшей вибрации, которая будет передаваться на очень чувствительные датчики гироскопов.



коптеров - нужно добиться как можно меньшей вибрации, которая будет передаваться на очень чувствительные

датчики гироскопов.

Для этого плату контроллера нужно устанавливать на виброгасящий материал. Пропеллеры и двигатели должны быть отбалансированы.

Минимальная конфигурация собрана и протестирована.

Гексокоптер с подвешенной камерой успешно снимает видео.

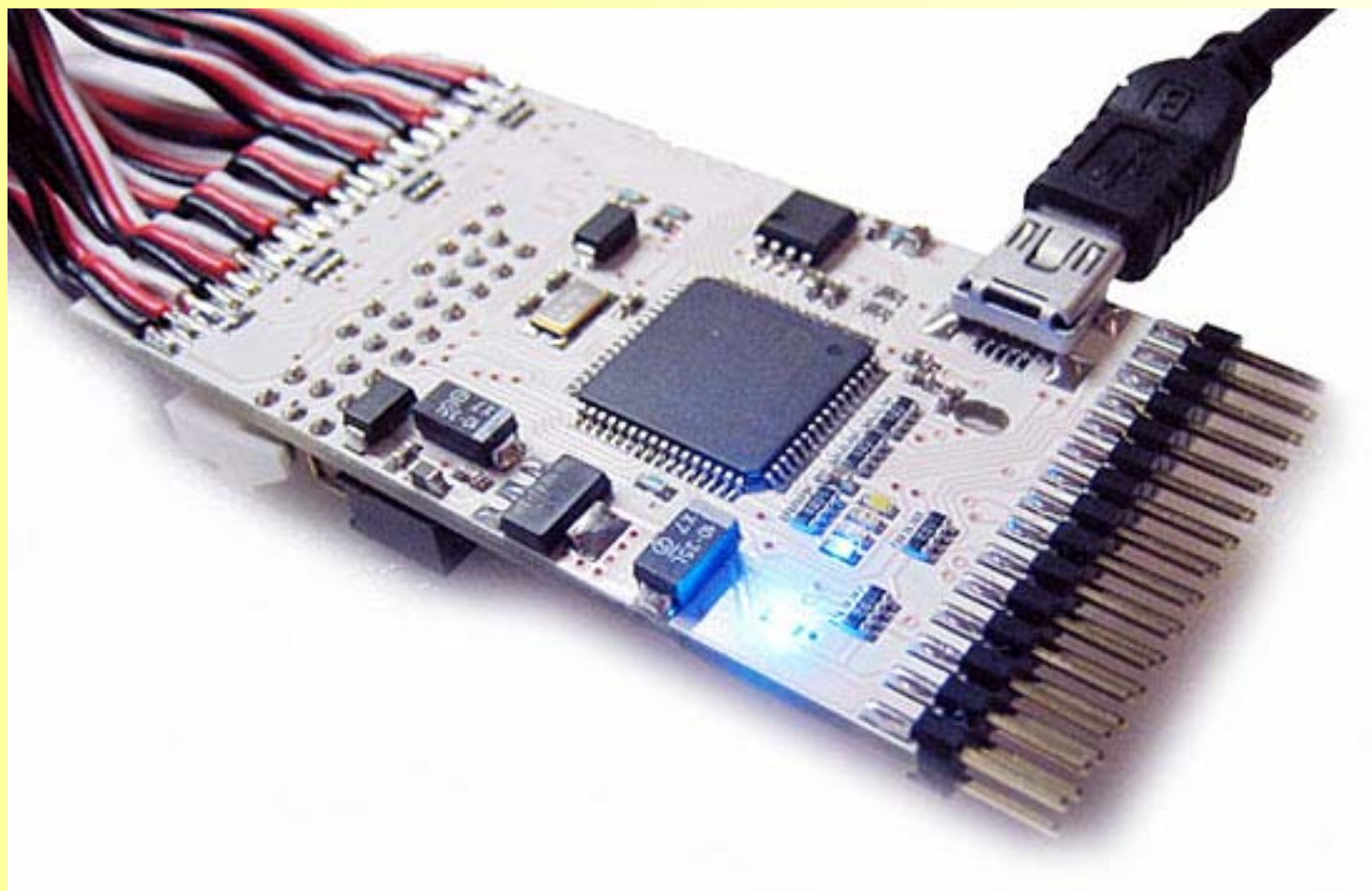


Хвостовые конусные балки - ассортимент

Автопилот Smalltim

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тимофей Чеблоков



С появлением новых микропрограмм в Автопилоте *Smalltim* введена поддержка новых режимов полёта:

- Круз-контроль
- и
- Полёт по контрольным точкам.

Бальза рейка - ассортимент

Круиз-контроль

В режиме Круиз-контроль Автопилот берёт управление моделью на себя, позволяя пилоту отдохнуть или спокойно управлять поворотной камерой, не отвлекаясь на управление моделью. При этом в отличие от режима автономного полёта Автопилот позволяет пилоту вмешиваться в управление и менять курс, высоту и скорость.

Круиз-контроль Автопилота Small-tim достаточно гибок: в соответствии со своими предпочтениями Вы можете настроить, какие из трёх основных параметров полёта **скорость, высота, курс** - контролируются Автопилотом в этом режиме. Контроль каждого из па-

раметров можно разрешить или запретить с помощью Контрольной Панели ([см. скриншот](#)).

Круиз-контроль является расширением режима стабилизации, и при управлении моделью в этом режиме Автопилот использует настройки системы стабилизации (чувствительность по крену, тангажу и т.д.) и микшеры, заданные для режима стабилизации.

Удержание скорости

Если разрешено Удержание скорости, то Автопилот запоминает скорость в момент включения режима Круиз-контроль и, самостоятельно управляя газом, удерживает скорость на

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- [-] Автопилот
 - [+] Настройки датчиков и входов
 - [-] Программные настройки
 - Система стабилизации/ориентации
 - Настройки круиз-контроля
 - Настройки автономного полета
 - Включение/выключение автовозврата
 - Настройки бортового журнала
 - [+] Расширенные настройки
- [+] Телеметрия
- [+] Наземная станция
 - Диагностика

Настройки круиз-контроля

1. Глобальные настройки	
Разрешить автоматическое включение	Да
Удерживать скорость	Нет
Удерживать высоту	Да
Удерживать курс	Да
2. Автоматическое включение/выключение	
Порог отклонения стика крена	Нет
Порог отклонения стика тангажа	10 %
Запрет автовключения при высоте меньше	50 м
3. Удержание скорости	
Определение текущей скорости	Меньшая из скоростей по бародатчику и по GPS
Минимальный уровень газа	30 %
4. Удержание высоты	
Определение текущей высоты	По GPS
Чувствительность по высоте	15 %
5. Удержание курса	
Определение текущего курса	Текущий курс по GPS
Чувствительность по курсу	15 %
6. Ограничения в режиме круиз-контроля	
Максимальный угол крена	+/- 30 град.
Максимальный угол тангажа	+/- 30 град.
Упреждение курса по GPS	1 сек

Удерживать курс
Автопилот может автоматически удерживать курс, зафиксированный в момент включения режима круиз-контроля.

Сбросить настройки Прочитать Записать

Автопилот Наземная станция Ожидание команды

Воск разделительный Norpol Wax W-70 (США)

этом уровне в течение всего времени, пока режим Круиз-контроль активен.

Вы можете указать Автопилоту, какой из датчиков должен быть использован для определения скорости: *GPS* (скорость модели относительно земли), **бародатчик скорости** (скорость модели относительно воздуха) или любой из них, показывающий **наименьшую скорость** (см. скриншот).

При полётах в безветренную погоду наиболее эффективным с точки зрения расхода энергии ходовой батареи является режим **определения скорости по данным от модуля GPS**.

Однако в ветренную погоду этот режим может быть неоптимален с точки

зрения надёжности: при сильном попутном ветре Автопилот может сбросить газ до такой степени, что модель потеряет воздушную скорость и произойдет сваливание. Поэтому при полётах в ветренную погоду рекомендуется использовать либо **определение скорости по бародатчику**, либо выбор **меньшей из скоростей** по бародатчику и по данным от модуля *GPS*.

В качестве дополнительной защиты от сваливания Автопилот поддерживает фиксирование минимального газа на определённом уровне. Установка минимального уровня газа в ненулевое значение запрещает Автопилоту при управлении газом опускать его ниже

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- Автопилот
 - Настройки датчиков и входов
 - Программные настройки
 - Система стабилизации/ориентации
 - Настройки круиз-контроля
 - Настройки автономного полета
 - Включение/выключение автовозврата
 - Настройки бортового журнала
 - Расширенные настройки
- Телеметрия
- Наземная станция
- Диагностика

Настройки круиз-контроля

1. Глобальные настройки	
Разрешить автоматическое включение	Да
Удерживать скорость	Нет
Удерживать высоту	Да
Удерживать курс	Да
2. Автоматическое включение/выключение круиз-контроля	
Порог отклонения стика крена	10 %
Порог отклонения стика тангажа	10 %
Запрет автовключения при высоте меньше	50 м
3. Удержание скорости	
Определение текущей скорости	Меньшая из скоростей по бародатчику и по GPS
Минимальный уровень газа	По бародатчику
4. Удержание высоты	
Определение текущей высоты	Меньшая из скоростей по бародатчику и по GPS
Чувствительность по высоте	15 %
5. Удержание курса	
Определение текущего курса	Текущий курс по GPS
Чувствительность по курсу	15 %
6. Ограничения в режиме круиз-контроля	
Максимальный угол крена	+/- 30 град.
Максимальный угол тангажа	+/- 30 град.
Упреждение курса по GPS	1 сек

Определение текущей скорости
Автопилот может поддерживать скорость по показаниям бародатчика (скорость модели относительно воздуха) или по показаниям модуля GPS (скорость модели относительно земли).

Сбросить настройки Прочитать Записать

Автопилот Наземная станция Ожидание команды

Гель для изготовления матриц и деталей Larit F-200

установленного значения.

При использовании режима Круиз-контроль рекомендуется включить удержание скорости и использовать режим определения скорости как наименьшего значения из показаний модуля *GPS* и бародатчика.

При этом рекомендуется установить минимальный уровень газа как минимум в значение, позволяющее модели стабильно удерживать горизонтальный полёт без потери высоты. Оптимальным же значением минимального уровня газа является чуть более высокое значение, обеспечивающее стабильный полёт с плавным набором высоты это необходимо для того, чтобы Автопилот

имел возможность безопасно корректировать и удерживать высоту модели в условиях ветренной погоды.

Удержание высоты

Если в Контрольной Панели для режима Круиз-контроль разрешено удержание высоты, то Автопилот запоминает высоту модели в момент включения режима Круиз-контроля и поддерживает её на этом уровне в течение всего времени, пока режим Круиз-контроля активен.

Вы можете выбрать, какие данные Автопилот рассматривает при удержании высоты: **от модуля *GPS*** (выбирается при плохом поведении бародатчиков, например, в условиях

резко меняющейся погоды), либо *от бародатчика* (применяется при плохих условиях приёма сигналов от спутников GPS) (см. скриншот).

Определяя текущую высоту, Автопилот сравнивает её с высотой на момент включения режима Круиз-контроль, и, оценивая разницу, выдаёт системе стабилизации требование удерживать положительный или отрицательный угол тангажа, пропорциональный разнице высот и параметру *Чувствительность по высоте* (см. скриншот).

Параметр *Чувствительность по высоте* определяет, насколько резко Автопилот реагирует на отличие текущей высоты от заданной. Чем боль-

ше значение этого параметра, тем стабильнее удерживается высота. Слишком большие значения приводят к риску получить «нервное» поведение модели по тангажу или привести к раскачке модели по высоте.

Рекомендуется установить этот параметр в значение, близкое к значению «Чувствительность по высоте» для автономного полёта, поскольку механизм управления по высоте в режиме Круиз-контроль полностью совпадает с управлением по высоте в режиме автономного полёта.

Удержание курса

Если разрешено удержание курса, то Автопилот запоминает курс на момент

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- [-] Автопилот
 - [+] Настройки датчиков и входов
 - [-] Программные настройки
 - Система стабилизации/ориентации
 - Настройки круиз-контроля
 - Настройки автономного полета
 - Включение/выключение автовозврата
 - Настройки бортового журнала
 - [+] Расширенные настройки
- [+] Телеметрия
- [+] Наземная станция
- Диагностика

Настройки круиз-контроля

1. Глобальные настройки	
Разрешить автоматическое включение	Да
Удерживать скорость	Нет
Удерживать высоту	Да
Удерживать курс	Да
2. Автоматическое включение/выключение круиз-контроля	
Порог отклонения стика крена	10 %
Порог отклонения стика тангажа	10 %
Запрет автовключения при высоте меньше	50 м
3. Удержание скорости	
Определение текущей скорости	Меньшая из скоростей по бародатчику и по GPS
Минимальный уровень газа	30 %
4. Удержание высоты	
Определение текущей высоты	По GPS
Чувствительность по высоте	По бародатчику
5. Удержание курса	
Определение текущего курса	По GPS
Чувствительность по курсу	15 %
6. Ограничения в режиме круиз-контроля	
Максимальный угол крена	+/- 30 град.
Максимальный угол тангажа	+/- 30 град.
Упреждение курса по GPS	1 сек

Определение текущей высоты
Автопилот может поддерживать высоту по показаниям бародатчика или по показаниям модуля GPS.

Сбросить настройки Прочитать Записать

Автопилот Наземная станция Ожидание команды

Кевлар - ассортимент

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- [-] Автопилот
 - [+] Настройки датчиков и входов
 - [-] Программные настройки
 - Система стабилизации/ориентации
 - Настройки круиз-контроля
 - Настройки автономного полета
 - Включение/выключение автовозврата
 - Настройки бортового журнала
 - [+] Расширенные настройки
- [+] Телеметрия
- [+] Наземная станция
 - Диагностика

Настройки круиз-контроля

<input type="checkbox"/> 1. Глобальные настройки	
Разрешить автоматическое включение	Да
Удерживать скорость	Нет
Удерживать высоту	Да
Удерживать курс	Да
<input type="checkbox"/> 2. Автоматическое включение/выключение круиз-контроля	
Порог отклонения стика крена	10 %
Порог отклонения стика тангажа	10 %
Запрет автовключения при высоте меньше	50 м
<input type="checkbox"/> 3. Удержание скорости	
Определение текущей скорости	Меньшая из скоростей по бародатчику и по GPS
Минимальный уровень газа	30 %
<input type="checkbox"/> 4. Удержание высоты	
Определение текущей высоты	По GPS
Чувствительность по высоте	15 %
<input type="checkbox"/> 5. Удержание курса	
Определение текущего курса	Текущий курс по GPS
Чувствительность по курсу	15 %
<input type="checkbox"/> 6. Ограничения в режиме круиз-контроля	
Максимальный угол крена	+/- 30 град.
Максимальный угол тангажа	+/- 30 град.
Упреждение курса по GPS	1 сек

Чувствительность по высоте
 Коэффициент (задаваемый в процентах), определяющий величину пропорциональной реакции автопилота на отличие требуемой высоты от реального значения высоты. Чем больше этот коэффициент, тем сильнее реакция автопилота (задание угла тангажа, вызывающего набор или снижение высоты) на отличие реальной высоты от требуемой, но вместе с этим и выше вероятность возникновения колебаний по высоте.

Сбросить настройки Прочитать Записать

Автопилот Наземная станция Ожидание команды

Микросфера (Германия)

включения режима Круиз-контроль и удерживает курс в этом значении.

При удержании курса Автопилот не гарантирует прямолинейный полёт модели в режиме Круиз-контроль. Например, если летящую по прямой линии модель смещает сильным порывом ветра, то Автопилот не возвращает модель на линию, но продолжает удерживать то направление полёта, что было задано до смещения.

Для удержания курса доступно два варианта определения текущего курса: **курс по данным от модуля GPS** (направление полета модели относительно земли) и **ориентация модели по компасу** (см. [скриншот](#)).

Параметр **Чувствительность по кур-**

су определяет, насколько резко Автопилот реагирует на отличие текущего курса от заданного. Чем больше значение этого параметра, тем стабильнее удерживается курс. Слишком большие значения приводят к риску получить «нервное» поведение модели по крену или привести к раскачке модели по курсу и крену.

Рекомендуется установить этот параметр в значение, близкое к значению «Чувствительность по курсу» для автономного полёта, поскольку механизм управления по курсу в режиме Круиз-контроль полностью совпадает с управлением по курсу в режиме автономного полёта.

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- [-] Автопилот
 - [+] Настройки датчиков и входов
 - [-] Программные настройки
 - Система стабилизации/ориентации
 - Настройки круиз-контроля
 - Настройки автономного полета
 - Включение/выключение автовозврата
 - Настройки бортового журнала
 - [+] Расширенные настройки
- [+] Телеметрия
- [+] Наземная станция
- Диагностика

Настройки круиз-контроля

1. Глобальные настройки

Разрешить автоматическое включение	Да
Удерживать скорость	Нет
Удерживать высоту	Да
Удерживать курс	Да

2. Автоматическое включение/выключение круиз-контроля

Порог отклонения стика крена	10 %
Порог отклонения стика тангажа	10 %
Запрет автовключения при высоте меньше	50 м

3. Удержание скорости

Определение текущей скорости	Меньшая из скоростей по бародатчику и по GPS
Минимальный уровень газа	30 %

4. Удержание высоты

Определение текущей высоты	По GPS
Чувствительность по высоте	15 %

5. Удержание курса

Определение текущего курса	Текущий курс по GPS
Чувствительность по курсу	Ориентация модели по компасу

6. Ограничения в режиме круиз-контроля

Максимальный угол крена	+/- 30 град.
Максимальный угол тангажа	+/- 30 град.
Упреждение курса по GPS	1 сек

Определение текущего курса
Автопилот может использовать для ориентации модели по курсу показания с модуля GPS или встроенного компаса. Каждый из вариантов имеет свои плюсы и минусы.

Автопилот Наземная станция

Ожидание команды

Нить СВМ, 100 м

Включение и выключение режима Круиз-контроль

Режим Круиз-контроль может быть включён вручную путём установки управляющего канала в положение, настраиваемое в Контрольной Панели (см. скриншот).

При переключении Автопилота в любой другой режим с помощью управляющего канала режим Круиз-контроль отключается.

Помимо этого, с помощью Контрольной Панели можно разрешить автоматическое включение и выключение режима Круиз-контроль в зависимости от положения ручек передатчика.

Автоматическое включение и вык-

лючение режима Круиз-контроль, если оно разрешено в Контрольной Панели, возможно только в том случае, если управляющий канал находится в состоянии, включающем работу Круиз-контроль.

Если автоматическое включение режима Круиз-контроль не разрешено, то режим включается и выключается только посредством управляющего канала.

Логика автоматического включения и выключения режима Круиз-контроль построена следующим образом: если ручки передатчика, отвечающие за крен и тангаж, находятся в нейтралях (пилот отпустил ручки), то режим Круиз-контроль автоматически включается.

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- [-] Автопилот
 - [-] Настройки датчиков и входов
 - [+] Калибровка и настройки компаса
 - [-] Калибровка и настройки RC каналов
 - Калибровка диапазонов каналов
 - Калибровка команд управления
 - Определение потери RC сигнала
 - Настройка управляющего канала
 - Мониторинг датчиков горизонта
 - Мониторинг данных GPS
 - [-] Программные настройки
 - Система стабилизации/ориентации
 - Настройки круиз-контроля
 - Настройки автономного полета
 - Включение/выключение автовозврата
 - Настройки бортового журнала
 - [+] Расширенные настройки
- [+] Телеметрия
- [+] Наземная станция
 - Диагностика

Настройка управляющего канала

[-] 1. Настройки действий управляющего канала #1

В положении "Минимум"	Принудительный перевод в ручной режим
В положении "Ниже Среднего"	Включение стабилизации
В положении "Среднее"	Включение круиз-контроля
В положении "Выше Среднего"	Нет команды
В положении "Максимум"	Переключение экранов телеметрии

[-] 1. Настройки действий управляющего канала

В положении "Минимум"	Включение стабилизации
В положении "Среднее"	Включение автовозврата
В положении "Максимум"	Принудительный перевод в ручной режим
	Включение круиз-контроля
	Включение полета по точкам
	Переключение контрольных точек

В положении "Среднее"

Автопилот позволяет выбирать, какое действие выполняется в каждом из пяти положений ручки управляющего канала.

Сбросить настройки Прочитать Записать

Автопилот Наземная станция Ожидание команды

Отвердитель L-285

Если ручки отклоняются от нейтралей, то режим Круиз-контроль отключается и включается режим стабилизации. Режим стабилизации остаётся активным до тех пор, пока пилот не отпустит ручки передатчика, и они не возвратятся в нейтралю.

Таким образом реализуется полуавтоматическое управление моделью: Автопилот сохраняет заданные пилотом значения курса, высоты и скорости до тех пор, пока пилот не вмешается и не начнёт управлять моделью самостоятельно. Как только пилот отпускает ручки передатчика, Автопилот принимает управление на себя.

Для того, чтобы обеспечить воз-

можность триммирования модели и избежать отключения режима Круиз-контроль при небольших отклонениях ручек передатчика, в Контрольной Панели можно установить пороговые значения отклонения ручек передатчика, при превышении которых режим Круиз-контроль автоматически отключается и включается режим стабилизации. При отклонении ручек меньше пороговых значений режим Круиз-контроль автоматически включается (см. скриншот).

Пороговые значения указываются в процентах от полного диапазона отклонения ручек передатчика.

Рекомендуется установить пороговые значения отклонения ручек

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- [-] Автопилот
 - [-] Настройки датчиков и входов
 - [+] Калибровка и настройки компаса
 - [+] Калибровка и настройки RC-каналов
 - Мониторинг датчиков горизонта
 - Мониторинг данных GPS
 - [-] Программные настройки
 - Система стабилизации/ориентации
 - Настройки круиз-контроля
 - Настройки автономного полета
 - Включение/выключение автовозврата
 - Настройки бортового журнала
 - [+] Расширенные настройки
- [+] Телеметрия
- [+] Наземная станция
 - Диагностика

Настройки круиз-контроля

1. Глобальные настройки	
Разрешить автоматическое включение	Да
Удерживать скорость	Нет
Удерживать высоту	Да
Удерживать курс	Да
2. Автоматическое включение/выключение круиз-контроля	
Порог отклонения стика крена	10 %
Порог отклонения стика тангажа	10 %
Запрет автовключения при высоте меньше	50 м
3. Удержание скорости	
Определение текущей скорости	Меньшая из скоростей по бародатчику и по GPS
Минимальный уровень газа	30 %
4. Удержание высоты	
Определение текущей высоты	По GPS
Чувствительность по высоте	15 %
5. Удержание курса	
Определение текущего курса	Текущий курс по GPS
Чувствительность по курсу	15 %
6. Ограничения в режиме круиз-контроля	
Максимальный угол крена	+/- 30 град.
Максимальный угол тангажа	+/- 30 град.
Упреждение курса по GPS	1 сек

Порог отклонения стика крена
 При отклонении стика крена от нейтрالي в пределах заданного порога режим круиз-контроля автоматически включается, при отклонении выше порога - выключается.

Сбросить настройки Прочитать Записать

Автопилот Наземная станция Ожидание команды

Проволока ОВС - ассортимент

передатчика в пределах 15-20 % от полного диапазона отклонения, чтобы обеспечить достаточный диапазон триммирования модели, не вызывающий отключение режима Круиз-контроль.

Индикация режима Круиз-контроль

Когда режим Круиз-контроль активен, на экране отображаются символы «КК». При автоматическом отключении режима Круиз-контроль, вызванном отклонением ручек передатчика, Автопилот переходит в режим стабилизации, и на экране отображаются символы «СТ».

Полёт по контрольным точкам

Наряду с автоматическим возвраще-

нием модели в точку старта, Автопилот Smalltim поддерживает автономное управление моделью с пролётом через ряд заранее заданных точек, при этом каждая точка может иметь различные координаты и высоту относительно точки старта.

Функциональность полёта по точкам ограничена количеством контрольных точек, минимальной и максимальной высотой контрольных точек, максимальным расстоянием до точки старта и точностью установки координат контрольных точек:

- Максимальное количество контрольных точек 8 точек, не считая точки старта.
- Минимальная и максимальная высота

контрольной точки соответственно 100 и 1200 м.

- Максимальное смещение контрольной точки от точки старта по линиям Север-Юг и Запад-Восток 3 км.

- Точность задания расстояния от контрольной точки до точки старта по линиям Север-Юг и Запад-Восток 100 м.

Режим полёта по контрольным точкам является разновидностью режима автономного полёта; при полёте по контрольным точкам Автопилот использует настройки режима автономного полёта: микшеры, настройки чувствительности по курсу, по высоте, ограничения углов крена, тангажа, и т.д.

Задание контрольных точек

Контрольные точки задаются смещениями от точки старта по линиям Север-Юг, Запад-Восток и высотой относительно точки старта.

Автопилот сохраняет не координаты контрольных точек (широту, долготу и высоту), а смещения контрольных точек относительно точки старта. Если с помощью контрольных точек уже задана траектория полёта для какой-либо местности, например, круговой облёт точки старта через несколько контрольных точек, расположенных на круге километрового радиуса, то при старте в другом месте Автопилот повторит ранее заданную траекторию облётит новую точку старта по кругу

километрового радиуса.

Контрольная Панель позволяет добавлять и удалять контрольные точки, изменять их порядок и задавать смещения контрольных точек.

Простой вариант задания контрольных точек - численное задание смещений по линиям Север-Юг, Запад-Восток и по высоте (см. скриншот).

Более удобный вариант определение позиций контрольных точек курсором мыши в графическом окне. Для этого нужно подвести курсор мыши к изображению нужной контрольной точки, нажать левую клавишу и перемещать мышь по экрану (см. скриншот).

Контрольная Панель поддерживает

загрузку и отображение карт Google для тех координат, в которых на данный момент находится Автопилот.

Для отображения карт Google необходимо наличие Интернет-соединения и подключение к ПК платы Автопилота с модулем GPS. Автопилот с подключенным и инициализированным модулем GPS сообщает Контрольной Панели актуальные координаты точки старта. Получив координаты точки старта, Контрольная Панель загружает изображения карт с серверов Google через Интернет-соединение. Изображения карт не кэшируются и не сохраняются на ПК ни в каком виде.

Контрольная Панель поддерживает

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- Автопилот
 - Настройки датчиков и входов
 - Программные настройки
 - Расширенные настройки
 - Управление гироскопами
 - Микширование выходов
 - Замедление
 - Аварийные
 - Полет по...
- Телеметрия
- Наземная станция
- Диагностика

Полет по контрольным точкам

1. Условия обхода контрольных точек

При достижении очередной точки	Выбрать следующую точку
При достижении последней точки	Возвратиться в точку старта
Радиус контрольной точки	20 м

2. Список контрольных точек

Список контрольных точек: 10;-300,-600,100;300,-600,100;600,-300,100

Точка 1: DX = 600м, DY = 300м, Высота = 100м
Точка 2: DX = 300м, DY = 600м, Высота = 100м
Точка 3: DX = -200м, DY = 600м, Высота = 100м
Точка 4: DX = -600м, DY = 300м, Высота = 100м
Точка 5: DX = -600м, DY = -300м, Высота = 100м
Точка 6: DX = -300м, DY = -600м, Высота = 100м
Точка 7: DX = 300м, DY = -600м, Высота = 100м
Точка 8: DX = 600м, DY = -300м, Высота = 100м

1911x1911м

Добавить Удалить

Параметры:

З-В (DX):	С-Ю (DY):	Высота (DZ):
-200	600	100

Включить карты Google OK

Площадка крепления цельноповоротного ГО

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- [-] Автопилот
 - [+] Настройки датчиков и входов
 - [+] Программные настройки
 - [-] Расширенные настройки
 - Управление гироскопами
 - [+] Микширование выходов
 - Замедление
 - Аварийные
 - Полет по...
 - [+] Телеметрия
 - [+] Наземная станция
 - Диагностика

7644x7644m

Автопилот

Полет по контрольным точкам

1. Условия обхода контрольных точек

При достижении очередной точки	Выбрать следующую точку
При достижении последней точки	Вернуться в точку старта
Радиус контрольной точки	20 м

2. Список контрольных точек

Список контрольных точек: 10;-300,-600,100;300,-600,100;600,-300,100

Точка 1: DX = 600м, DY = 300м, Высота = 100м
 Точка 2: DX = 300м, DY = 600м, Высота = 100м
 Точка 3: DX = -200м, DY = 600м, Высота = 100м
 Точка 4: DX = -600м, DY = 300м, Высота = 100м
 Точка 5: DX = -600м, DY = -300м, Высота = 100м
 Точка 6: DX = -300м, DY = -600м, Высота = 100м
 Точка 7: DX = 300м, DY = -600м, Высота = 100м
 Точка 8: DX = 2800м, DY = -100м, Высота = 100м

Добавить Удалить

Параметры:

З-В (DX):	С-Ю (DY):	Высота (DZ):
2800	-100	100

Включить карты Google OK

Ткани, жгуты, ленты - ассортимент

четыре варианта отображения карт: Карта, Фотография, Карта+Фотография и Ландшафт (см. скриншот А и скриншот Б).

Включение и выключение режима полёта по контрольным точкам

Режим полёта по контрольным точкам активируется переводом управляющего канала в положение, настраиваемое в Контрольной Панели (см. скриншот).

Выключение режима полёта по точкам осуществляется переводом Автопилота в любой другой режим работы (ручное управление, стабилизация, Круиз-контроль, автовозврат в точку старта).

Включение режима полёта по контрольным точкам блокируется до тех пор, пока Автопилот не получит корректные данные от модуля GPS и не сохранит координаты точки старта.

Срабатывание любого из условий включения автовозврата модели в точку старта блокирует режим полёта по контрольным точкам, при этом включается режим автовозврата в точку старта. При следующей активации режима полёта по точкам текущей целевой точкой становится первая контрольная точка.

Выбор контрольной точки в полёте
Автопилот позволяет переключать контрольные точки «на лету», исполь-

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- Автопилот
 - Настройки датчиков и входов
 - Программные настройки
 - Расширенные настройки
 - Управление гироскопами
 - Микширование выходов
 - Замедление
 - Аварийные
 - Полет по...
- Телеметрия
- Наземная станция
- Диагностика

Полет по контрольным точкам

1. Условия обхода контрольных точек

При достижении очередной точки	Выбрать следующую точку
При достижении последней точки	Возвратиться в точку старта
Радиус контрольной точки	20 м

2. Список контрольных точек

Список контрольных точек:);-300,-600,100;300,-600,100;2800,-100,100

Точка 1: DX = -500м, DY = 3000м, Высота = 100м
 Точка 2: DX = 400м, DY = 2300м, Высота = 100м
 Точка 3: DX = 1600м, DY = 3000м, Высота = 100м
 Точка 4: DX = 700м, DY = 1700м, Высота = 100м
 Точка 5: DX = 1400м, DY = -100м, Высота = 100м
 Точка 6: DX = 1800м, DY = -500м, Высота = 100м
 Точка 7: DX = 1600м, DY = -1000м, Высота = 100м
 Точка 8: DX = -3000м, DY = -1700м, Высота = 100м

Добавить Удалить

Параметры:

З-В (DX):	С-Ю (DY):	Высота (DZ):
1800	-500	100

Ландшафт

- Карта
- Фотография
- Карта + фотография
- Ландшафт

OK

The screenshot shows the 'smalltim - Контрольная Панель' software. The main window displays a map with a flight path consisting of 8 control points. The map includes labels for locations like Babino, Novovolokovo, and Volkovo, and roads like A-108. The right panel shows the configuration for the flight path, including a list of control points with their coordinates (DX, DY) and altitude (DZ). The current point selected is Point 6 with coordinates (1800, -500) and an altitude of 100m. Below the list are buttons for 'Добавить' (Add) and 'Удалить' (Delete), and a 'Параметры' (Parameters) section with input fields for DX, DY, and DZ. At the bottom, there is a dropdown menu for map style, currently set to 'Ландшафт' (Landscape), and an 'OK' button.

Трубка (уголь+ стекло) - ассортимент

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- Автопилот
 - Настройки датчиков и входов
 - Программные настройки
 - Расширенные настройки
 - Управление гироскопами
 - Микширование выходов
 - Замедление
 - Аварийные
 - Полет по...
 - Телеметрия
 - Наземная станция
 - Диагностика

Полет по контрольным точкам

1. Условия обхода контрольных точек

При достижении очередной точки	Выбрать следующую точку
При достижении последней точки	Возвратиться в точку старта
Радиус контрольной точки	20 м

2. Список контрольных точек

Список контрольных точек: 0,-500,100;1600,-1000,100;-3000,-1700,100

Точка 1: DX = -500м, DY = 3000м, Высота = 100м
 Точка 2: DX = 500м, DY = 2300м, Высота = 100м
 Точка 3: DX = 1600м, DY = 3000м, Высота = 100м
 Точка 4: DX = 700м, DY = 1700м, Высота = 100м
 Точка 5: DX = 1400м, DY = -100м, Высота = 100м
 Точка 6: DX = 1800м, DY = -500м, Высота = 100м
 Точка 7: DX = 1600м, DY = -1000м, Высота = 100м
 Точка 8: DX = -3000м, DY = -1700м, Высота = 100м

7644x7644м

Remyanitsa (Ремяница)

Babino (Бабино)

Нововолково (Нововолков)

Volkovo (Волково)

А-108

А-108

А-108

А-108

А-108

Google

Map data ©2011 Geocentre Consulting Imagery ©2011 DigitalGlobe, GeoEye

Добавить Удалить

Параметры:

З-В (DX):	С-Ю (DY):	Высота (DZ):
500	2300	100

Карта + фотография

OK

Углеткань - ассортимент

Назад

smalltim - Контрольная Панель

Файл Инструменты Помощь

Настройки / Мониторинг:

- [-] Автопилот
 - [-] Настройки датчиков и входов
 - [+] Калибровка и настройки компаса
 - [-] Калибровка и настройки RC каналов
 - Калибровка диапазонов каналов
 - Калибровка команд управления
 - Определение потери RC сигнала
 - Настройка управляющего канала
 - Мониторинг датчиков горизонта
 - Мониторинг данных GPS
 - [+] Программные настройки
 - [+] Расширенные настройки
- [+] Телеметрия
- [+] Наземная станция
- Диагностика

Настройка управляющего канала

1. Настройки действий управляющего канала #1

В положении "Минимум"	Принудительный перевод в ручной режим
В положении "Ниже Среднего"	Включение стабилизации
В положении "Среднее"	Включение круиз-контроля
В положении "Выше Среднего"	Включение автовозврата
В положении "Максимум"	Включение полета по точкам

1. Настройки действий управляющего канала

В положении "Минимум"	Нет команды
В положении "Среднее"	Переключение экранов телеметрии
В положении "Максимум"	Включение стабилизации
	Включение автовозврата
	Принудительный перевод в ручной режим
	Включение круиз-контроля
	Включение полета по точкам
	Переключение контрольных точек

В положении "Максимум"
Автопилот позволяет выбирать, какое действие выполняется в каждом из пяти положений ручки управляющего канала.

Сбросить настройки Прочитать Записать

Автопилот Наземная станция Ожидание команды

Цангодержатель с набором цанг

зую RC-передатчик. Для этого необходимо поставить управляющий канал в положение, настраиваемое в Контрольной Панели, и выждать не менее трёх секунд (см. скриншот).

Каждые три секунды номер целевой контрольной точки увеличивается на 1 (или сбрасывается в единицу при выборе последней контрольной точки), при этом Автопилот прекращает полёт к старой точке и начинает вести модель к новой целевой точке.

Поведение Автопилота в полёте по контрольным точкам

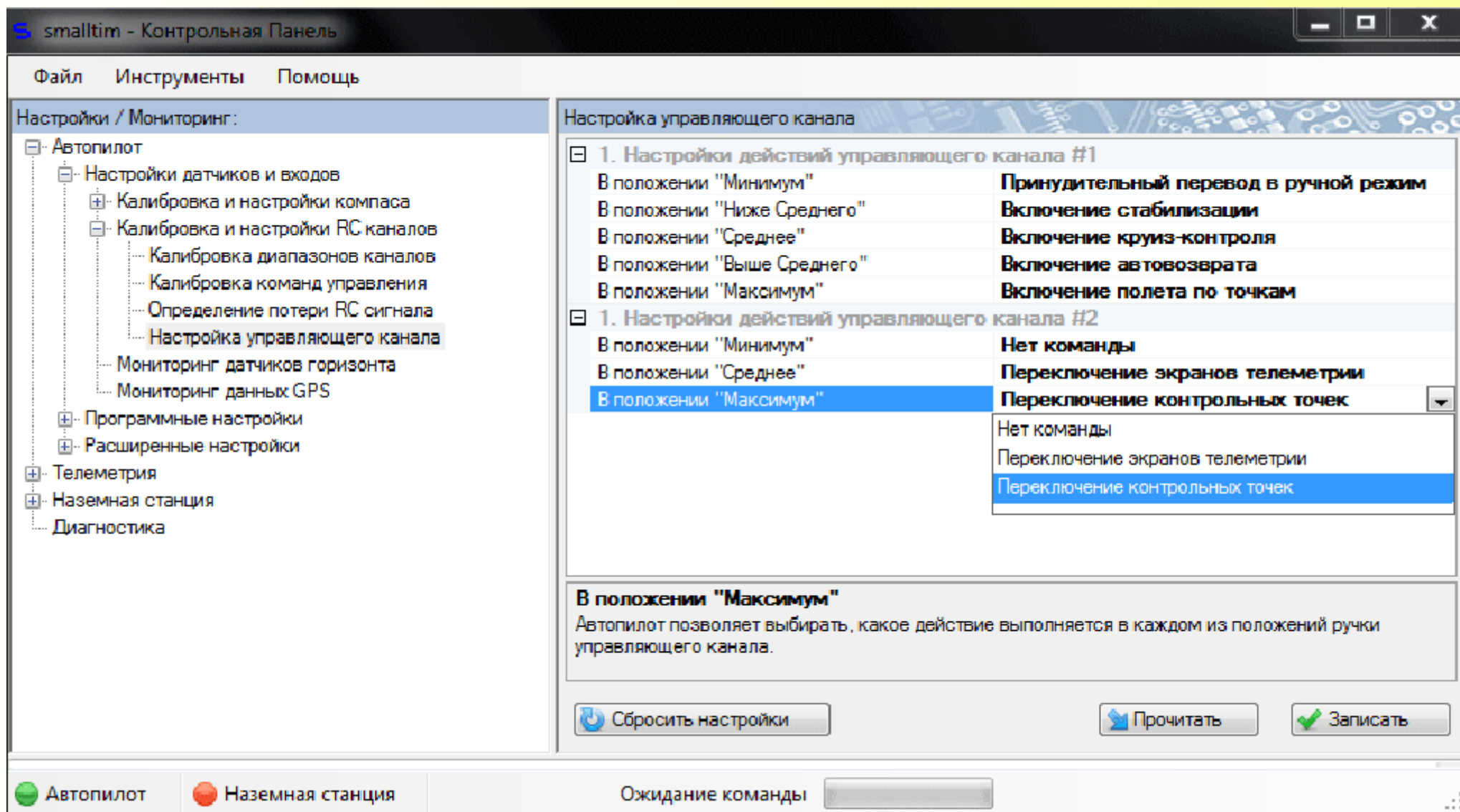
Определяя программу полёта модели по контрольным точкам, можно задать поведение автопилота при дос-

тижении очередной точки: приведя модель в целевую точку, Автопилот может либо удерживать модель в этой точке до тех пор, пока режим полёта по точкам не будет выключен или будет вручную выбрана следующая целевая точка, либо автоматически перейти к следующей целевой точке.

Помимо этого, при достижении последней точки в списке контрольных точек Автопилот может либо вернуть модель в точку старта, либо начать обход списка контрольных точек заново.

Очередная контрольная точка считается достигнутой, если расстояние от модели до точки с учетом высоты оказывается меньше, чем заданный в Контрольной Панели Радиус конт-

Назад



Эпоксидные смолы, отвердители - ассортимент

рольной точки.

Рекомендуется избегать установки Радиуса контрольной точки в слишком большие либо слишком маленькие значения. При выборе слишком большого значения (100 м и более) Автопилот будет вести модель недостаточно точно. При выборе слишком маленького значения (5 м и менее) велика вероятность «промаха» мимо целевой точки с первого захода, и Автопилот будет делать лишние круги возле целевой точки.

Индикация режима полёта по контрольным точкам

Когда режим полёта по контрольным точкам активен, на экране отображается строка «ПКТ активен», но-

номер текущей контрольной точки отображается рядом с этой строкой.

СКОРО: Поворотная механика системы слежения от smalltim (узнать больше)



Комиссионка

Smalltim Autopilot

Бережёт то, что летает!

- ◆ Наш автопилот сделает Ваши полёты более комфортными и простыми.
- ◆ Поможет избежать потери самолета при пропадании управляющего сигнала.
- ◆ Его легко подключить и настроить.
- ◆ Просто использовать.

Никаких дополнительных трат!

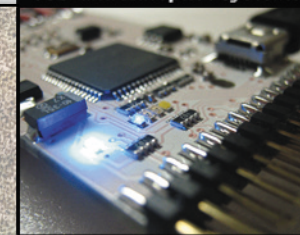
*Все необходимое уже есть в комплекте.
Кроме самолета.*

www.smalltim.ru

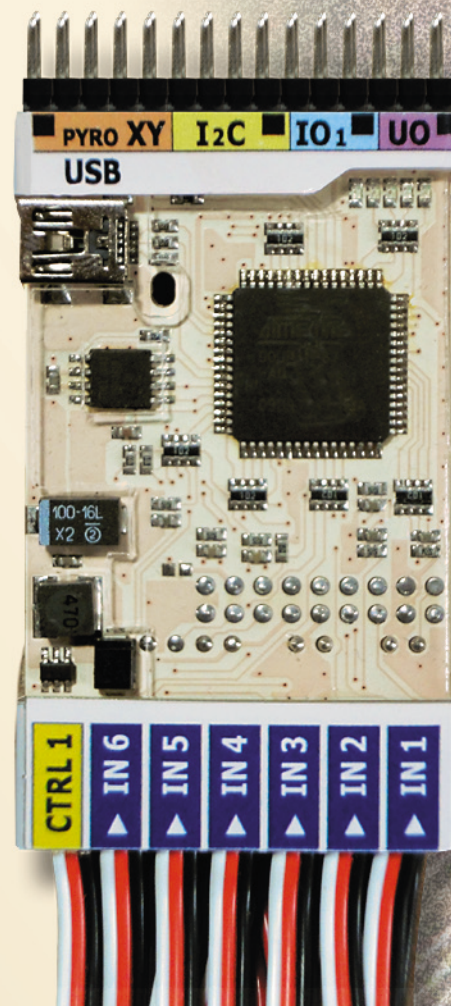
e-mail: contact@smalltim.ru



Smalltim
OSD and Autopilot Systems



www.smalltim.ru



“Клеи и герметики”, Пособие

Клеи и герметики (КиГ) используются при изготовлении, ремонте, техническом обслуживании и консервации и служат для повышения его надёжности в различных условиях эксплуатации.

В настоящее время промышленностью выпускается большой ассортимент КиГ с разнообразными физико-химическими свойствами и назначениями. В данном пособии показаны основные эксплуатационные характеристики КиГ.

При эксплуатации КиГ работают в различных условиях и подвергаются перепадам давления, температуры, воздействию трения, физических полей.

В зависимости от преобладания того или иного воздействия к КиГ предъявляются специальные требования, важнейшими из которых являются эластичность и адгезия к различным конструкционным материалам: металлам, дереву, пластмассам, стеклу, резине и другим.

Использование сведений о КиГ позволяет:

- получить относительную полную информацию о КиГ;
- оценить перспективные направления технологии герметизации и склеивания;
- сделать выбор из предложенного ассортимента существующих и перспективных материалов,

предназначенных для работы в данных условиях эксплуатации;

- осуществить замену многокомпонентных составов на одно- или двухкомпонентные с целью уменьшения трудозатрат;
- проанализировать возможность совместимости конструкционных материалов с КиГ;
- рационально использовать КиГ при ремонте соединяемых узлов, техническом обслуживании и консервации изделий на длительное хранение;
- повысить качество герметичности и склеивания за счёт правильного и точного выполнения технологических процессов;
- повысить эксплуатационную надёжность и срок службы изделия.

Информация к сведению: Все файлы электронных материалов в этой категории и всех ее субкатегориях представлены исключительно в ознакомительных целях. Публикация данных материалов не несет никакой коммерческой выгоды, а способствует побуждению читателя к приобретению бумажного варианта издания. Все авторские права на электронные материалы сохраняются за их правообладателями. Запрещено коммерческое и иное использование кроме их предварительного ознакомления. После ознакомления с содержанием любого файла Вам необходимо незамедлительно удалить его. Копируя и сохраняя его, Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему законодательству об Авторском праве.

Примечание: Книга доступна для скачивания в течение 24 часов с момента опубликования журнала в Интернет. Скачать книгу можно по [ссылке](#).

Технология бальзового крыла

*или старая структура
плюс новые нюансы*



Сергей Алексеев

*"Бальза - хлеб
Авиамоделизма"*

Эпиграфом своей статьи я взял рубрику из популярного среди авиамodelистов СССР 60-70-х чешского журнала «Модельяж», который был в свободной подписке. Под этой рубрикой печатались материалы, рассказывающие о различных премудростях работы с бальзой как конструкционным материалом для авиамodelей. Тогда все эти технологии и подсказки казались мне абсолютно бесполезными.

БАЛЬЗА - ассортимент

Потому что в нашей ангарской моделке при Дворце пионеров безраздельно царили липа и сосна. Те несколько брусков бальзы, которые перепали нам из областного ДОСААФ, как драгоценность делили между спортсменами и членами сборной города. Нам, младшим, её давали только подержать в руках для сравнения и восхищения.

Мне всегда нравился этот журнал. Он был очень продвинутым по дизайну и ёмким по материалу. Одно вызывало постоянную досаду: на всех чертежах, которые там публиковались, мелькали сноски по материалу основных узлов: бальза, бальза, бальза. Для заграничных, и в том числе чешских, моделлистов это было нормой, для нас - чем-то недостижимым.

И вот поменялись времена. И бальза стала теперь вполне доступной. Но выясняется, что многие нынешние моделлисты не вполне умеют работать с этим материалом. Действительно, трудно представить, как только из этой хрупкой, ломкой штуковины можно соорудить что-то более-менее жёсткое, стойкое к деформациям, даже если перед глазами есть реальные «наглядные пособия» из магазина. Тем более что среди наших коллег пошло просто какое-то упоение углём и кевларом с одной стороны и потолочкой с другой. Хотя, конечно, это дело вкуса. Лично мне гораздо большее удовольствие доставляет работа с бальзой. И тут важно вот что: даже грубо сколоченная плоскость из неё всё равно обладает довольно малым удельным

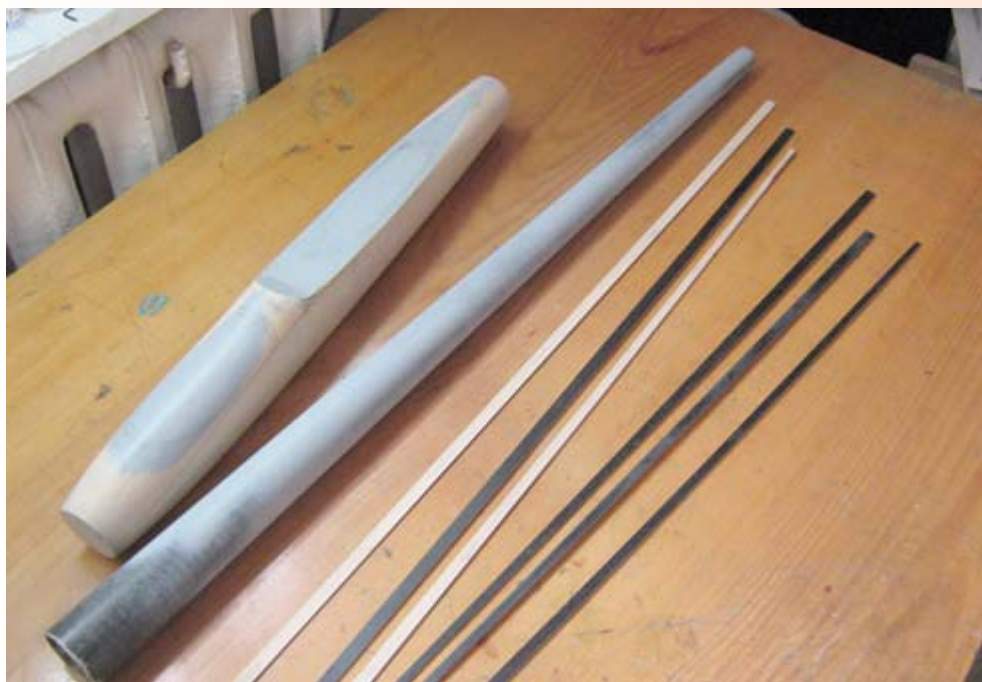
Бальза брус - ассортимент

весом. А продуманная, грамотная, точно выполненная конструкция получается достаточно жёсткой и точной по профилю (необходимо учесть, правда, что нервюры в моём случае вырезаются лазером). Несомненный плюс и в том, что из инструментов при работе с этим материалом главный обыкновенный нож. Ну и ещё один немаловажный фактор, который мне, например, приходится учитывать при постройке модели это теснота моей «моделки», а это бывшая лоджия размером с балкон. Строю практически «на коленке», а точнее - на письменном столе. И гибкость бальзовой технологии позволяет добиваться в этих условиях прекрасного результата.

Но, конечно, работая со старой доброй бальзой, глупо было бы отма-

хиваться и от новых технологических возможностей, предоставленных временем. Руководствуясь этим, я ввёл в конструкцию фрагменты угля в виде нитей, просто растягивая их по полкам соснового лонжерона, под пластины бальзового лобика-кессона и между пластинами обшивки, сходящимися по задней кромке. Возможен чуть более сложный вариант, когда стрингера лонжерона выклеиваются загодя на стекле под давлением следующим образом: на 10 мм стекле растягиваем на эпоксидке два слоя углеленты и на неё укладываем липовую пластину толщиной 1,2 мм. Ширина сэндвича зависит от необходимого количества стрингеров. Грузом или вакуумом прижимаем липу к углеленте. После того, как смола встанет, ножом разре-

заем полученный сэндвич на рейки



Липа помогает лучшей склейке стрингеров с бальзой. Вроде пустяк. Но расчёты показывают, что прочность, которую дают всего два слоя угля, даже слегка избыточна. Как показал опыт эксплуатации моделей с крыльями, выполненными таким образом, качество их, включая и ремонтпригодность, выросло ощутимо. Особенно заметно

улучшились прочность задней кромки и устойчивость к поперечным перегрузкам и кручению. Немаловажно и то, что выросло и время эксплуатации крыльев. Списание происходит только по соображениям морального устаревания всей модели. Для примера скажу, что один мой планер летает у нас с 1996 года до сих пор. Сказываются чудодейственные свойства углепластика. При этом дополнительные затраты по времени сборки на стапеле (стекло 10 мм) по первому варианту просто мизерные. Технически всё просто. Перед установкой верхних бальзовых пластин обшивки укладываешь нить на нужное место и промазываешь сверху эпоксидкой, используя рейку, заточенную под лопаточку (классика авиамоделизма).

Бальза, задняя кромка - ассортимент

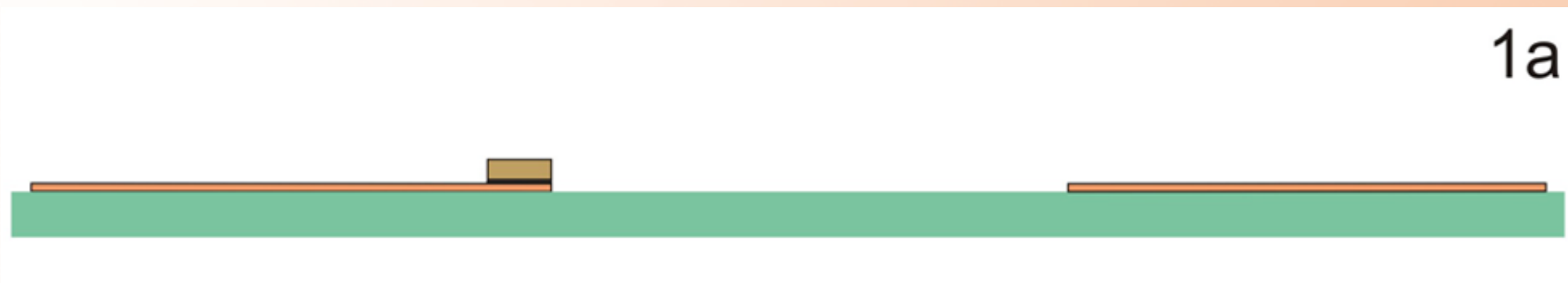
Далее всё как обычно. Придавливаешь грузом и ждёшь, когда смола встанет. Заключительной операцией сборки такого крыла является создание передней кромки. С помощью длинного (25-35 см), ровного бруска с наждачкой плоско зашкуривается носовая часть переднего кессона. Затем на смоле или цианакрилате приклеивается липовая рейка. Туго приматывается скотчем к лобикю. После склейки мелким рубанком убирается лишнее. Окончательно выводится тем же бруском со шкуркой. Проверку формы радиуса носика можно производить с помощью нескольких шаблонов, отпечатанных на плотной бумаге и вырезанных ножом.

Идеологически подобная конструк-

ция представляет собой, по сути, сотовую структуру, обтянутую лавсановой пленкой. При ударах такое крыло скорее сминается, чем разрушается. После ремонта смятой ячейки, что не сложно, можно спокойно летать дальше.

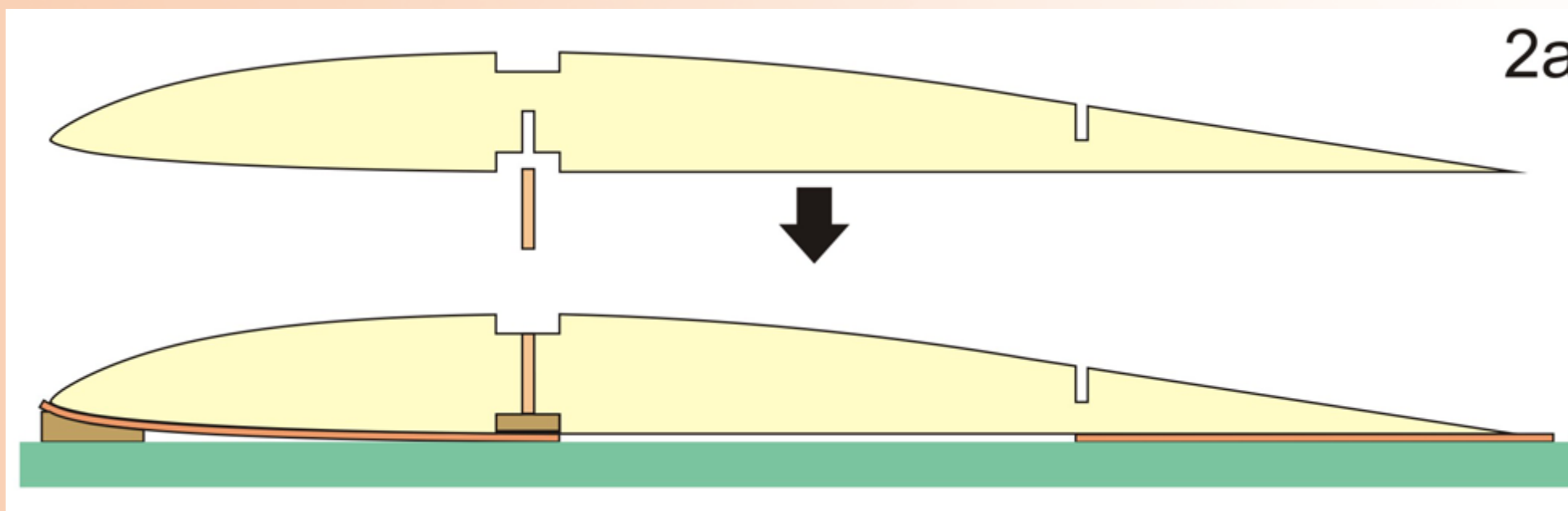
Один важный фактор, который следует учитывать при постройке, это выбор твёрдости бальзы. Для нервюр и стенок лонжеронов, например, лучше выбрать бальзу средней твердости, для обшивки и закладных брусьев требуется мягкая бальза. Для нервюр в месте сочленения плоскостей следует выбрать твердую бальзу. Умелый маневр плотностью бальзы и позволяет сделать крыло и лёгким, и прочным одновременно.

Очередность постройки крыла в фотографиях и рисунках:



Наклейка нижнего стрингера.

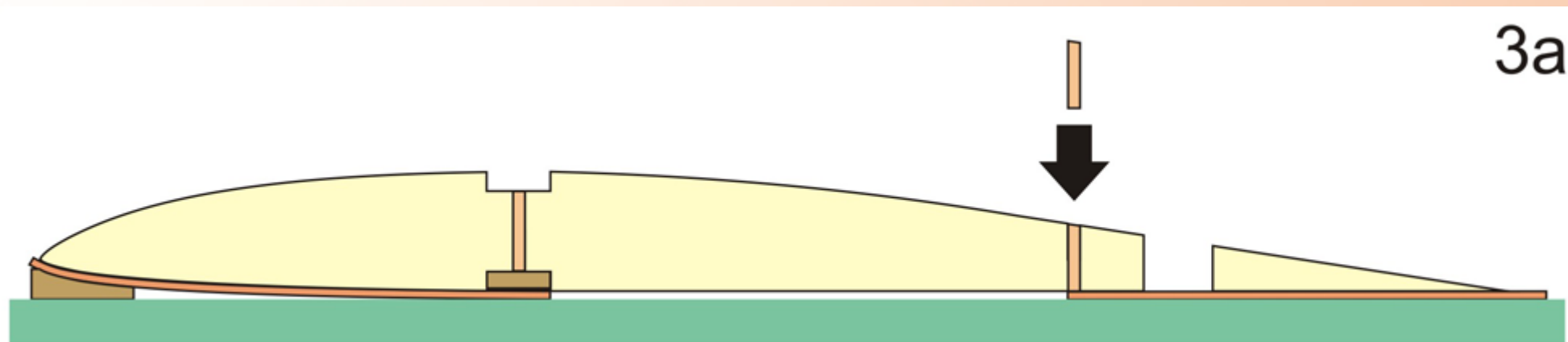
Карбоновые (углепластиковые) трубки - ассортимент



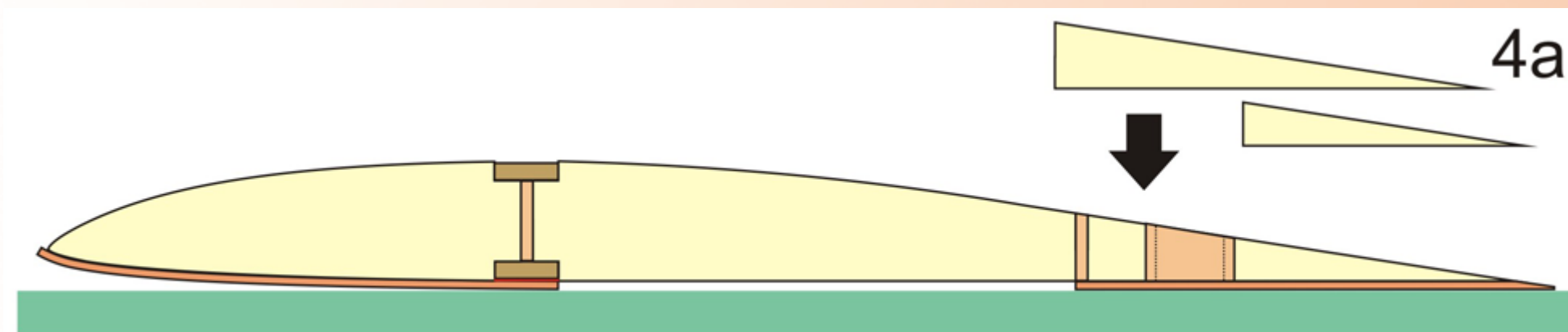
Установка стенки лонжерона и нервюр.

Комплекты для соединения плоскостей - ассортимент

Установка задней стенки и прорезание пазов в нервюрах под закладной брус элерона.



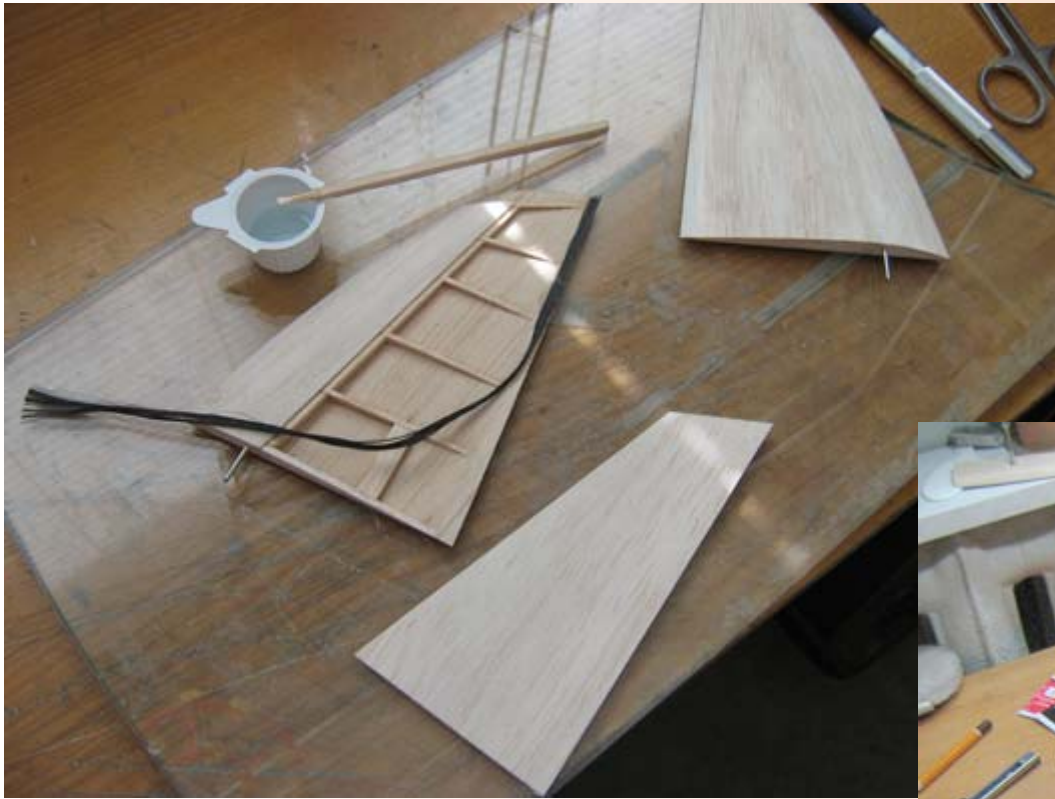
Установка закладного бруса и рскосов.



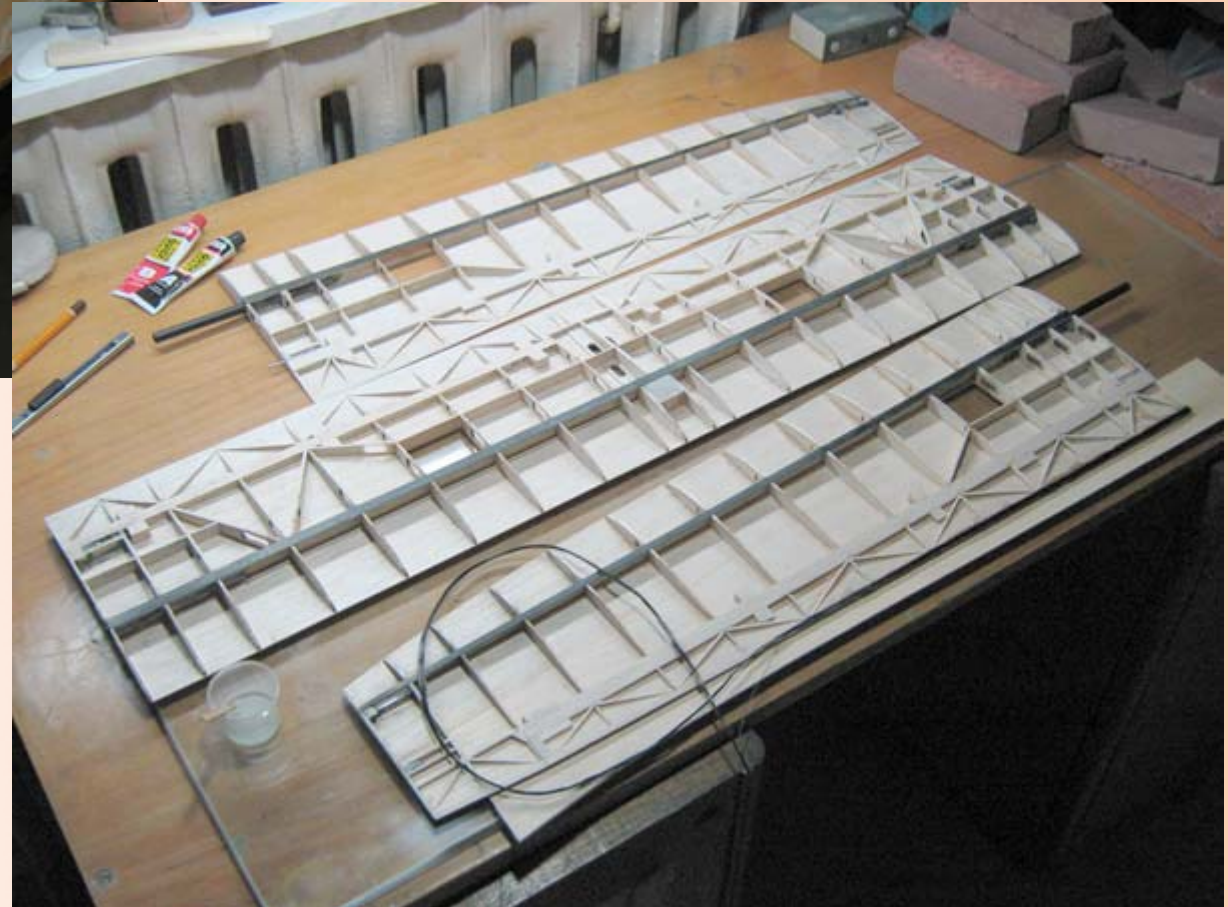
Готовые нижние панели, в том числе - задние части стабилизатора.
Всё склеено в основном на цианакрилате.



Планер BLASTER 2 Electric

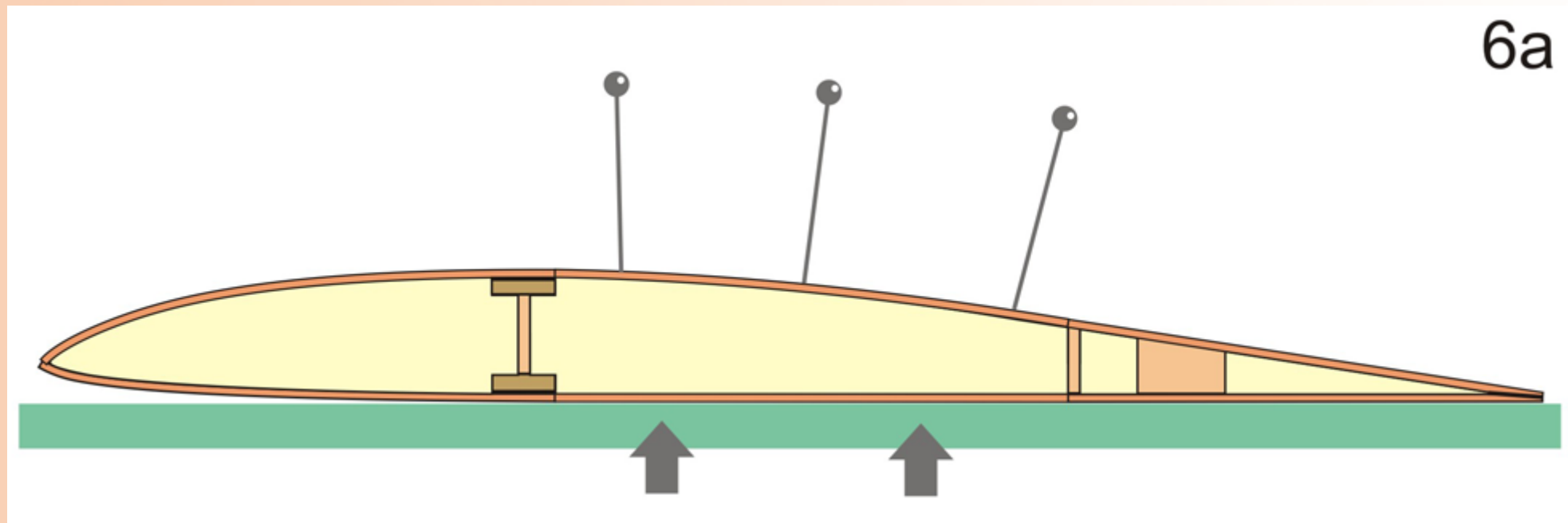
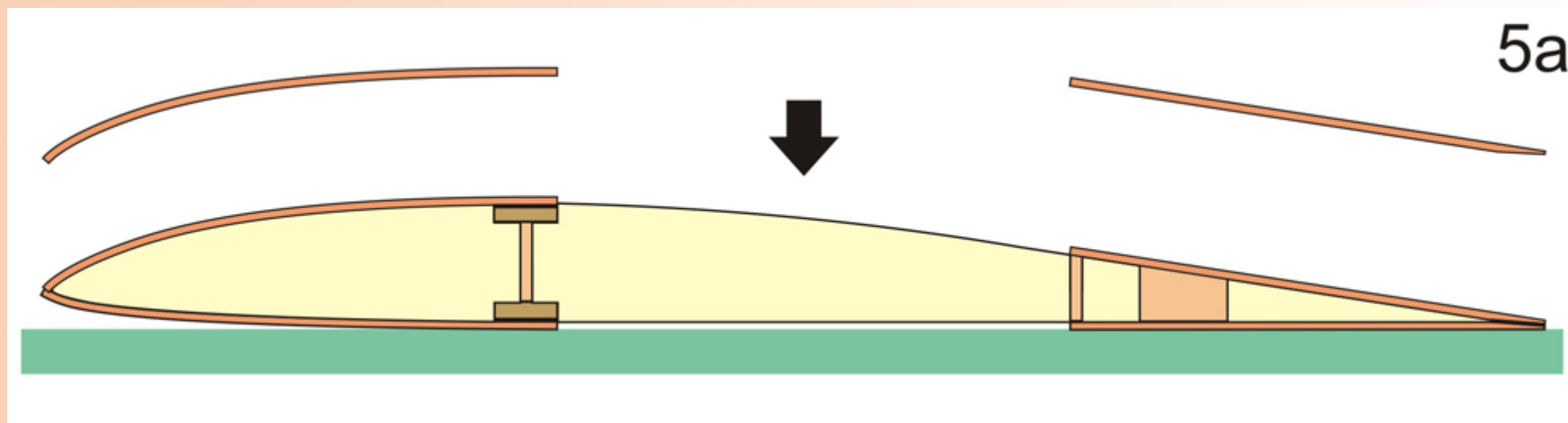


Укладка угленити в заднюю кромку на эп. смоле перед монтажем верхних панелей обшивки.



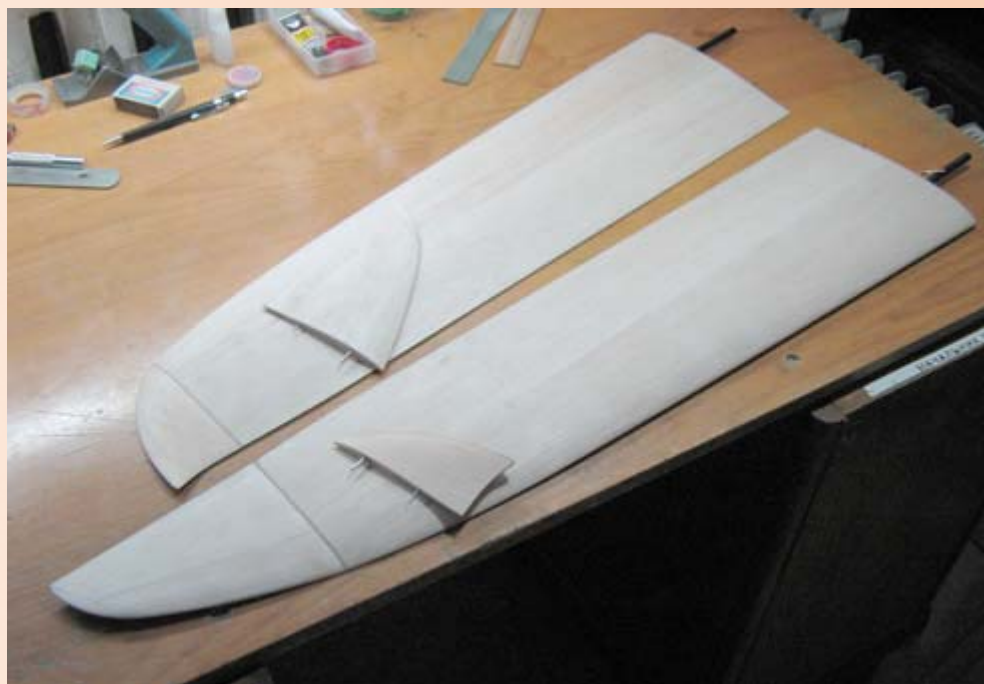
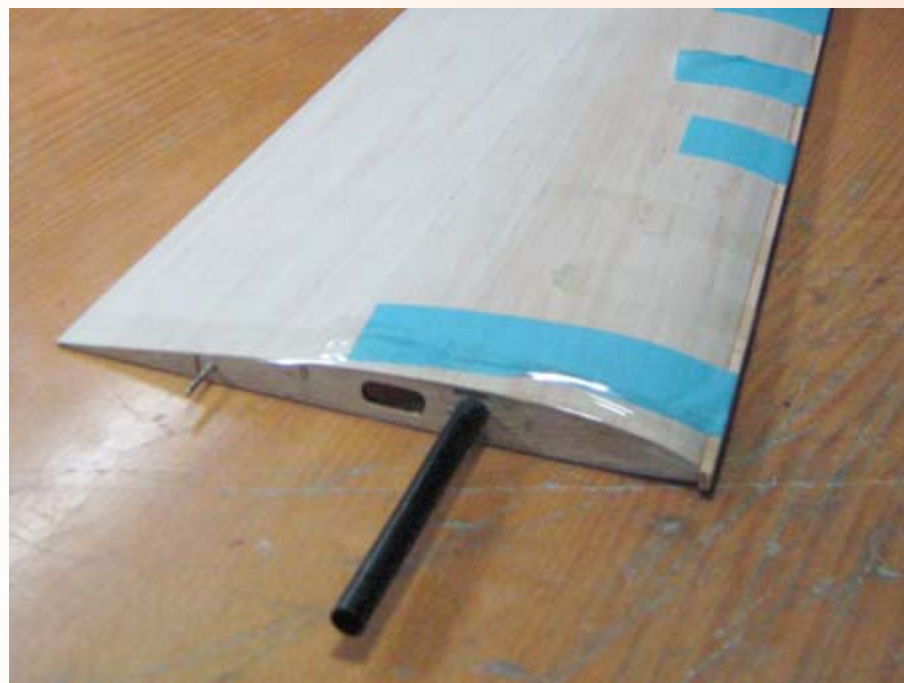
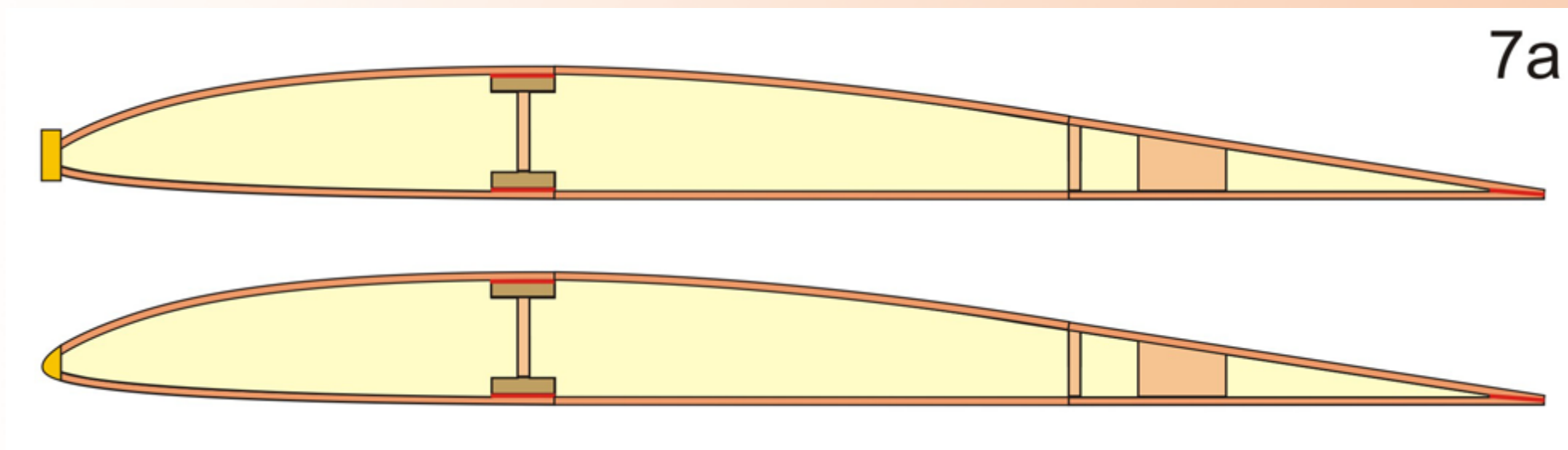
Отвердитель L-286

Монтаж верхних панелей обшивки и оттавривание нервюр.



Площадка крепления цельноповоротного ГО - ассортимент

Наклейка и обработка передней кромки из липы.

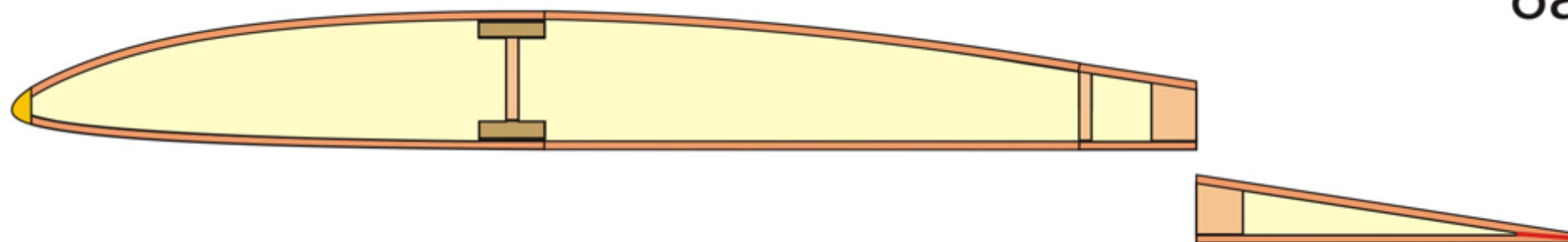


Смола эпоксидная ЭД-20

Торцевание разъёмных частей крыла фанерой 0,7 мм



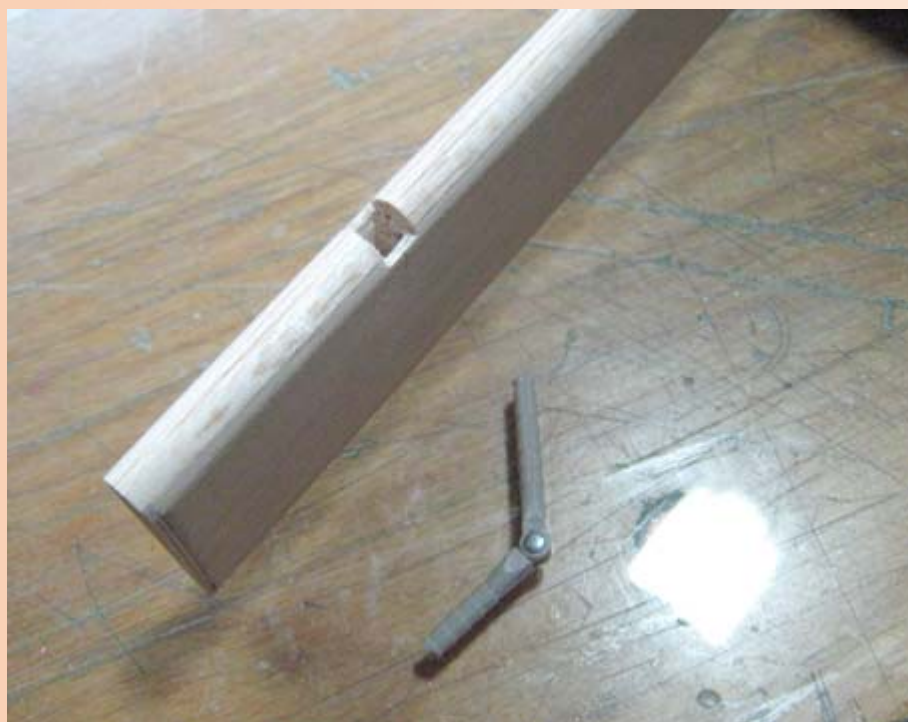
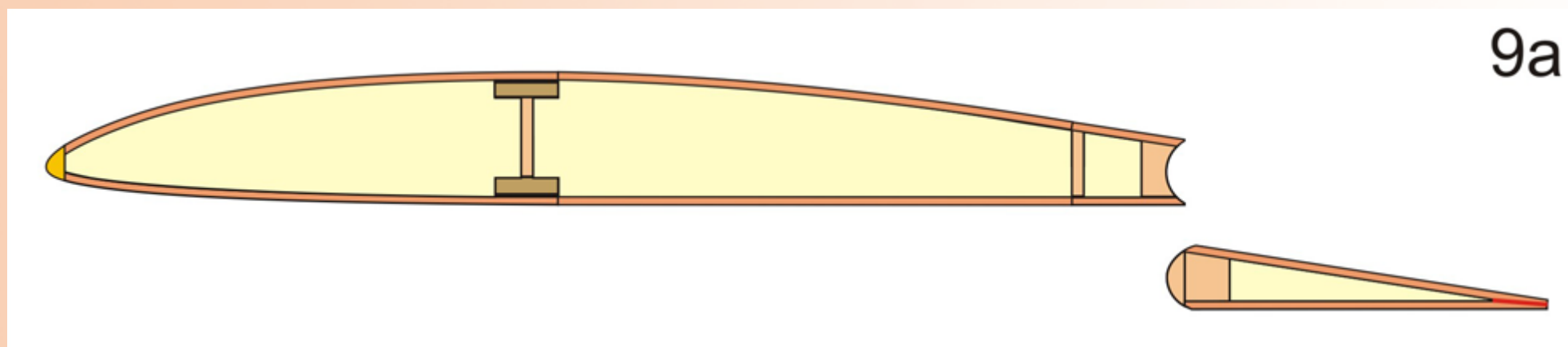
Ткань кевлар+карбон - ассортимент



Вырезание элерона из готового крыла.

Циакрин, жидкий, средний

Обработка задней кромки крыла и передней элерона «шкурилками» под бесщелевой вариант навески.



Планер Sprite Hot



Подгонка шарниров.



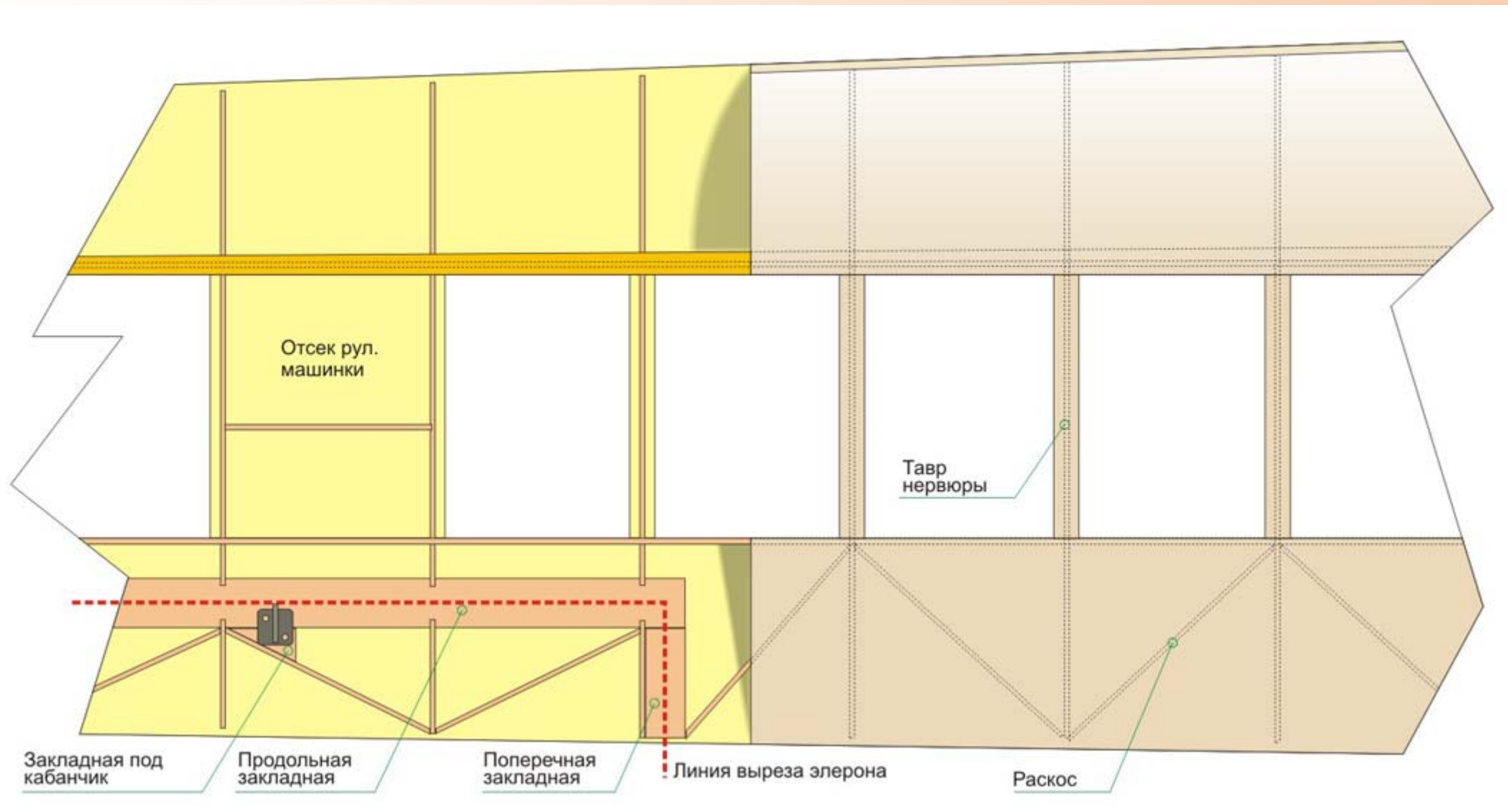
Планер BLASTER 2 DLG



Обтяжка и навеска рулевых поверхностей.

Очки солнцезащитные, антибликовые, поляризационные

Вид крыла в плане сверху.



Наборы резьбонарезные - ассортимент

PROXXON

МАЛЕНЬКИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ БОЛЬШИХ ДЕЛ

Расходные материалы

Ручной электроинструмент

Бормашины и оборудование

Станки и оснастка

Станки с ЧПУ



Экранопланы и экранолёты - на стыке двух стихий



Евгений Крутьков

Несколько лет назад, посмотрев документальный фильм «Сожженные крылья. Предать конструктора», я буквально влюбился в экранопланы.

Но до постройки моделей я «дорос» только в прошлом году.

Электронный блок управления отклоняемым вектором тяги (ОВТ)

Многие из нас, приехав в Москву, считали своей обязанностью прокатиться на катере на подводных крыльях. Но единицы знают о создателе этого чуда техники Ростиславе Евгеньевиче Алексееве. Главным же достижением Алексеева, хотя и менее известном общественности, считается создание серии экранопланов.

Немного биографии Ростислава Евгеньевича Алексеева:

Родился 18 декабря 1916 года в городе Новозыбков Черниговской губернии (ныне Брянской области) в семье учительницы и агронома. В 1933 году семья переехала в Горький.

В 1935 году поступил в Горьковский индустриальный институт имени Жданова (ныне Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева) на

кораблестроительный факультет (ныне факультет Морской и авиационной техники). 1 октября 1941 года защитил дипломную работу «Глиссер на подводных крыльях»; госкомиссией Алексееву было присвоено звание инженера-кораблестроителя. После защиты молодой инженер был направлен на завод «Красное Сормово», где с 1941 по 1943 годы работал в должности контрольного мастера выпуска танков.

В 1942 году принимается решение о выделении ему помещения и людей для работы по созданию боевых катеров на подводных крыльях. В идею Алексеева поверило управление кораблестроения ВМФ, и ему были выделены средства. Катера Алексеева не успели принять участия в боевых действиях, но созданные им модели

убеждали в возможности успешной реализации идеи.

В 1951 году Алексеев и его помощники за разработку и создание судов на подводных крыльях были удостоены Сталинской премии второй степени. Коллектив начинает работать над невиданным до тех пор пассажирским судном на подводных крыльях (СТК), получившем символическое имя «Ракета». Летом 1957 года Алексеев представил «Ракету» на суд мировой общественности, приведя корабль в Москву в дни Международного фестиваля молодёжи и студентов. С этого момента в мире началось скоростное судостроение. Катера «Вол-

га», «Метеор», «Комета», «Спутник», «Буревестник», «Восход» ежегодно новый проект, и каждый лучший. В 1961 году десять сотрудников во главе с Алексеевым получают Ленинскую премию за создание нового транспортного средства.

В 1962 году в ЦКБ началась работа по созданию экраноплана КМ для ВМФ, а в 1964 году над проектом экраноплана Т-1 для воздушно-десантных войск. Первый должен был летать на высотах в несколько метров, а второй до высоты 7500 м. 22 июня 1966 года был построен экраноплан КМ, самый крупногабаритный для своего времени летательный аппарат

В начале 70-х годов ЦКБ по СТК

был дан заказ на постройку десантного экранолёта «Орлёнок». 3 ноября 1979 года первый в мире десантный корабль-экранолёт был принят как боевая единица в состав ВМФ. Он получил штатный номер МДЭ-160 (малый десантный экраноплан).

При испытании модели нового пассажирского экранолета (который должен был быть завершен к Московской Олимпиаде-80) Ростислав Алексеев надорвался при спуске судна на воду и после двух операций скончался 9 февраля 1980 года. Похоронен на Бугровском кладбище Нижнего Новгорода.

Несколько лет назад, посмотрев документальный фильм «Сожженные крылья. Предать конструктора», я буквально влюбился в экранопланы. Но

до постройки моделей я «дорос» только в прошлом году.

Экраноплан (от экран + (аэро)план), официальная советская классификация «Судно на динамической воздушной подушке» — высокоскоростное транспортное средство, аппарат, летящий в пределах действия аэродинамического экрана, то есть на относительно небольшой (до нескольких метров) высоте от поверхности воды, земли, снега или льда. При равных массе и скорости площадь крыла экраноплана намного меньше, чем у самолёта. По международной классификации (ИМО) относятся к морским судам.

Согласно определению, сформулированному во «Временном руководстве по безопасности экранопланов», принятом ИМО, экраноплан это многорежимное судно, которое в своём основном эксплуатационном режиме летит с использованием «экранного эффекта» над водной или иной поверхностью без постоянного контакта с ней и поддерживается в воздухе главным образом аэродинамической подъёмной силой, генерируемой на воздушном крыле (крыльях), корпусе или их частях, которые предназначены для использования действия «экранного эффекта».

Экранопланы способны эксплуатироваться на самых различных марш-

рутах, в том числе и тех, которые недоступны для обычных судов. Наряду с более высокими гидроаэродинамическим качеством и мореходностью, чем у других скоростных судов, экранопланы практически всегда обладают амфибийными свойствами. Помимо водной глади они способны передвигаться над твёрдой поверхностью (земля, снег, лёд) и базироваться на ней. Экраноплан, таким образом, объединяет в себе лучшие качества судна и самолёта.

Экранопланы, способные на длительное время отрываться от экрана и переходить в «самолётный» режим полёта, называются экранолётами.

Экранолёт летательный аппарат, так же, как и экраноплан, использующий

экранный эффект для полёта, но имеющий возможность оторваться от «экрана» и лететь на больших высотах аналогично самолёту.

Отличительной особенностью экранолёта является его способность летать на разных высотах (от нескольких метров до нескольких тысяч метров) при одинаковой нагрузке при дальности порядка тысячи километров. Но сами разработчики экранопланов иногда называют «классические» экранопланы экранолётами.

Требования к экранолёту для разных режимов полёта прямо противоположны: для экраноплана нужно широкое крыло особого профиля и плоский широкий корпус, для самолё-

та- узкое крыло и узкий корпус, поэтому сами разработчики аппаратов пишут: «Дело в том, что сделать машину, летающую не хуже хорошего самолета, да ещё и умеющую летать на экране никому ещё не удавалось» (данные материалы взяты с Википедии).

Нашёл на [форуме](#) пару тем про экранопланы, да только они так и оказались незаконченными. Но давняя страсть к подобной технике не даёт покоя.

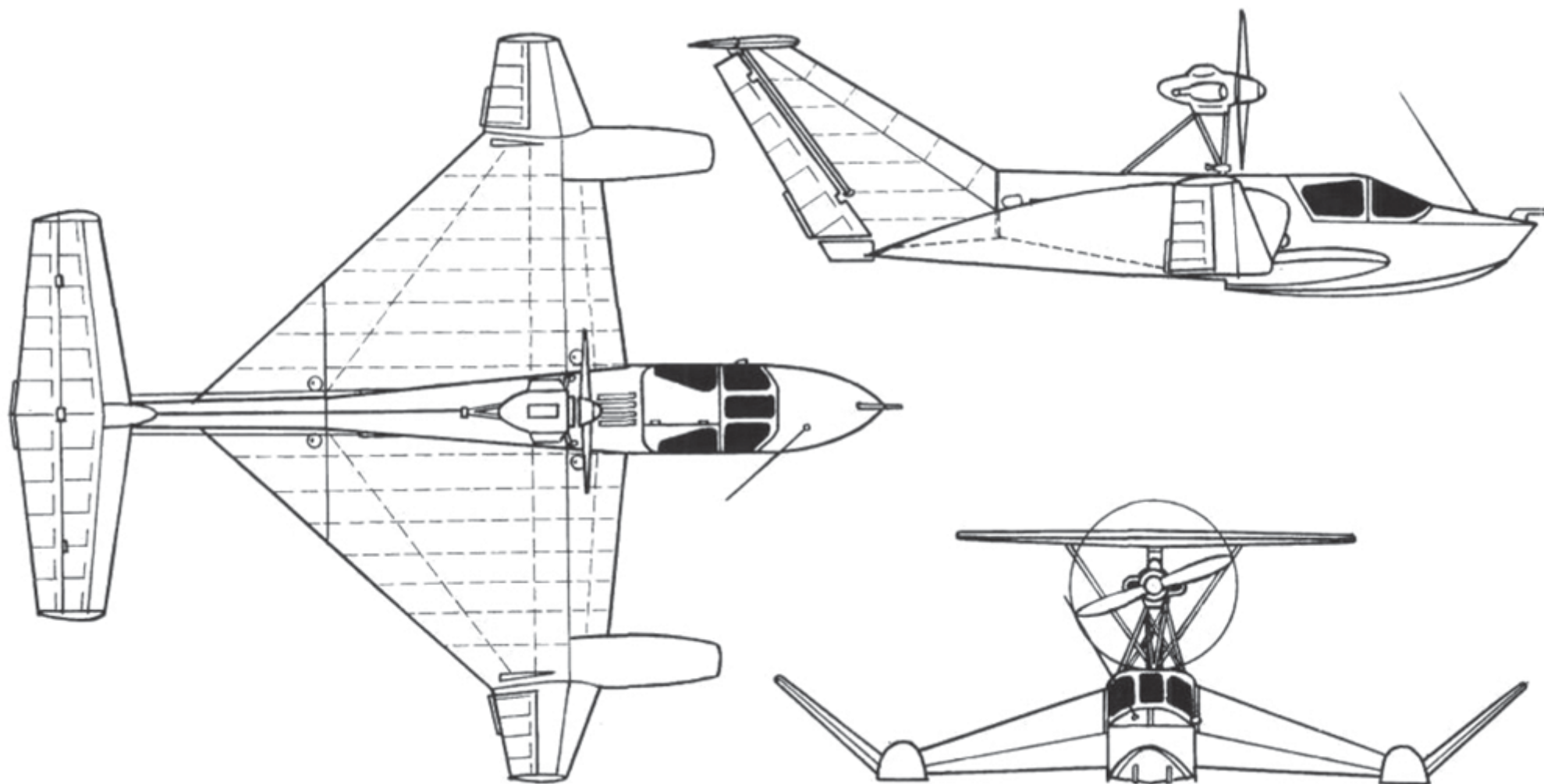
Порывшись в Интернете, просмотрел несколько вариантов:

Первая модель, конечно, выглядит симпатичней всех, да и Орлёнок-2 хорош, но строить надо что-то попроще, а то пару лет настраивать придётся.



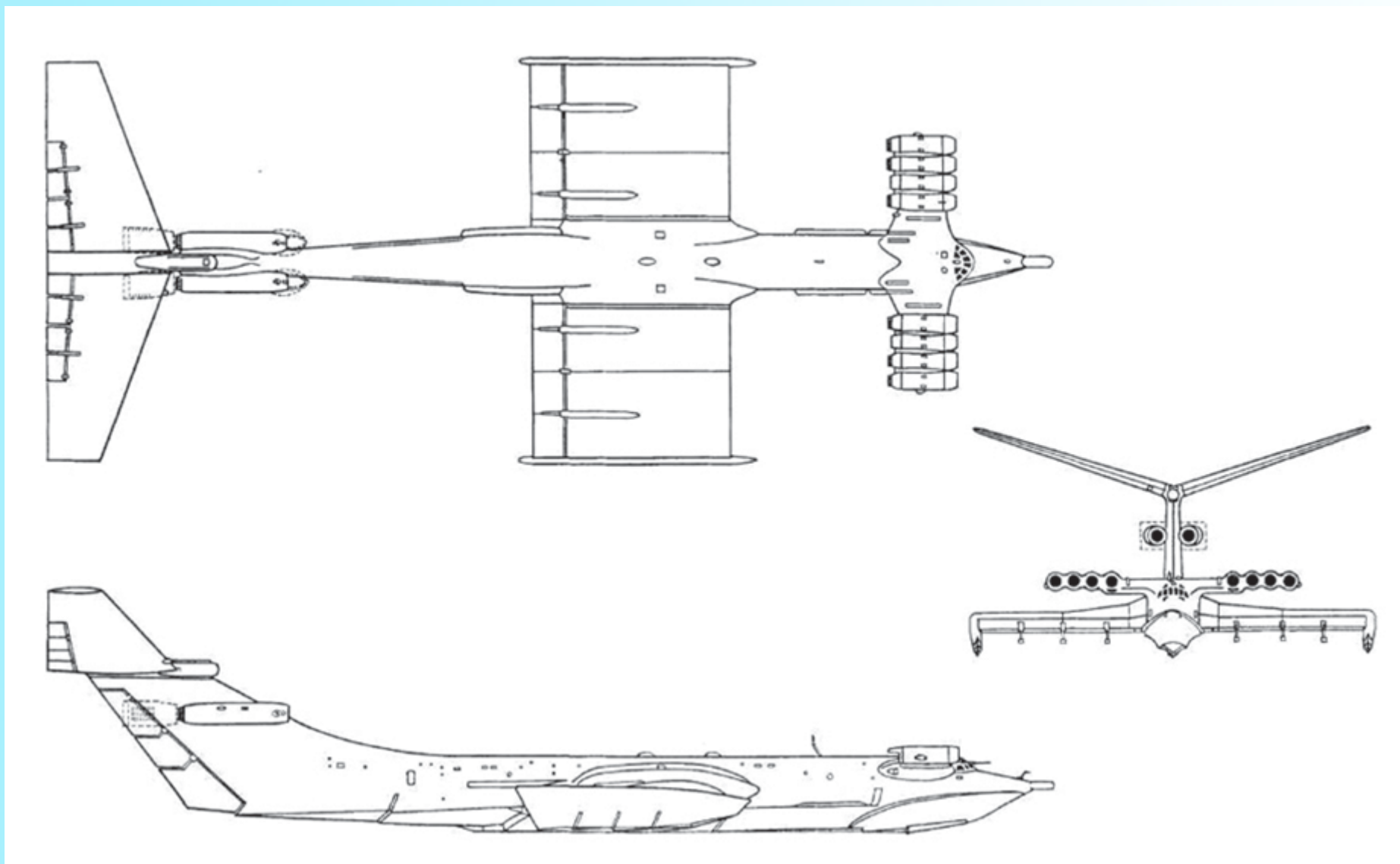
Планер Sprite Thermal

Экраноплан Эска-1. Как пишут, самая стабильная конструкция экраноплана с максимальным аэродинамическим качеством, но вот установка мотора мне не нравится, на модели придётся что-то мудрить, да и регулятор спрятать некуда.



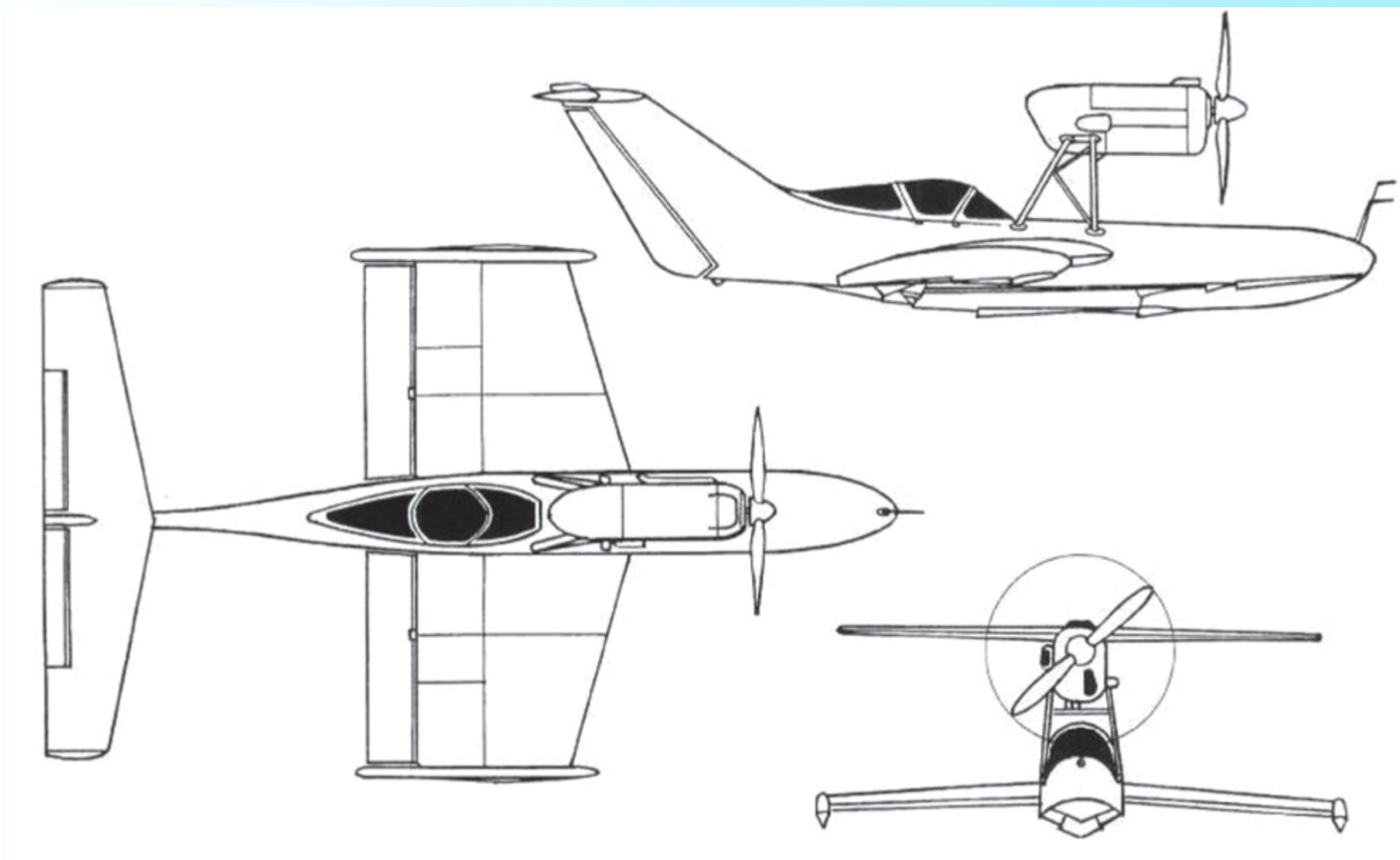
Пленка перфорированная для вакуумной формовки

Экраноплан КМ (корабль-макет, или Каспийский монстр по классификации США). Очень хорош для модели из-за развитого V образного оперения, но реактивные моторы портят всё дело, с винтом будет не то.



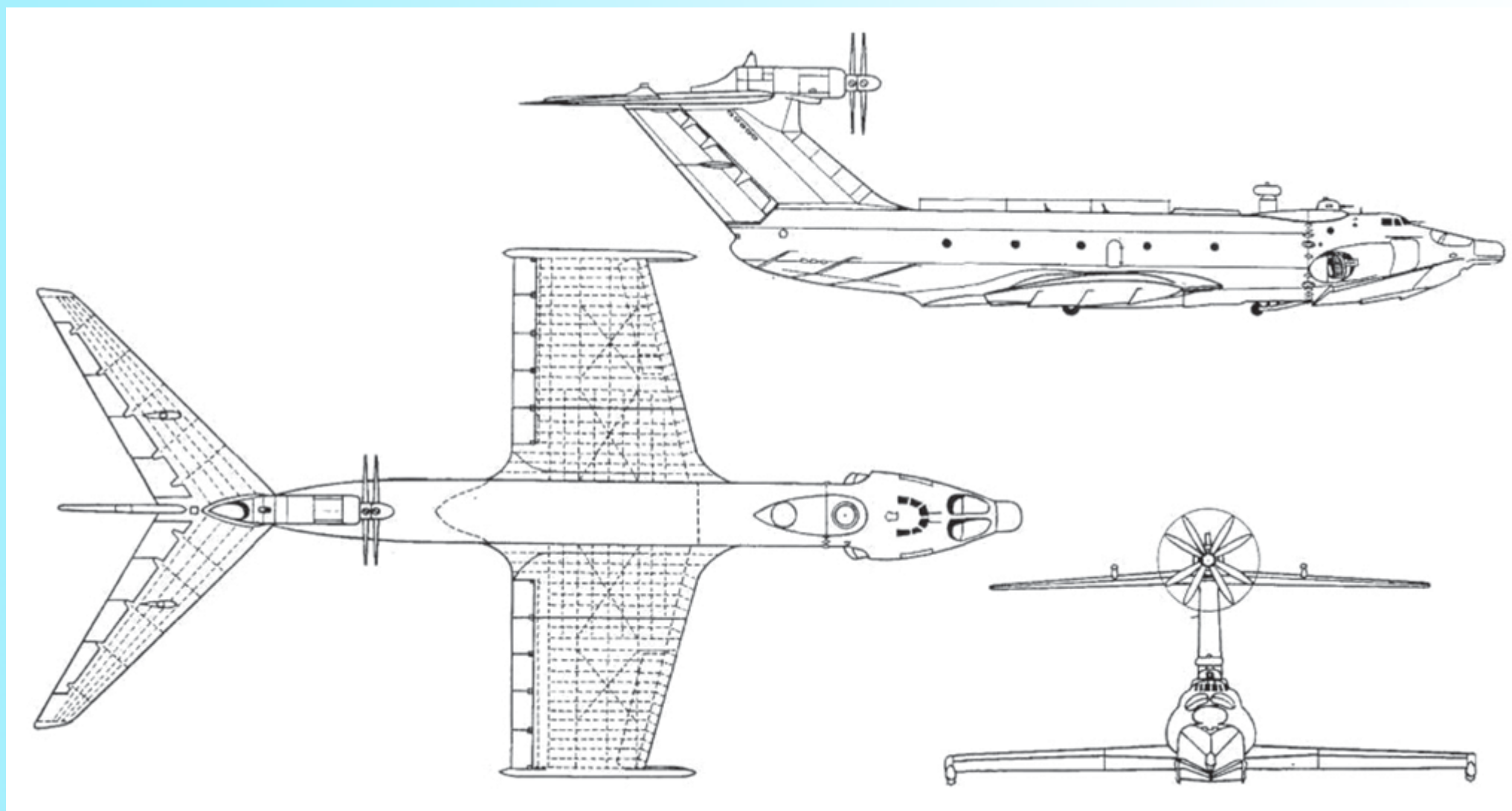
Отвердитель ПЭПА

Экраноплан УТ-1. Просто, симпатично, но опять проблемы с установкой мотора и регулятора.



Огасовер (непрозрачная) пленка для обшивки - ассортимент

Экраноплан (а если точнее - то экранолёт) Орлёнок.



Бумага для обшивки Еcospan

Самый подходящий прототип для повторения - мотор высоко, регулятор можно спрятать в мотогондолу, похож на самолёт, да и летать сможет.

Цели:

1. Построить модель с простейшим фюзеляжем для отработки полёта на экране (ещё бы аппаратуру с микшированием элероны-закрылки). Довести до лётного состояния, отработать все элементы - выход на экран, рулёжка на экране, взлёт с экрана (в этот момент, говорят, они обычно и кувыркаются), полёт, посадка.

2. Собрать нормальный фюзеляж (водонепроницаемый, с переборками), подготовить модель к показу.

На первом этапе все испытания

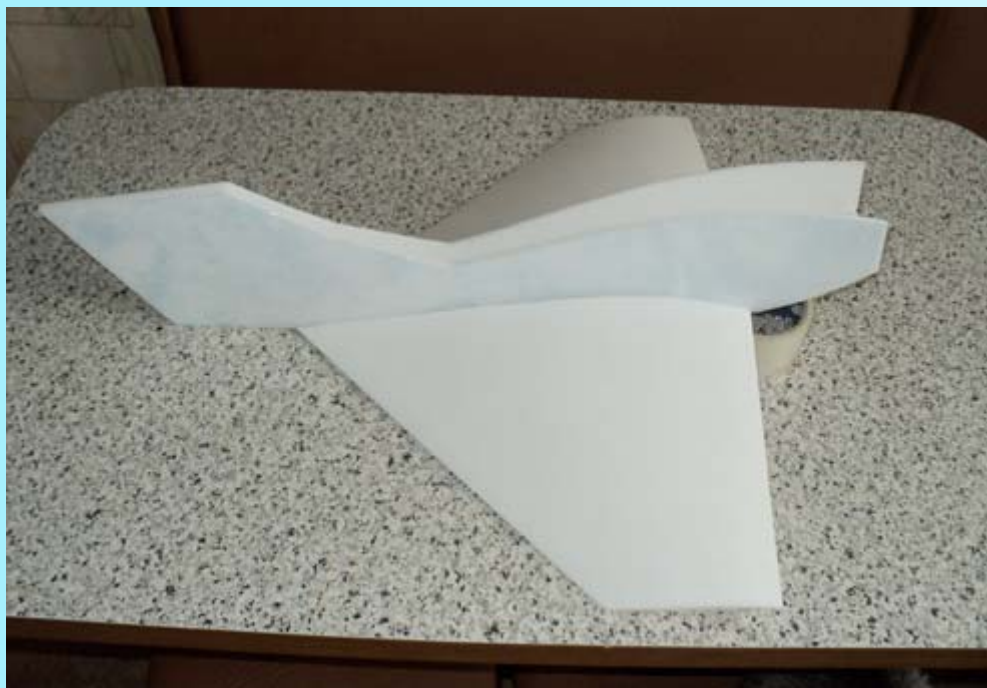
будут проводиться на земле или снегу.

На зимних каникулах в Новомосковске проходили соревнования по аэроботам, и нужно было срочно придумать модель для поездки. Но раз решился на постройку экраноплана, значит, пора набираться опыта в постройке таких моделей. В результате решился взять за основу [чертежи ЭСКА](#).

В результате начало вырисовываться вот это:



Гель матричный Biresin



Самый подходящий прототип для повторения - мотор высоко, регулятор можно спрятать в мотогондолу, похож на самолёт, да и летать сможет.

Цели:

1. Построить модель с простейшим фюзеляжем для отработки полёта на экране (ещё бы аппаратуру с микширо-

Масло касторовое

ванием элероны-закрылки). Довести до лётного состояния,

Мотор будет устанавливаться в носовой части, и обдув крыла будет способствовать более быстрому выходу на экран. Управление будет осуществляться по 4-м каналам: газ, элероны, РВ, РН (а вдруг полетит...).

Мотор для модели будет подбираться с избытком тяги, чтобы оторвать модель от поверхности (воды) и выйти на экран. В случае с водой сопротивление её будет очень значительным на этапе отрыва. Не зря же на экранопланах устанавливались два вида двигателей: разгонные (для создания поддува под крыло и более быстрого выхода на экран) и маршевые

(для движения на экране). Да и интересно, как модель поведёт себя в воздухе, что также будет включено в эксперимент.

Также следующим этапом развития подобных моделей будет постройка "Орлёнка", который как раз был экранолётом. А пока набираемся теории и практики в этом деле.



Воодушевленный постройкой интересной модели, я совсем не замечал времени и забывал фотографировать этапы постройки. Потому есть фотографии только готовой модели.



Крыло имеет полусимметричный профиль и два лонжерона. Ушки приклеены без всяких усилений (скотч и лыжи их нормально держат). Зимой тоже с местом для полёта на экране не сильно разбежишься, если только на замёрзших прудах. А на полях (которые в большинстве своем заброшены) из-под снега сухостой торчит.

Стеклошницель (Германия)

Первые испытания проводились на асфальте возле дома. Если по ковру дома он ездил, то по мокрому асфальту он отказался скользить и пытался перевернуться из-за высоко стоящего мотора. Результат: покоцанный об асфальт винт и никакого экрана. Обидевшись на асфальт, пошёл на поле и провел лётные испытания. А вот полёт модели меня порадовал - летает в полгаза, прямой и перевёрнутый полёт не отличаются, в безмоторном полёте прекрасно планирует - самолёт отличный получился.

Возвращаюсь домой, ставлю третью точку опоры в носовой части (колесо от своего автожира) и выхожу на вторую часть испытаний. Экран есть, но ста-

бильности в полёте на экране нет - выход на экран происходит на половине газа, а экран держится на 1/3 газа, так что модель уходит в небо раньше, чем я успеваю сбросить газ. А сколько грязи я на него собрал...

Из результатов:

1. Битый винт.
 2. Сломанный поплавок-лыжа (надо крепче делать, и по другим чертежам).
- По совету Павла (ZigZag) на новые лыжи наклеил отрезки пластиковой бутылки.

Пока делал новые поплавки, решил немного раскрасить модель. Это, конечно, и раскраской назвать нельзя, но контрастные полосы очень хорошо читаются в небе. Лыжи сделал нес-

Oрасover (прозрачная) пленка для обшивки - ассортимент

тоньше и закрепил их с большим выносом вперед, чтобы модель не переворачивалась. Снизу наклеил отрезки от пластиковой бутылки, края загнул по поплавкам с помощью утюга. Скользить по полу стал ещё лучше.



Очередные испытания уже порадовали гораздо больше. Новые лы-



жи отлично скользят по асфальту и любой поверхности. Смог найти настройки и уровень газа для стабильного полёта на экране, и это несмотря на мешающие машины, прохожих и кобылу, "водитель" которой меня ещё и обматерил, так как я напугал

Активатор (ускоритель) для циакрина

лошадь своей моделью. Полёт на экране возможен, только нужно больше места, асфальта 3-х метровой ширины не хватает. Ну а летные характеристики модели просто потрясающие - взлёт с травы в пол газа с 3-х метров, бочки, петли, перевёрнутый полёт, горка, штопор и т.д. На полном газу летает как истребитель, на 1/3 газа как планер. Из минусов такой схемы - только быстрое сваливание модели при резких манёврах на малой скорости. Скорее всего, это происходит из-за затенения хвоста модели большим крылом.

Далее немного полётных фото с соревнований. Вообще, теперь можно приниматься и за строительство Орлёнка.

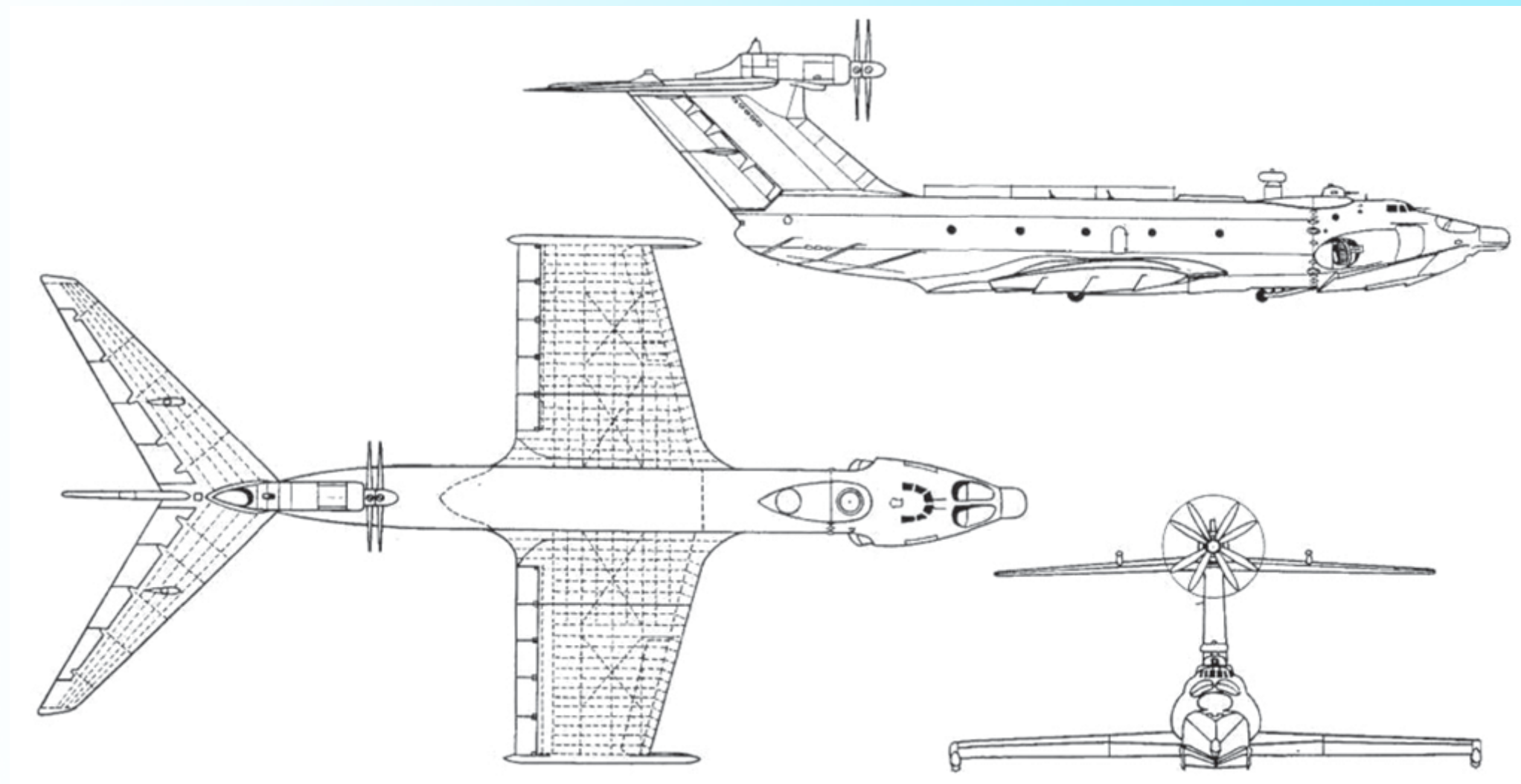


Микроцеллюлоза (хлопок)



Крепеж (болтики, винтики, гайки) - ассортимент

Долго я собирался начать проектирование и постройку Орлёнка, да то не было времени, то желания, то событий слишком много наваливалось... Но «дошли руки» и до него. Предыдущий чертёж забраковал и перерисовал заново. За основу взял вот такую схему:



Термошкаф

А забраковать готовый чертёж пришлось из-за собственной ошибки - я за основу взял очень похожий экраноплан СМ-6, тот, на котором отрабатывалась схема Орлёнка.

Посчитав размеры модели под свои нужды, понял, что для получения нужной площади крыла придётся делать модель длиной более 2-х метров (с такой "игрушкой" меня точно из дома выселят). А при таких размерах мне никак не уложиться в нужные 700 грамм взлётного веса. Пришлось обдумывать другие варианты. Сначала начертил УТ-1, потом модель, похожую на Орлёнок-2. Но везде получалась очень маленькая площадь крыла при метровой длине фюзеляжа.

В итоге решил нарисовать свою модель с уклоном на Орлёнка, от

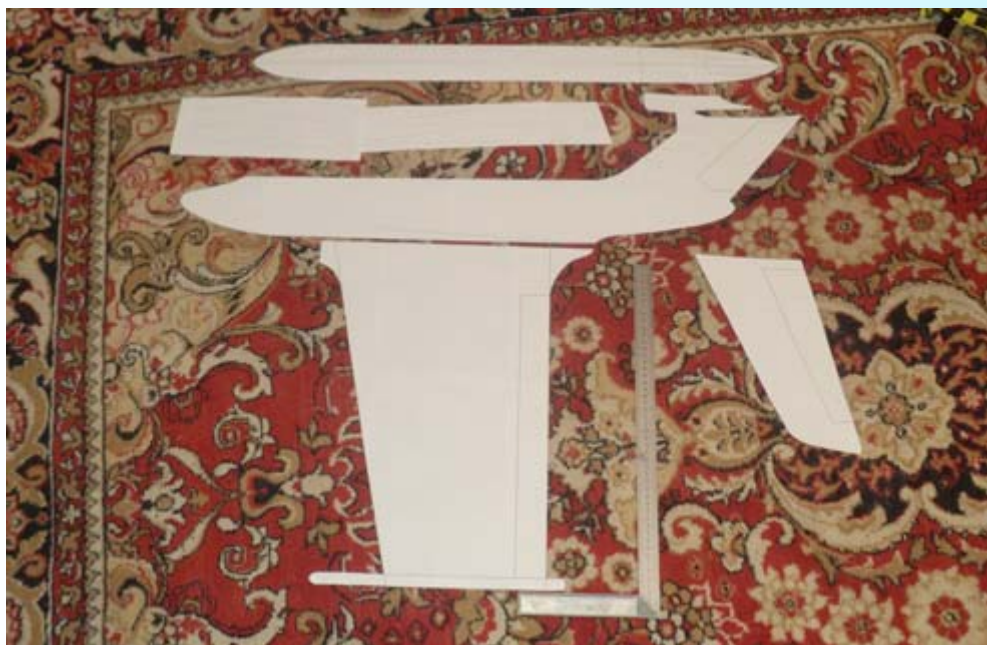
которого полностью позаимствовал фюзеляж.

ТТХ (планируемые):

- длина модели - 1 м;
- размах крыла - 1 м;
- взлётный вес - 600-800 г.

Из неизвестных факторов пока только тяга моего перемотанного мотора с разными винтами. Всякие "танцы с бубнами" вокруг весов с приклеенной банкой и мотором, на всем этом чуде прикрученном, нормальных результатов дать не могут, погрешность получается очень большая. Так что надо (наконец-то) построить нормальный девайс для измерения тяги двигателя. Но это уже мелочи производства...

Склеил чертежи:



Теперь они перестали пугать своими размерами, так как предыдущие были в 2 раза больше (на фотографии есть 50 см угольник для оценки размеров).

Модель не такая уж и сложная, но от многих изысков внешних обводов Орлёнка придётся отказаться, иначе во

взлётный вес не уложусь, и так экономить придётся на всём. Если сделать модель с соотношением тяга/масса намного меньше 1, то на экран модель выйдет на другом конце пруда.

Модель строится именно как экранолёт, потому что для просто экраноплана нужны большие просторы для манёвров. А мне нужно подготовить модель для демонстрации на этапе судомодельных соревнований на пруду в центре города (размер пруда в районе 150*50 метров). Задача для модели - пройти на экране вдоль пруда, развернуться по воде, снова выйти на экран и взлететь, совершить показательный полёт и сесть на воду. Идея постройки такой модели возникла

Oрасover непрозрачный, без клеевого слоя

после прошлогодних областных судомодельных соревнований, где я был со своим автожиром, зрителям, конечно, полёт понравился, но вот просто летающая модель не вписывалась в водные соревнования, а простой гидросамолёт не так интересен.

Тяговооруженность у Орлёнка была несколько иной, чем та, которую я закладываю в модель, и думаю, что одного двигателя мне хватит для выхода модели на экран. Пусть этот выход и будет внешне отличаться от натурального выхода Орлёнка на экран.

Потихоньку начал постройку.

Нижняя часть крыла со стабилизатором.



Носовая часть модели (пока вырезал, вспоминал "папу Карло").



Смола эпоксидная LARIT



Теперь можно приступать к окончательной сборке фюзеляжа.



Пора думать, в какое место фюзеляжа врезать крыло, так как у Орлёнка оно было расположено очень

низко. При планируемой массе модели нагрузка должна получиться в районе сантиметра. А нужно, чтобы элероны, опущенные в качестве закрылков, не цепляли воду.

Проект продвигался не так быстро, как хотелось бы.



Носовая часть модели.



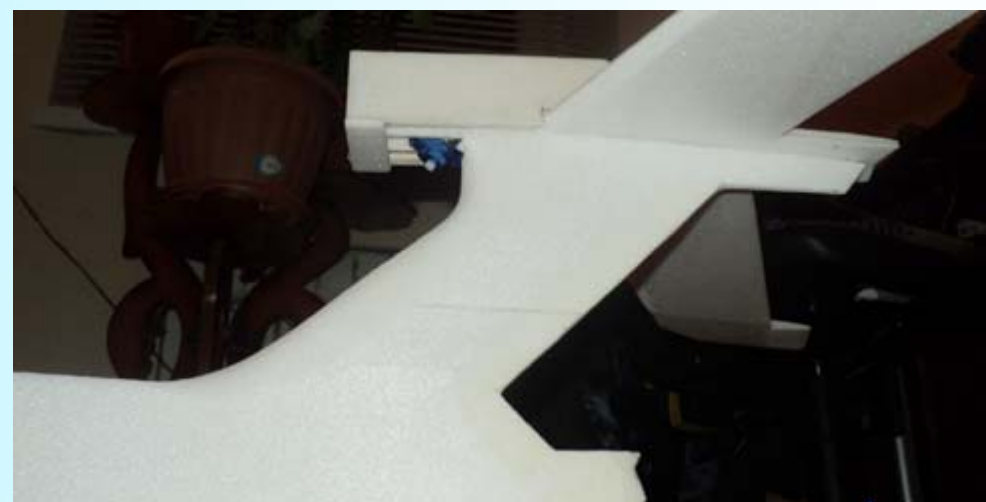
Общий вид.



Установка рулевой машинки руля
высоты.



Долго придумывал, куда установить РМ руля направления. В итоге нашлось место в моторном отсеке, и угол установки получился подобрать нужный.



Отвердитель L-286

Все швы, на которые может попадать вода, проклеены папиросной бумагой на жидком ПВА. Потом вся модель будет дополнительно оклеена скотчем. Надеюсь, герметичности хватит. На данный момент масса модели составляет 210 г, в заложенный вес пока укладываюсь.

Ну вот постройка и закончена, остались мелочи.

Хвостовое оперение.



Общий вид модели.





Отвердитель L-500

Произведены лётные испытания экранолёта.

Ощущений море, но главное, что модель полетела и полетела предсказуемо. С травы модель отказалась стартовать, зарываясь во всё, что только можно. Пришлось запускать с рук. Как и ожидал, модель немного клюнула носом, но с набором скорости пошла как "по рельсам". Рёв от резонирующего пустотелого киля и корпуса просто завораживает. Полёт плавный и вальяжный, как и положено большой модели. Рулей слушается четко, руль направления даже при максимальном отклонении практически не вызывает крена. Модель спокойно сделала петлю и бочку из прямого полёта (зрителям очень хотелось посмотреть возможности аппарата). А

вот при отключении мотора сразу дал о себе знать большой угол установки крыла (если принять стабилизатор за нулевую ось, то крыло установлено под углом 10-12 градусов), модель начала кабрировать, пришлось парировать рулём высоты. Если просто немного двинуть стик газа, кабрирующий момент исчезает, а при даче полного газа пикирующего момента не возникает. Так что садиться приходится "по-бипланному", с небольшим газом.

Провел "плавательные" испытания. Всё оказалось плохо. Крыло слишком близко от воды, и на разгоне брызги из-под волноотбойников попадают на крыло, не давая модели разогнаться (как же не хватает разгонных двигателей!).

Решил провести быструю модернизацию модели. Под дно приклеил 4 слоя потолочки до центра тяжести, теперь редан находится в нужном месте, и носовая часть модели оказывается более поднятой. На поплавки наклеил полоски лексана от полторашки, такие лыжи не должны зарываться в воду. И немного продолжил волноотбойники, дабы брызги от них не поднимались так высоко.

Вообщем, исправления конструкции своё дело сделали. Модель начала лучше разогоняться, но выдернуть её на глиссирование и экран можно только с помощью рывка рулем высоты. На глиссировании модель держится одну-две секунды и выходит на экран. А после этого, как и на предыдущей модели, я не успеваю сбросить газ, и

экранолёт взмывает в небо. Веселее всего было садиться: без газа модель сильно кабрирует, а с малым газом практически отказывается снижаться. Первые водные испытания можно посмотреть вот [здесь](#).

Правда, как оно всегда и получается, самый длинный проход на экране, да ещё и с разворотом, на камеру снят не был. Зато заплыв через полпруда "кверху дном" замечательно засняли. Под водой оказались 2 сервы и мотор. Сервы новые, с большим количеством смазки, и воды в себя не набрали. А мотору вода не страшна, там же всё в лаке.

На такой эксперимент с доплыванием до берега кверху дном решился после прочтения на форуме темы про защиту электроники на гидромоделях, там один из участников

Бальза - лист, брус, рейка, задняя кромка, уголок - ассортимент

форума писал, что нормально на малом газу плыл на перевернутом самолете. Остальная электроника находится в довольно герметичном корпусе, герметичность которого, правда, не рассчитана на переворот, но корпус после такого плавания набрал только пару капель воды.

А дальше - продолжение экспериментов с целью добиться нормального поведения модели на экране и в воздухе. Изменил микширование элеронов с закрылками, теперь они не опускаются, а поднимаются. Таким образом изменяется центральная линия профиля крыла и соответственно уменьшается угол установки крыла. И теперь при

отключении мотора модель не кабрирует, а нормально планирует. 15 г свинца, добавленные в нос модели, совсем улучшили безмоторный полёт.

29 мая у нас в городе прошёл этап судомодельных соревнований в классе Мини Эко, на котором и был представлен общественности мой экранолёт ([видео с мероприятия](#)).

Также модель хорошо зарекомендовала себя в качестве спасателя, уже два раза доставлял кораблики до берега с помощью Орлёнка ([видео](#)).

Вот так и закончился очередной проект, пора думать о дальнейших постройках.



Кессон (цулага) для крыла Р.У. модели - ассортимент



Комплекты для соединения плоскостей - ассортимент







ALF

модель класса F3A

Victoria

продолжение...

Валентин Субботин

- размах: 1345 мм
- длина: 1200 мм
- площадь: 30 дм²
- вес планера: ~ 650 г
- нагрузка: 33-337 г/ дм²
- материалы: бальза, фанера
- управление: РВ, РН, элероны

Модель рассчитана под следующее оборудование:

- БК мотор ~ 500 Вт.
- серво 4 шт. (2 элероны, 1-РН, 1-РВ)
- приемник
- БК регулятор
- аккумулятор

Обязательно прочитайте нижеприведенное руководство по сборке, ознакомьтесь со всеми этапами сборки узла модели, прежде чем вы начнете собирать его.

Перед тем, как приклеивать деталь на место, убедитесь, что это именно та деталь, что показана на фото данной инструкции.

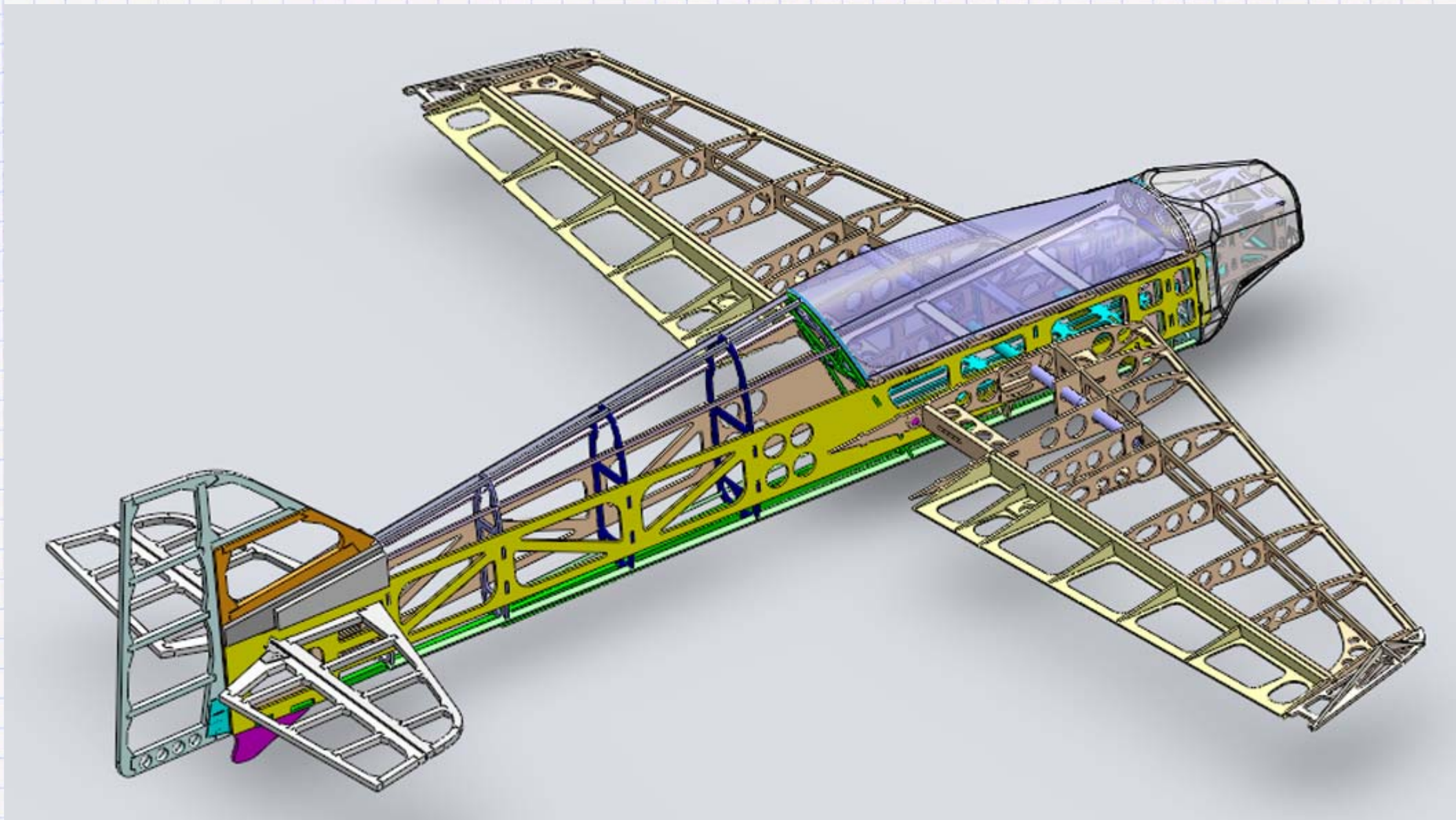
Вы можете использовать любой клей (по своему усмотрению), предназначенный для склеивания бальзы и фанеры.

Модель может быть использована с любым двигателем мощностью не менее 500 Вт. Соответственно, при сборке фюзеляжа и моторамы, сделайте поправку на крепление двигателя, который планируете поставить на модель. В руководстве рассмотрено крепление бесколлекторного двигателя с внешним ротором.

Модель может быть использована с любыми типами аккумуляторов и любыми сборками, подходящими для питания вашего двигателя.

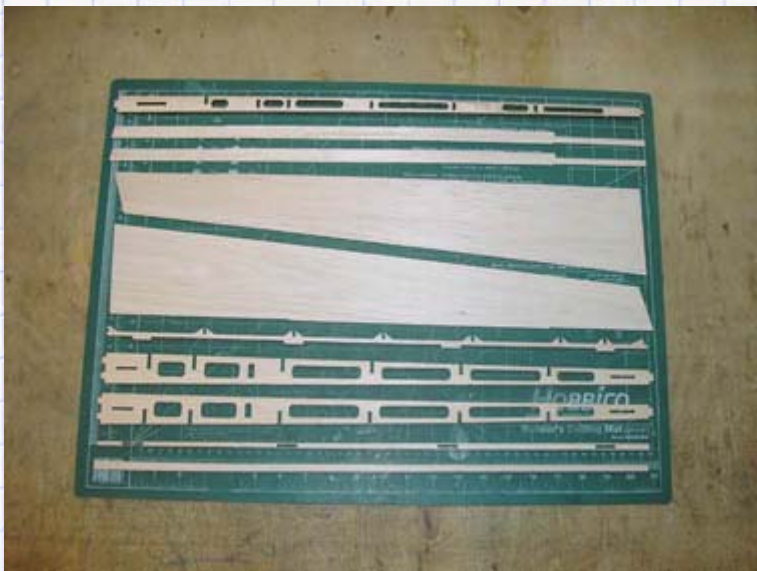
Модель рассчитывалась для установки по 1-му сервомеханизму на каждый элерон. И по 1 сервомеханизму на руль направления и руль высоты.

Модель рассчитывалась не как ваша первая модель радиоуправляемого самолета.



Подробнее о модели [здесь](#), испытания [здесь](#), обзор [здесь](#).

Примечание: Все чертежи для изготовления модели вы можете приобрести через [редакцию журнала](#).



Детали плоскостей (левая, правая).

Обратите внимание деталь ПРП06 и ПЛ06 в двух экземплярах. Это ошибка. Для каждой консоли требуется только одна деталь ПРП06 и ПЛ06.

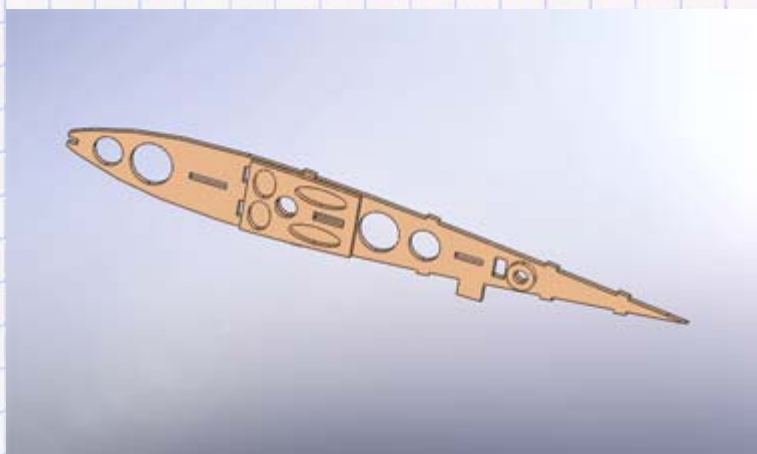


Сборка будет показана на примере одной плоскости, вторая собирается аналогично в зеркальном виде.

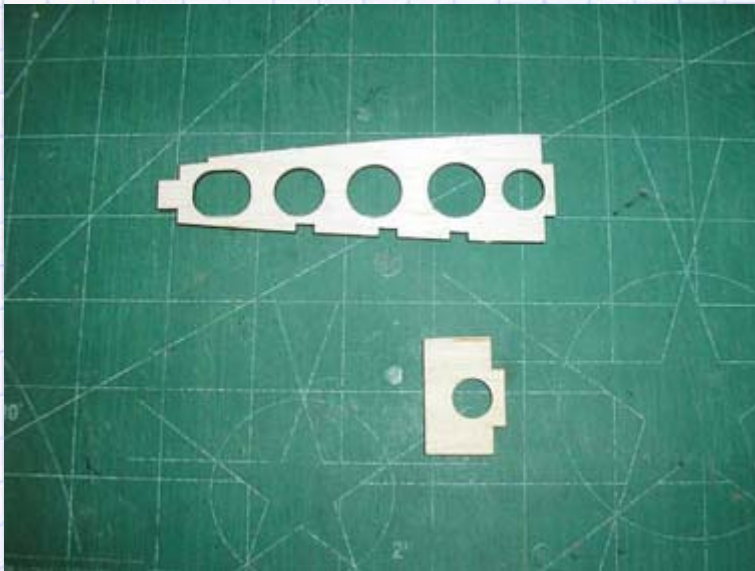
При сборке узла, по необходимости, воспользуйтесь наждачной бумагой или надфилем. Не спешите детали узла собираются внатяг. После сборки узла все швы проливаются клеем.



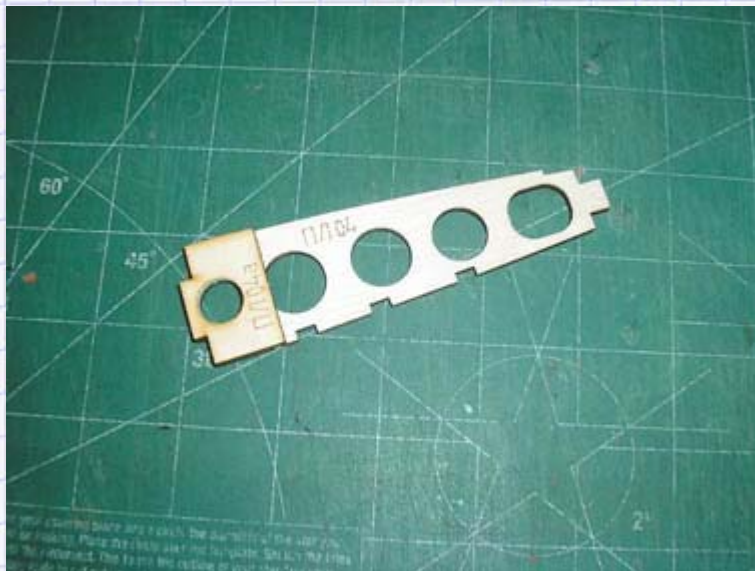
Сборку следует начинать с соединения
корневой нервюры (деталь ПРП01), усиления
корневой нервюры (деталь ПРП02), шайбы
усиления (деталь ПРП03)



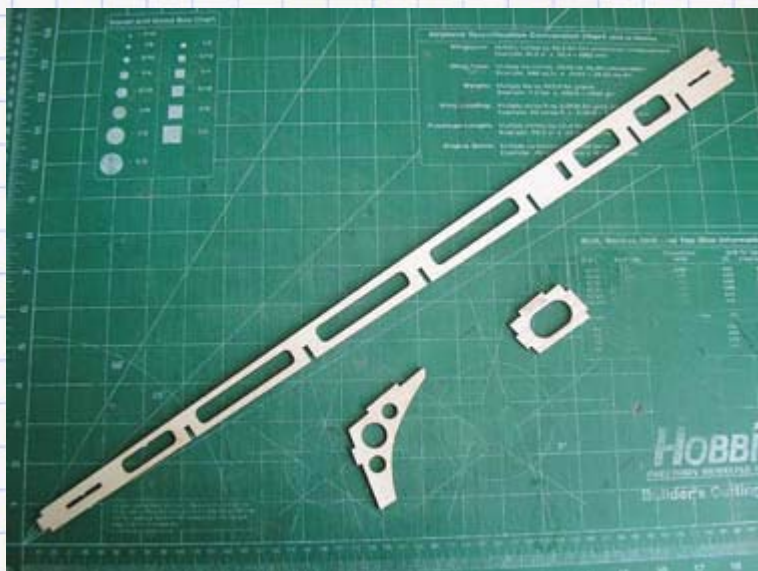
Соединить и пролить клеем.



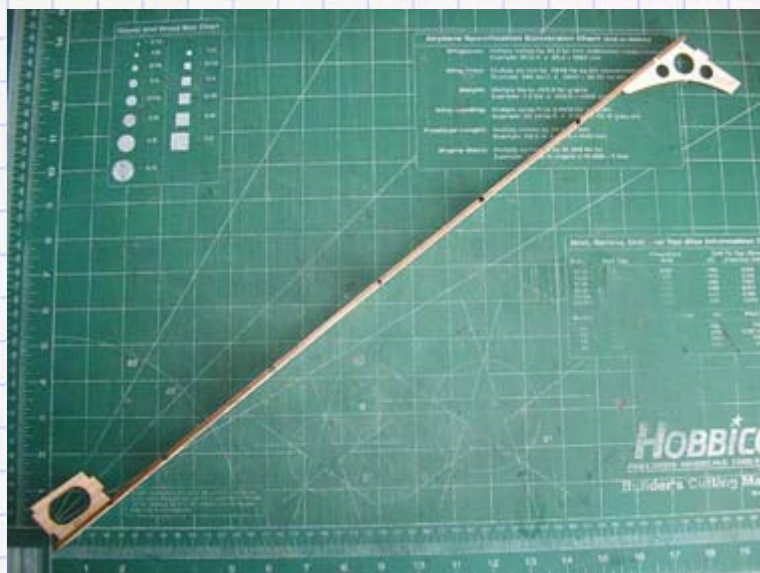
Полунервюра (деталь ПРП04).
Накладка усиления полунервюры (деталь ПРП04а).



Соединить и пролить клеем.



Лонжерон (деталь ПРП05), корневая усиливающая накладка (деталь ПРП06),
концевая усиливающая накладка (деталь ПРП07).



Соединить и пролить клеем.



Лонжерон (деталь ПРП05) и корневая усиливающая накладка (деталь ПРП06) в сборе.

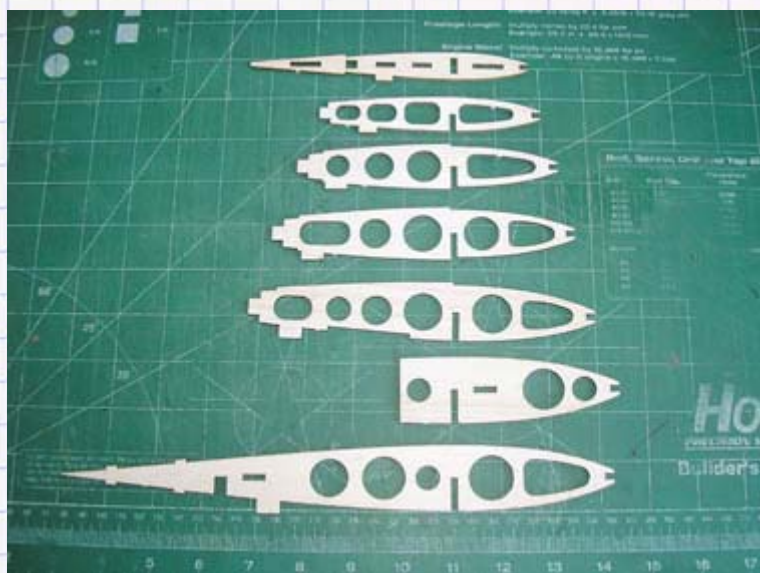


Соединить и пролить клеем.

Пленка перфорированная для вакуумной формовки



Лонжерон (деталь ПРП05) и концевая усиливающая накладка (деталь ПРП07) в сборе.

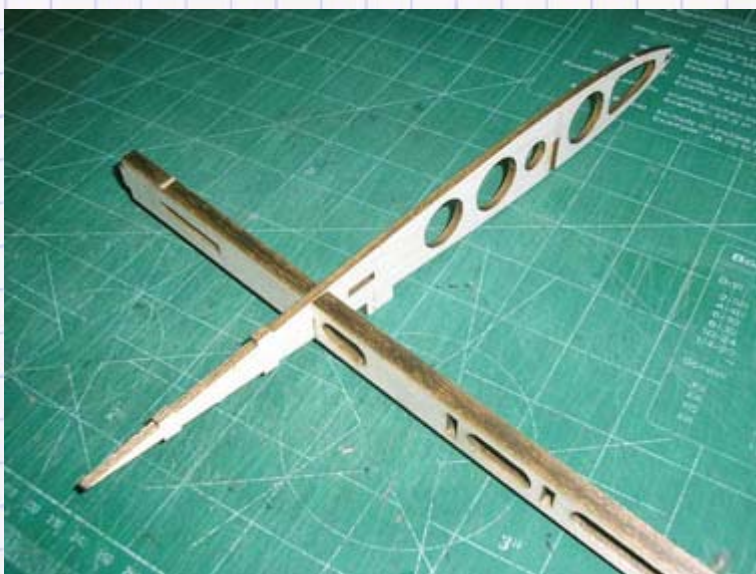


Вторая полунервюра (деталь ПРП27), вторая нервюра (деталь ПРП08), третья нервюра (деталь ПРП09), четвертая нервюра (деталь ПРП10), пятая нервюра (деталь ПРП11), шестая нервюра (деталь ПРП12), концевая нервюра (деталь ПРП28).

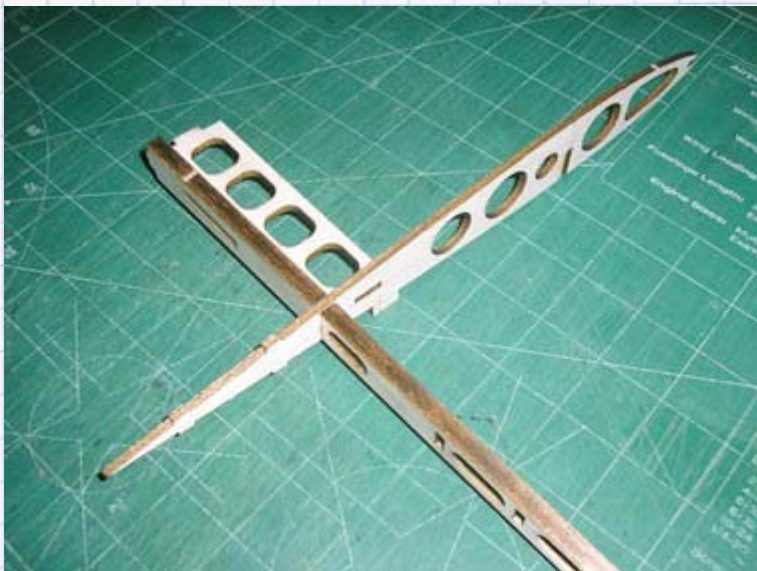


Установить вторую полунервюру (деталь ПРП27).

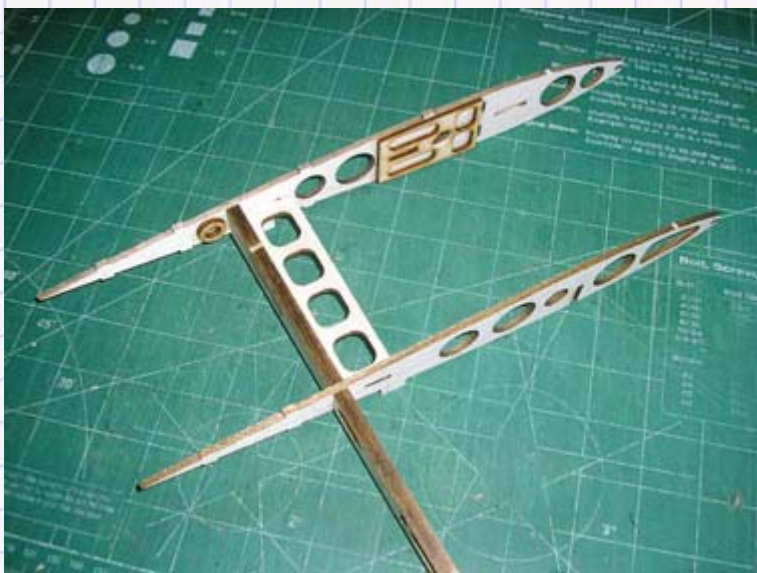
По необходимости используйте надфиль.



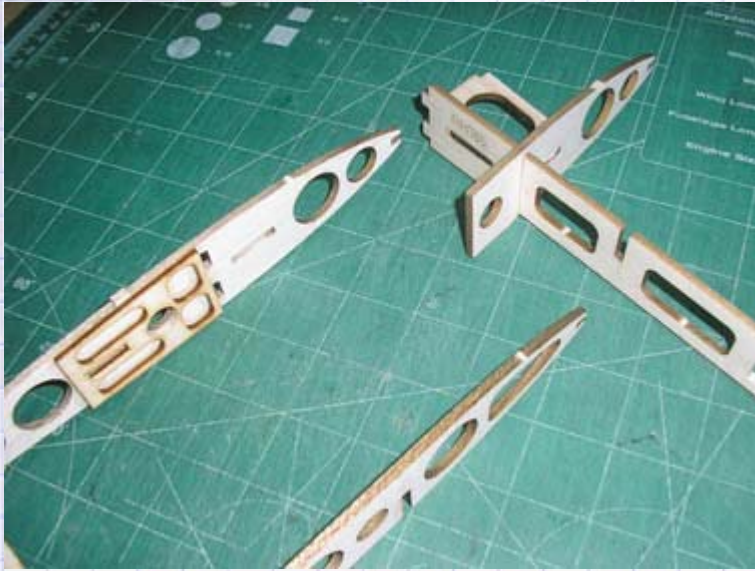
Соединить вторую нервюру (деталь ПРП08) и 2-й лонжерон (деталь ПРП14).



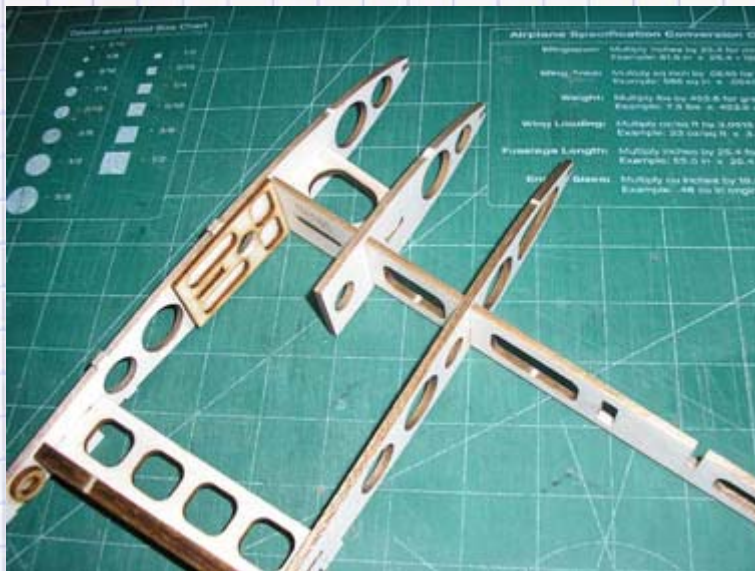
Установить поперечную пластинку корневой нервюры (деталь ПРП13).



Установить корневую нервюру.

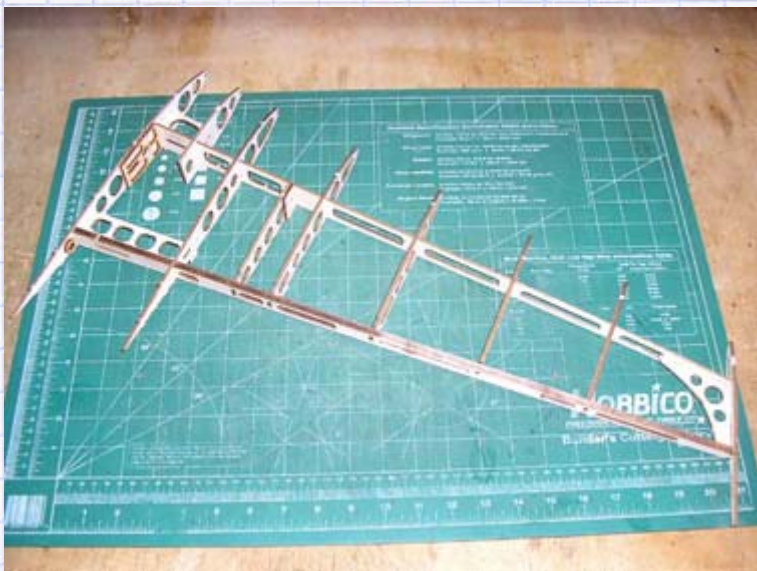


Сборка из деталей.



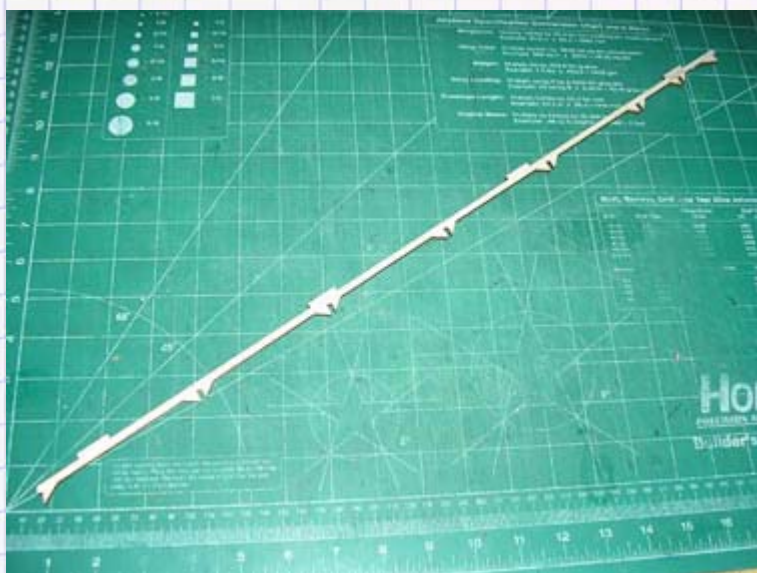
Детали соединить.

Наборы резьбонарезные - ассортимент

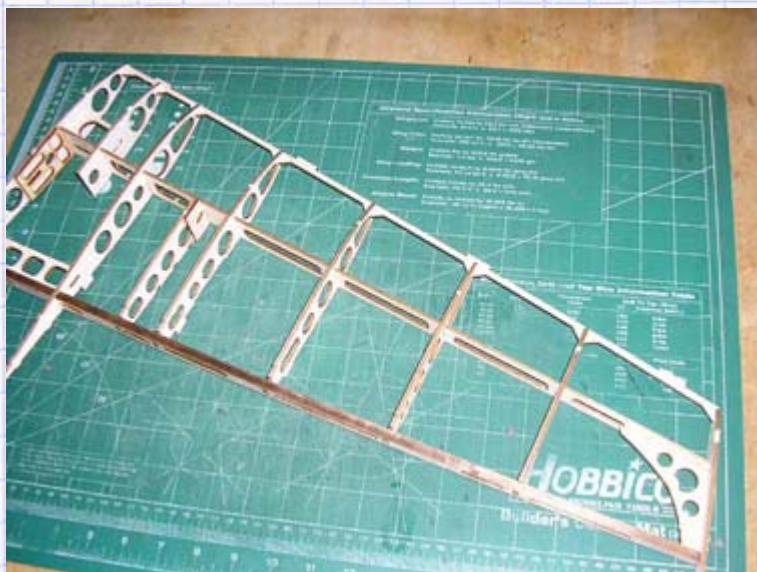


Установить нервюры.

Пролить все места соединений клеем.



Горизонтальная пластина усиления носика
(деталь ПРП15).



Установить эту деталь на место передней кромки.

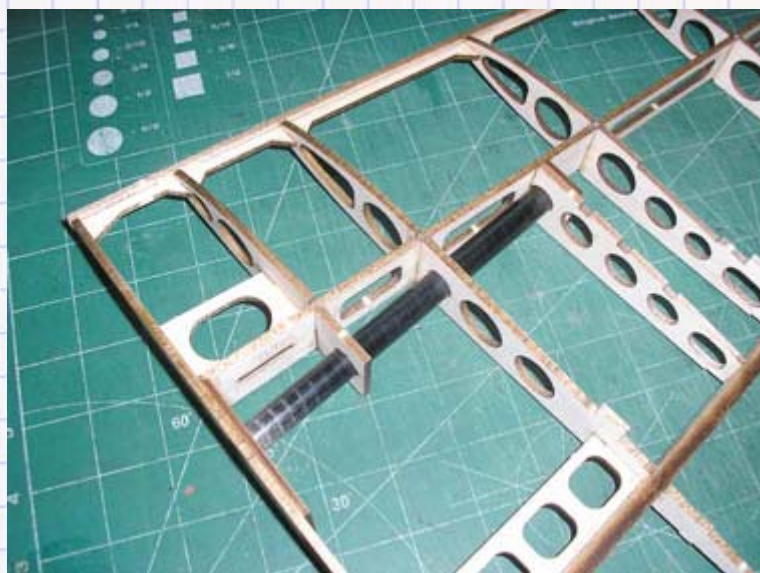
Пролить все места соединений клеем.



Поверх горизонтальной пластины усиления носика (деталь ПРП15) установить и приклеить (деталь ПРП16).



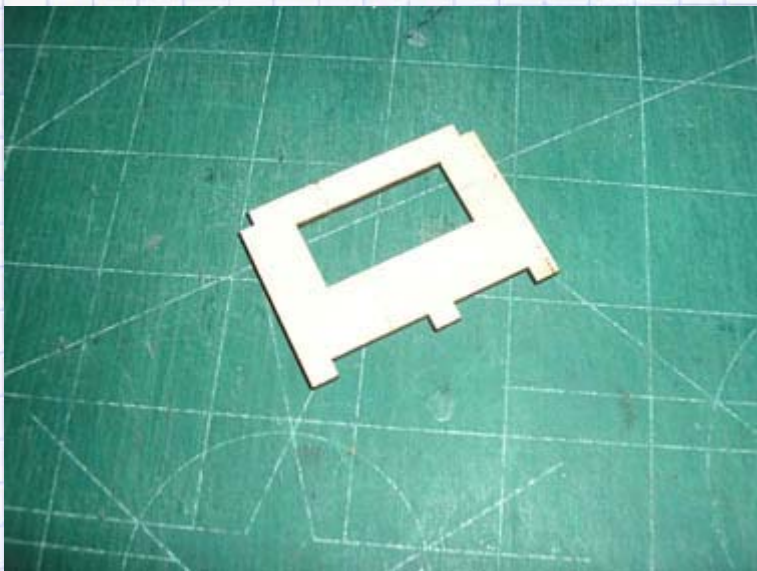
Углеродистая направляющая трубка.



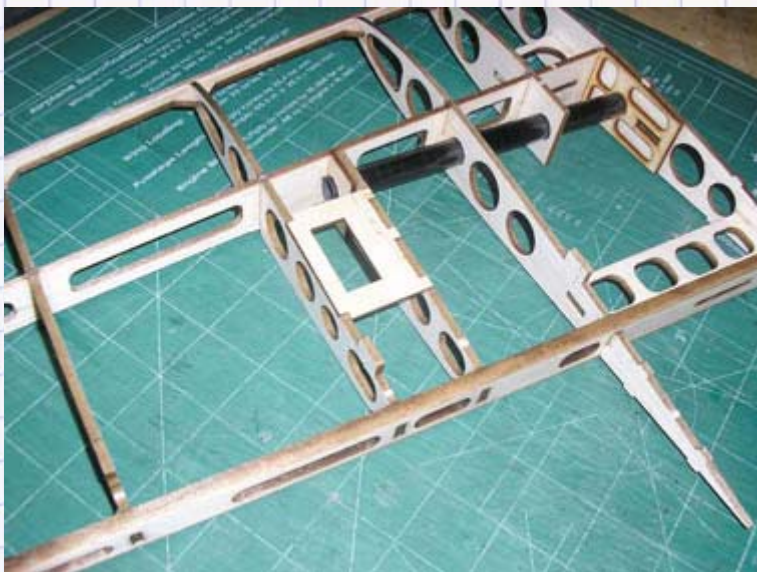
Установить трубку на место.

Проверьте как консоль стыкуется с фюзеляжем нет ли перекосов.

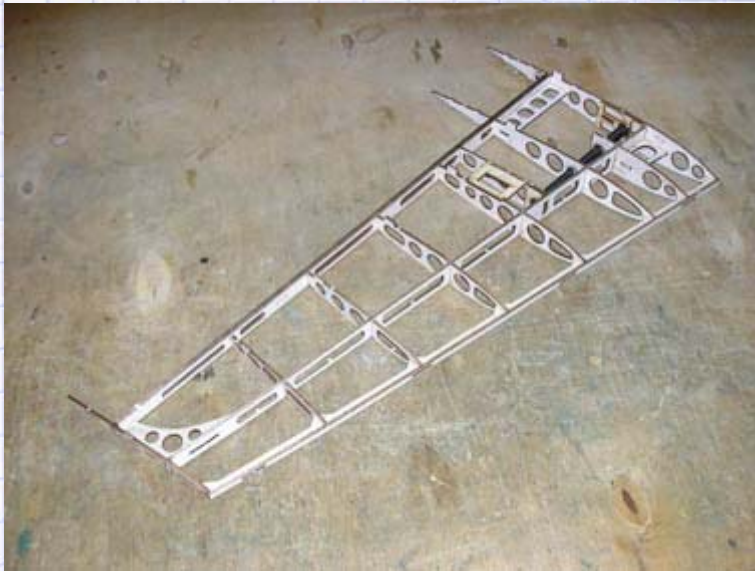
Затем приклеить направляющую трубку.



Фиксатор серво (деталь ПРП17).



Установить деталь и пролить клеем места соединения.



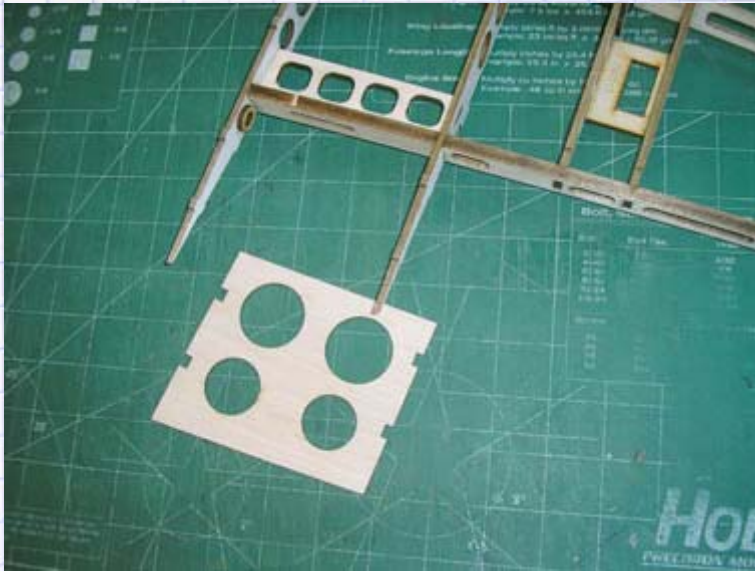
Каркас консоли собран.

Левая и правая консоль собираются одинаково, с поправкой на левое и правое расположение относительно фюзеляжа модели.



Детали обшивка лобика (деталь ПРП18), передняя корневая обшивка (деталь ПРП19), средняя корневая обшивка (деталь ПРП20), задняя корневая обшивка (деталь ПРП21), обшивка сервоместа серво (деталь ПРП22), обшивка лонжерона серво (деталь ПРП23), концевая обшивка (деталь ПРП24), лобик (деталь ПРП25), петля (деталь ПРП26), направляющий штырь (деталь ШТР2), обшивка сервоместа серво (деталь ПРП22). Обшивка второй плоскости аналогично в зеркально виде.

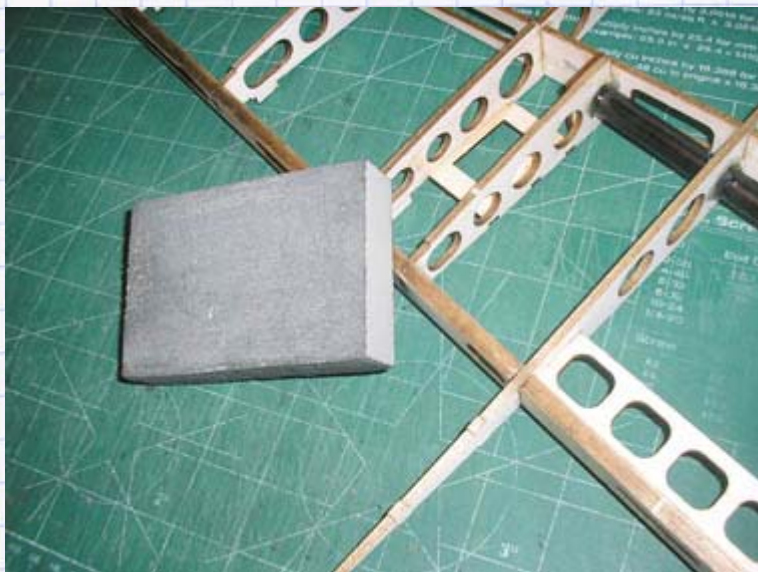
Ткани, жгуты, ленты - ассортимент



Задняя корневая обшивка (деталь ПРП21).



Установить на место и пролить клеем.



Сделать небольшой скос наружу на 2-ом лонжероне (деталь ПРП14).



Сделать небольшой скос наружу на вертикальной пластине усиления носика (деталь ПРП16).

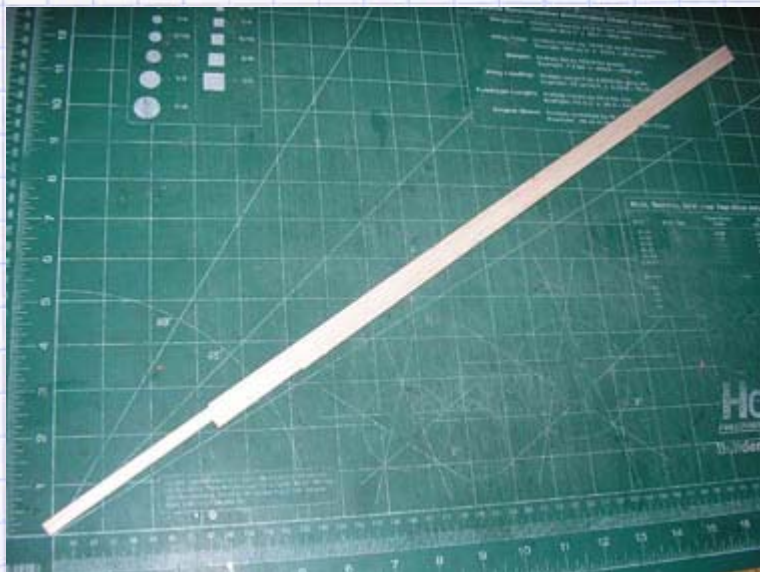


Обшивка лобика (деталь ПРП18).



Установить на место и пролить клеем.

Набор сверл $D = 0.5-2.0$ мм



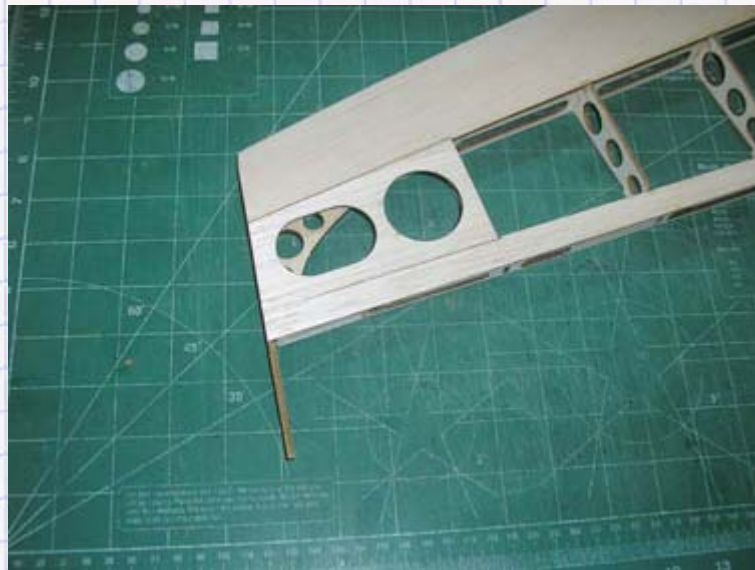
Обшивка лонжерона (деталь ПРТТ23).



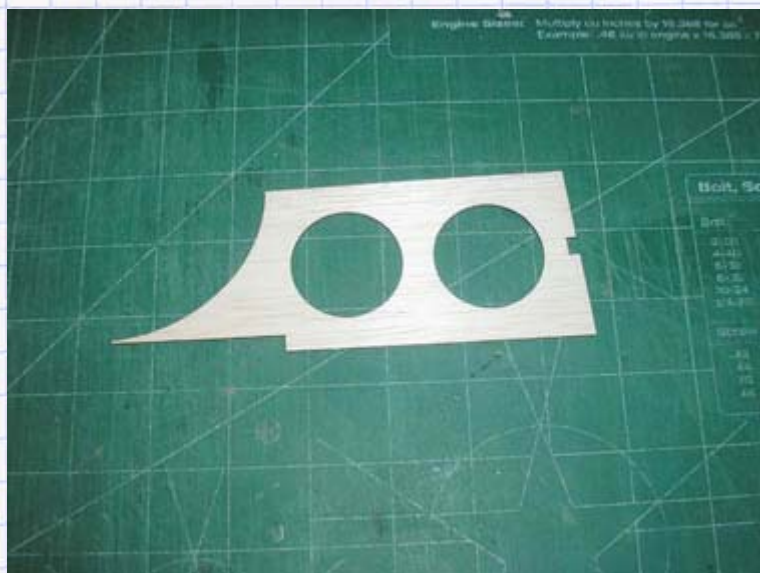
Установить на место и пролить клеем.



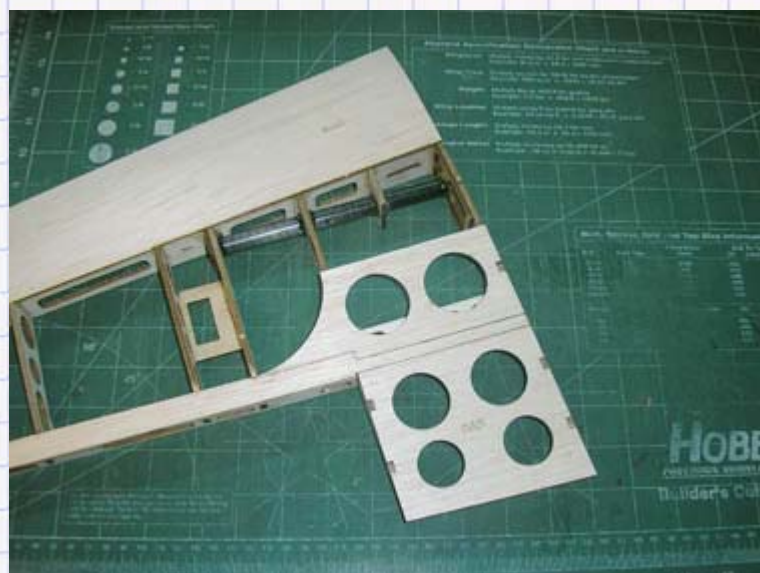
Концевая обшивка (деталь ПРПТ24).



Установить на место и пролить клеем.



Средняя корневая обшивка (деталь ПРП20).



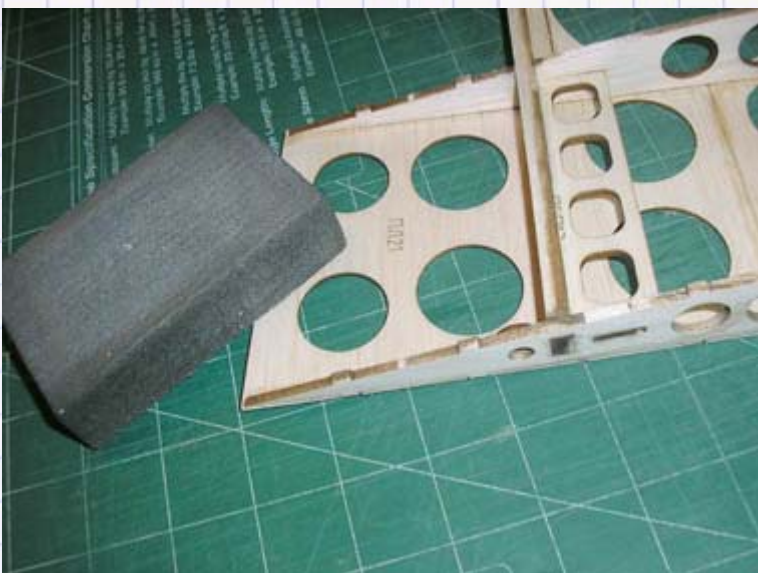
Установить на место и пролить клеем.

Трубка углепластиковая, пултрузионная - ассортимент



Установить на место и пролить клеем переднюю корневую обшивку (деталь ПРП19).

Верхняя сторона плоскости обшита.



Сделать небольшой скос на задней корневой обшивке (деталь ПРП21).

Обшивка нижней стороны плоскости аналогична верхней, с небольшим нюансом.



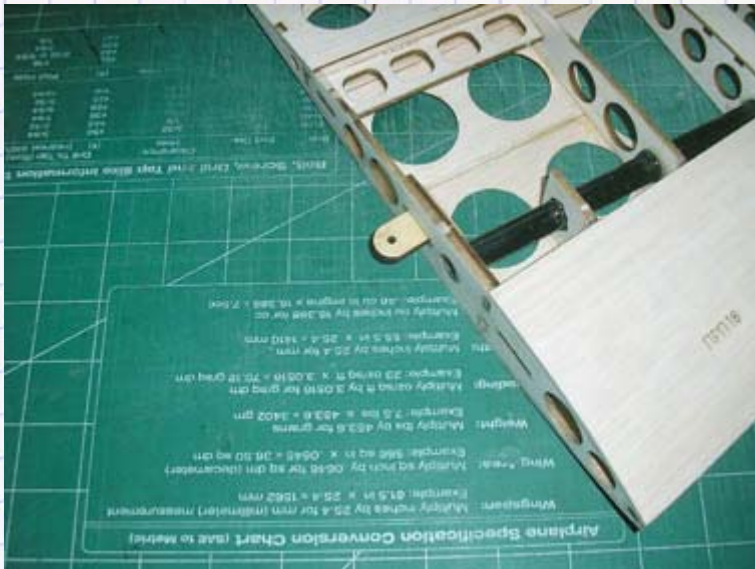
Обшивка сервоместа серво (деталь ПРП22).



Установить на место и пролить клеем.



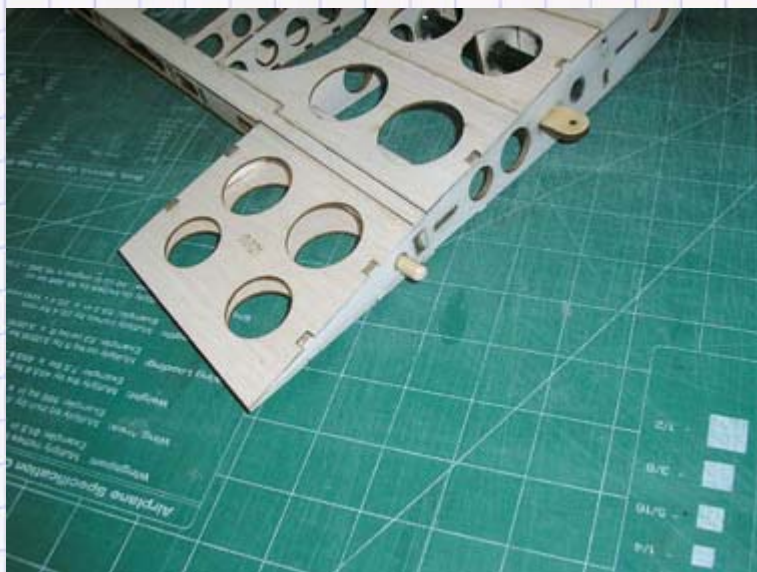
Петля (деталь ПРП26).



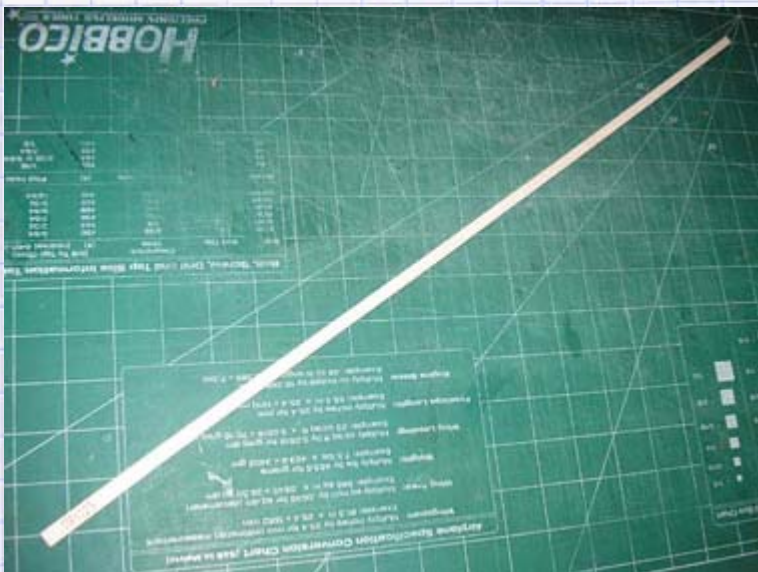
Установить на место и пролить клеем.



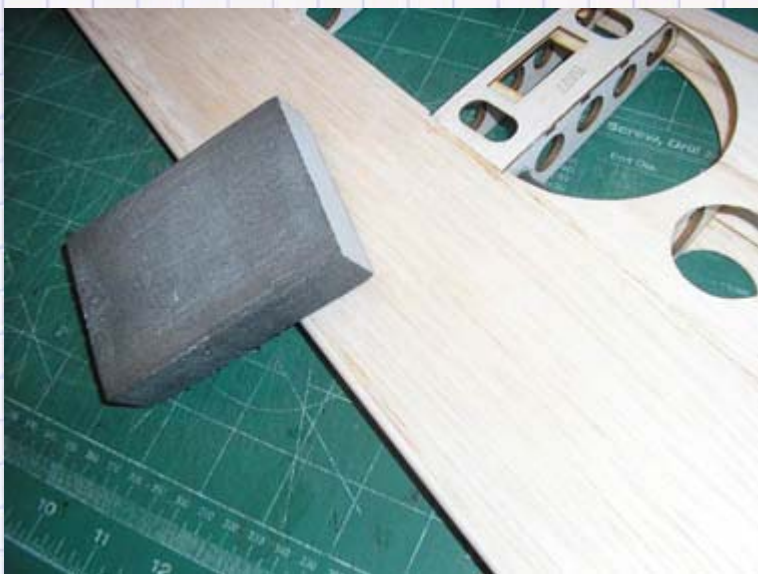
Направляющие штыри (деталь ШТР2).



Установить на место и пролить клеем.



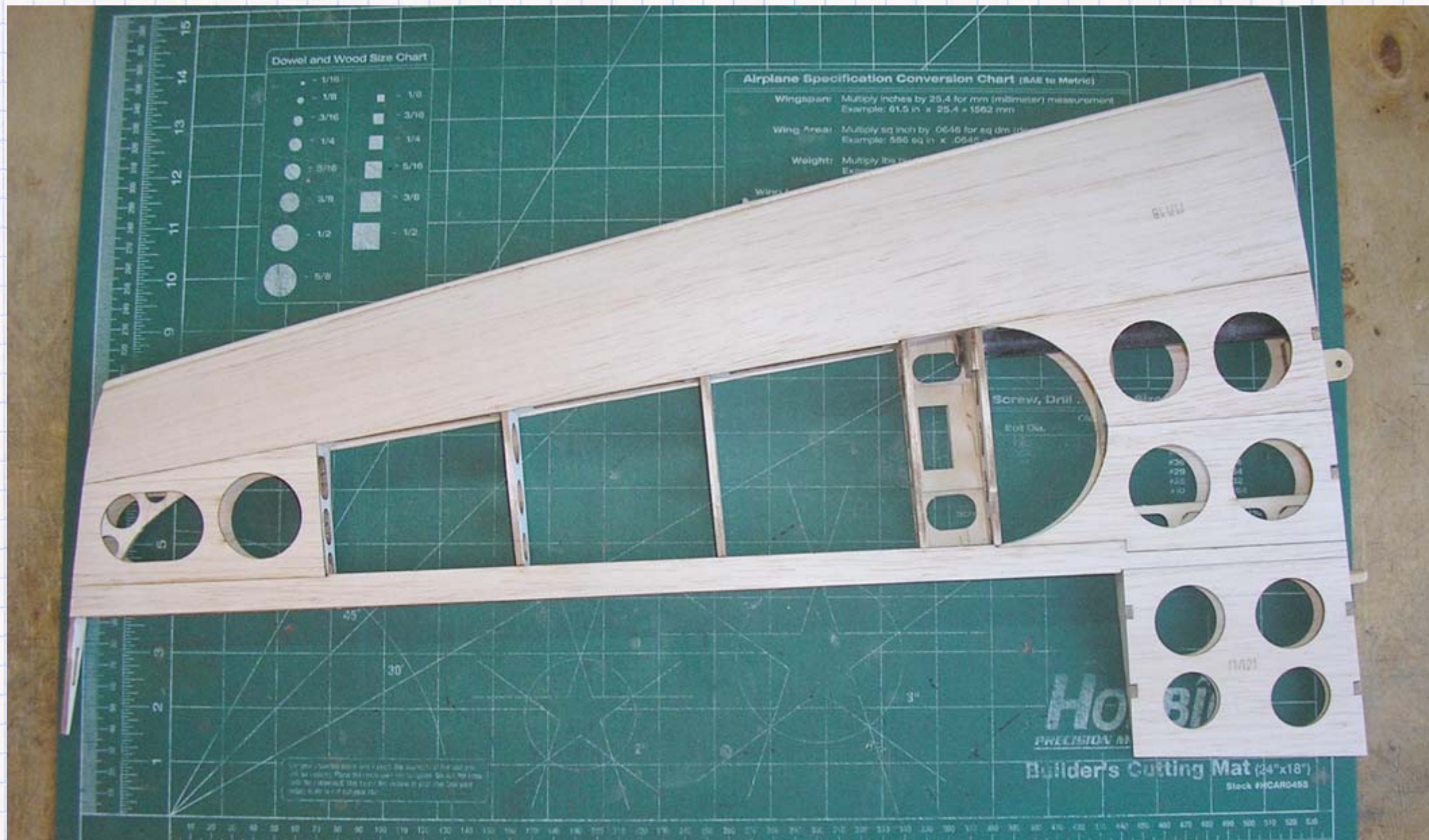
Лобик (деталь ПРП25).



Установить на место и пролить клеем.

Профилировать наждачной бумагой.

Плоскость обшита.



Углеткань - ассортимент

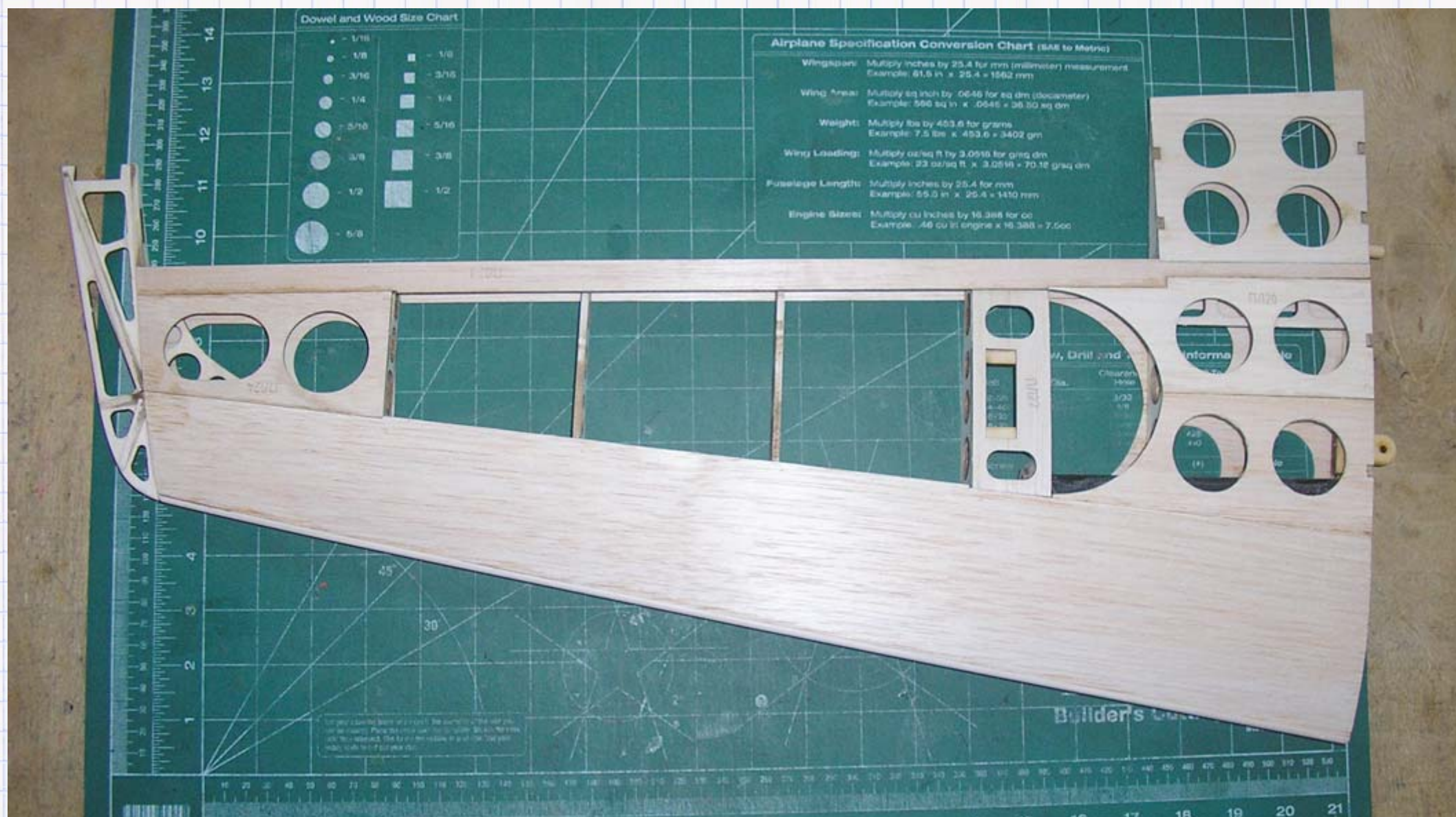


Основание (деталь **3K1**), 1-е длинное ребро (деталь **3K2**), 2-е ребро (деталь **3K3**), 1-е короткое ребро (деталь **3K4**).

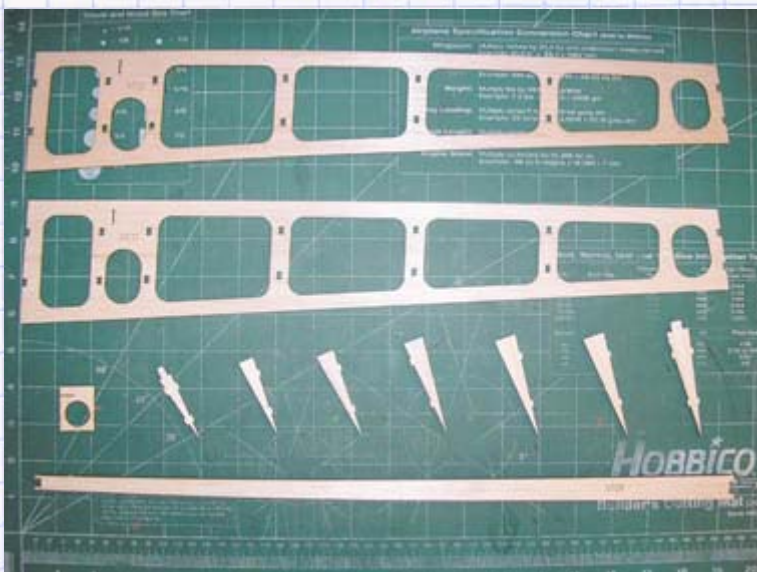


Собрать законцовку и пролить клеем.
Установить на место и пролить клеем.
Наждачной бумагой профилировать ребра законцовок.

Плоскость в сборе с законцовкой.



Набор карбоновых трубок для крепления консолей модели

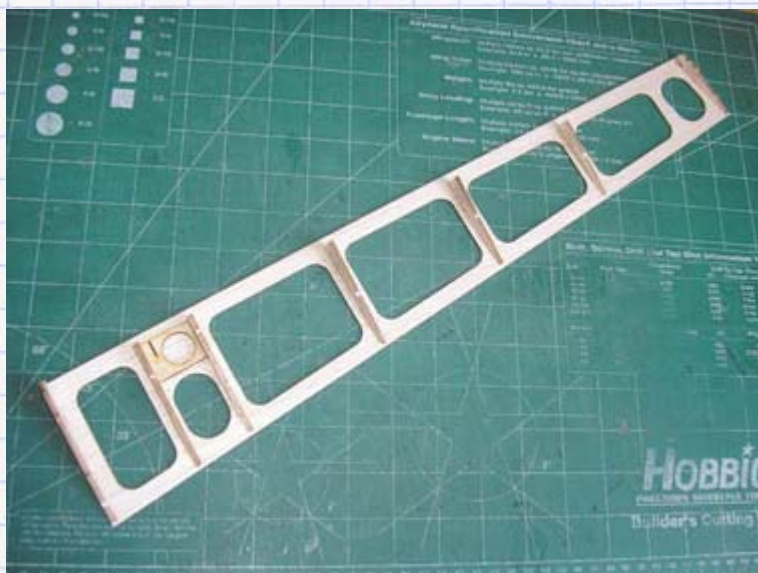


Детали одного элерона.

Сборка будет показана на примере одного элерона, второй собирается аналогично в зеркальном виде.



Сборку следует начинать с соединения и приклеивания к нижнему основанию (деталь ЭЛ01) усиливающей накладки (деталь ЭЛ10), нервюр (детали ЭЛ07 и ЭЛ08).

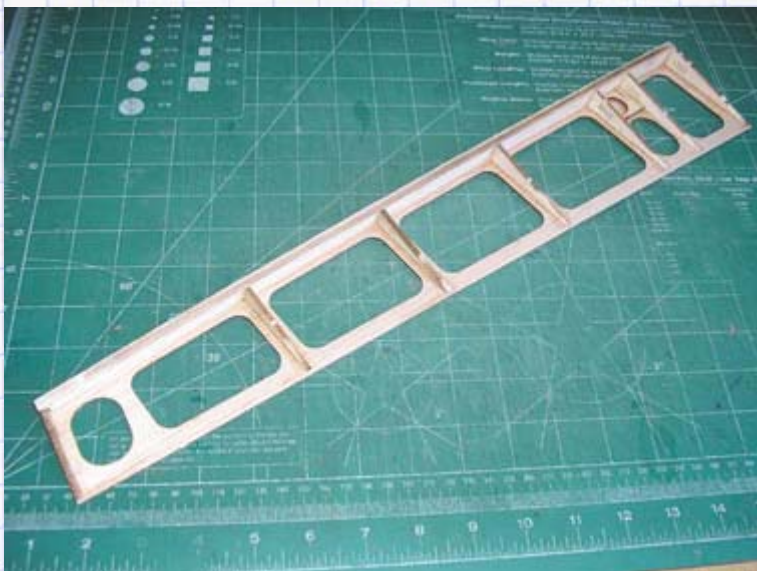


Затем установить и приклеить остальные нервюры (детали ЭЛ02, ЭЛ03, ЭЛ04, ЭЛ05, ЭЛ06).

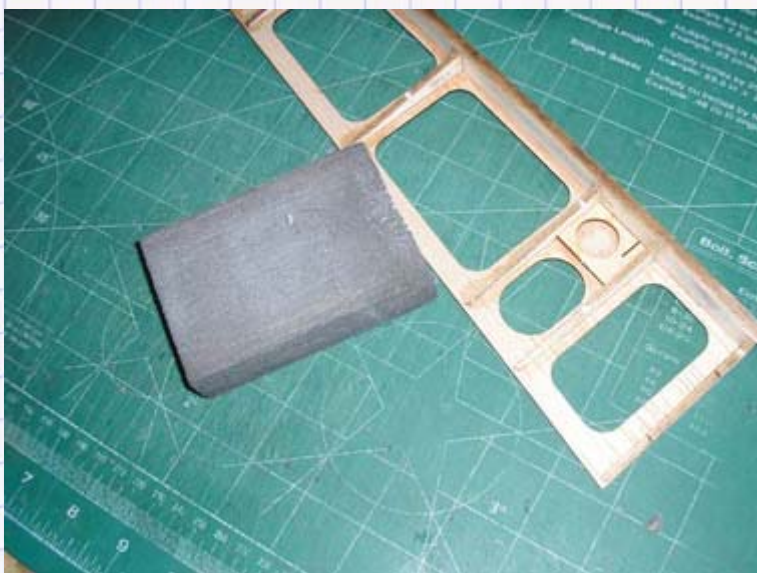


Обработать на скос наждачной бумагой нижнюю и верхнюю стороны вертикальной стенки элерона (деталь ЭЛ09).

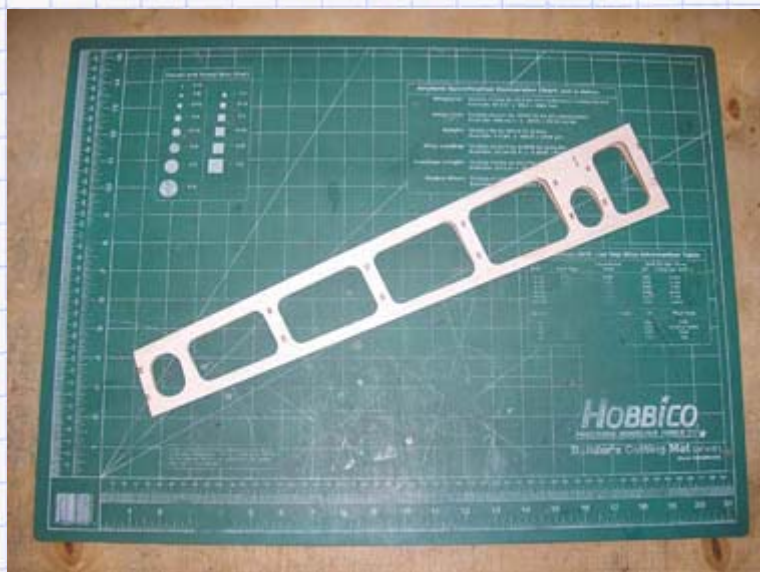
Стержень углепластиковый, пултрузионный, круглый - ассортимент



Установить на место и пролить клеем вертикальную стенку элерона (деталь ЭЛ09).



Немного обработать на скос наждачной бумагой внутреннюю поверхность задней кромки нижнего основания (деталь ЭЛ01), вровень с верхней кромкой нервюр.

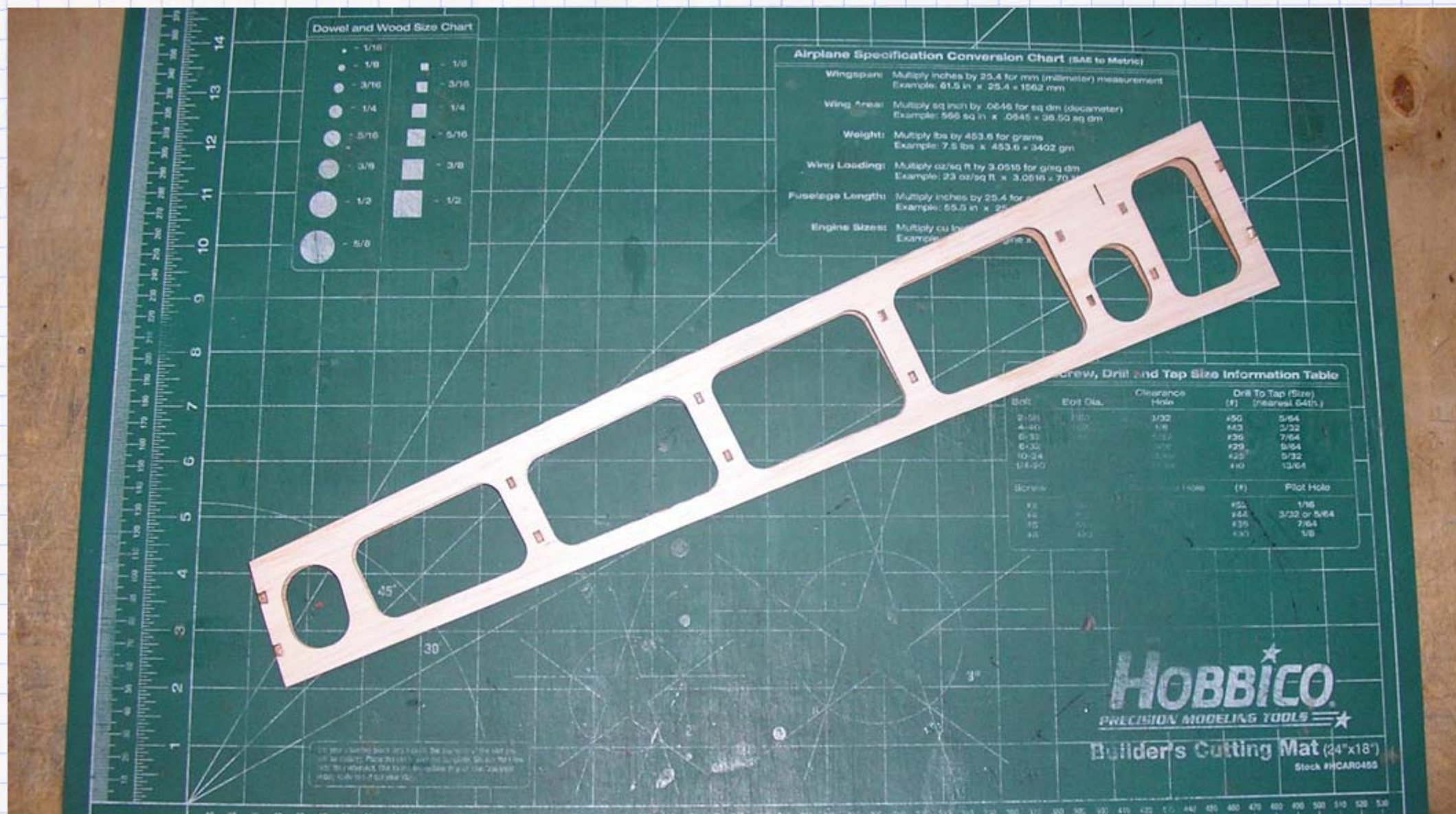


Установить на место и приклеить верхнее основание (деталь ЭЛ11).



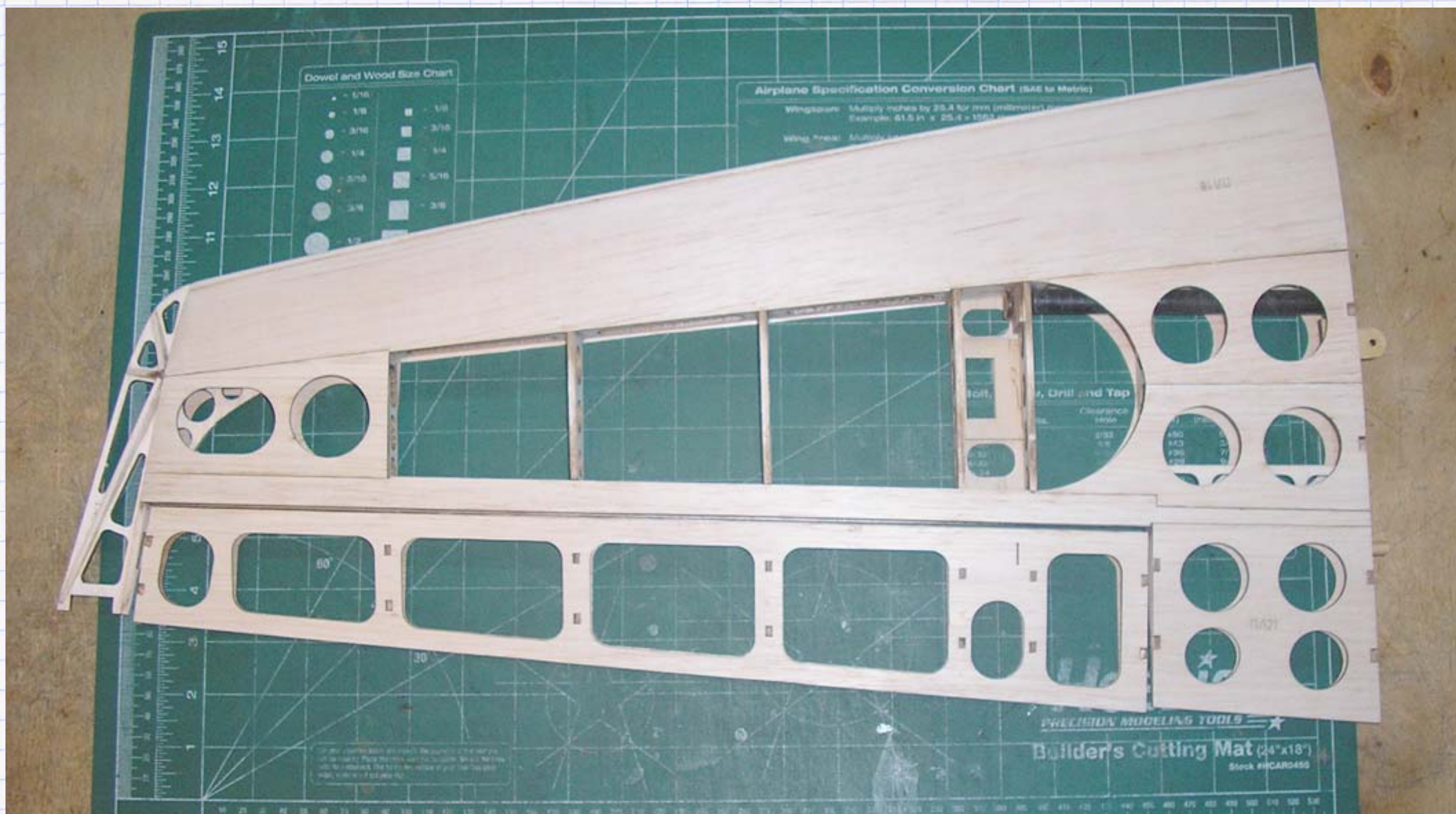
Профилировать переднюю кромку элерона.

Элерон в сборе.



Огасover (непрозрачная) пленка для обшивки - ассортимент

Плоскость в сборе.



Бальза - лист, брус, рейка, задняя кромка, уголок - ассортимент

ЭПОКСИДНАЯ СМОЛА

LARIT

КДА

К-153

ЭД-20

АССОРТИМЕНТ

Фото предоставлено Валентином Жуйковым (г. Челябинск). От автора: "Нет предела совершенству! Модель неоднократного призера Чемпионатов Европы и Мира Чубатова Вячеслава из Магнитогорска. К сожалению, она оказалась последней в жизни Вячеслава..."



ЯК-52 на стенде



Фюзеляж В



Фюзеляж В



Стыковка консоли



Стыковка тяг и систем управления



Стыковка стабилизатора



Стыковка стабилизатора





Вид спереди, винт не копийный - для полётов



Последние приготовления



Вид сбоку



Шасси









Пачка листовок под рукой у пилота



Кабины



Мгновения до старта



Сборная России по кордовым копиям (год ???) АИР-1 Булатников Владимир (Москва), Як-52 Чубатов Вячеслав (Челябинская обл), Су-12 Чучулин Александр (Пермский край)

Стенды
Чемпионатов мира и Европы
разных лет



**карбонатные
трубки
стержни
рейки**

АССОРТИМЕНТ