

# КОРДОВАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЁТА

ДЛЯ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ



## *PML-1001M «ЮНИОР»*

Руководство по сборке и эксплуатации



## ***Дорогие друзья!***

Благодарим Вас за проявленный интерес к нашей модели.

Мы рады представить Вам набор для самостоятельной постройки кордовой модели самолёта первоначального обучения **PML-1001 «ЮНИОР»**, открывая тем самым серию кордовых моделей (класс F2).

Наш набор выполнен с использованием высококачественных материалов и современных технологий (трехмерное моделирование и высокоточная лазерная резка). Что существенно сокращает трудоёмкость последующей обработки деталей и узлов при сборке модели, и делает процесс сборки модели простым и приятным.

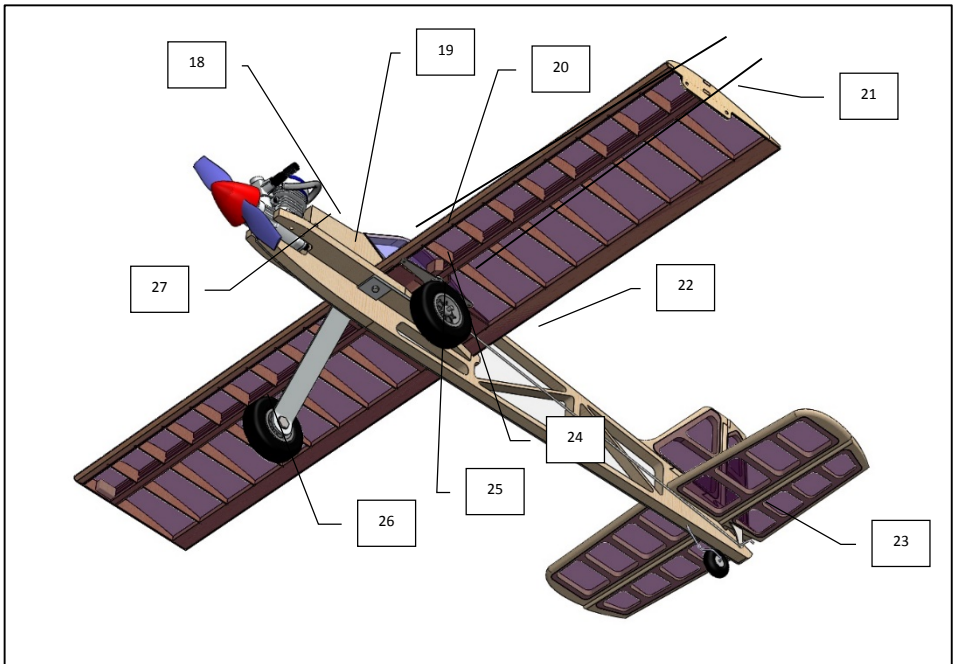
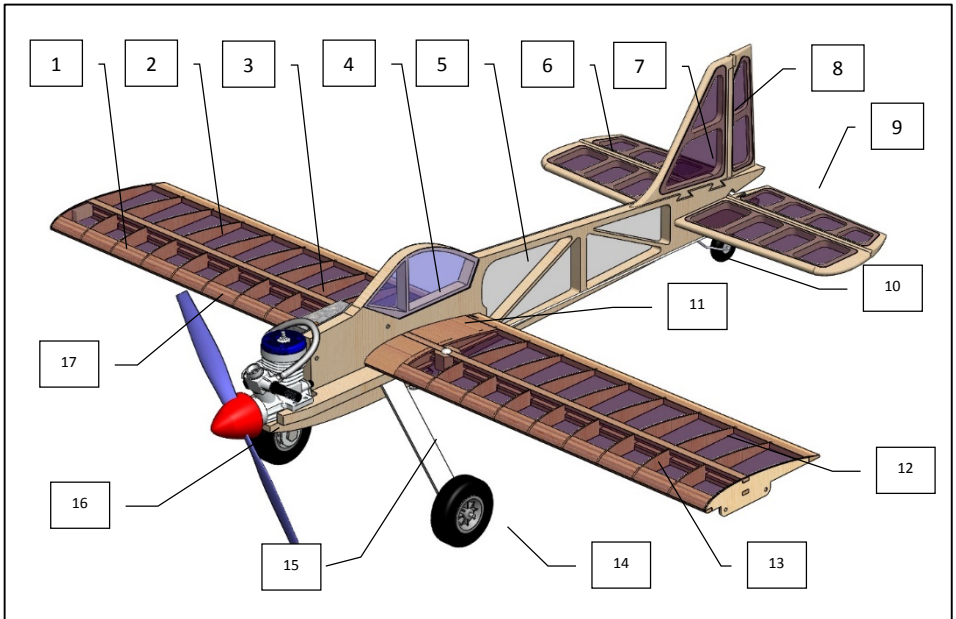


Закончив работу, Вы получите полностью готовую модель самолёта. Останется лишь установить двигатель с винтом, заправить бак топливом и можно отправляться в полёт.

В процессе сборки кордовой модели самолёта вы приобретете дополнительные навыки работы с материалами и инструментом, а также окупнётесь в мир авиационных технологий.

***Надеемся, сборка модели доставит Вам массу приятных эмоций.***

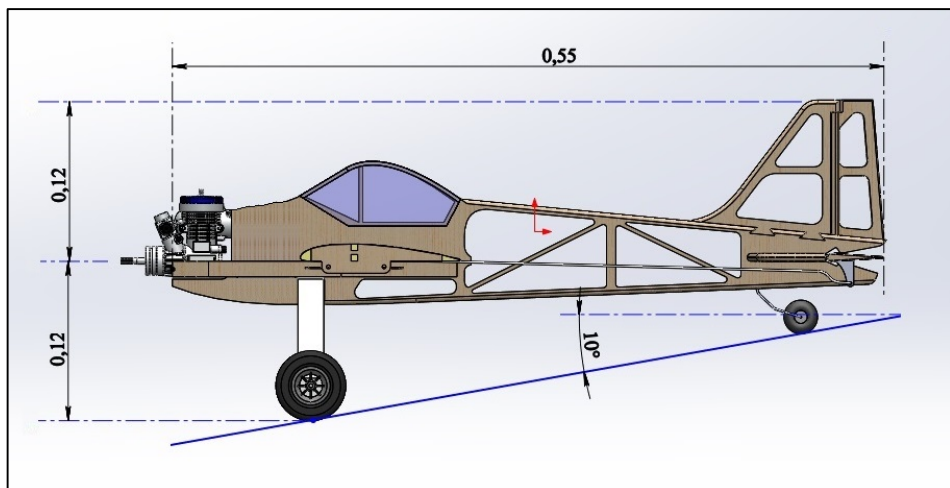
# 1. КОНСТРУКЦИЯ МОДЕЛИ



1— верхняя рейка лонжерона, 2— задняя кромка крыла, 3— нервюра, 4 — боковое стекло кабины, 5 — фюзеляж, 6 — стабилизатор, 7 — киль, 8 — руль направления, 9 — руль высоты, 10 — хвостовое шасси (ст. проволока ОВС 2 мм + колёсико),

11—боковина фюзеляжа, 12—усиленная нервюра, 13— передняя кромка крыла, 14—основное колесо 56x20, 15— стойка шасси, 16 — компрессионный двигатель, 17— нижняя рейка лонжерона, 18 — топливный бак, 19 — боковина фюзеляжа, 20— бобышка под качалку управления, 21— тяги от качалки управления к кордам, 22 — тяга руля высоты (проволока 2.5мм), 23— кабанчик руля высоты, 24— качалка управления, 25— самоконтрящаяся гайка колеса, 26— ограничительная гайка колеса, 27— моторама

## 2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ МОДЕЛИ



Длина модели (наибольшая) .....	0,55 м
Размах крыла.....	0,70 м
Высота модели (наибольшая без шасси) .....	0,16 м
Высота модели (наибольшая с шасси) .....	0,25 м
Расстояние от оси винта до земли .....	0,12 м
Стояночный угол .....	10°
Вес модели (сухой, без двигателя и топлива), ориентировочно .....	0,5 кг

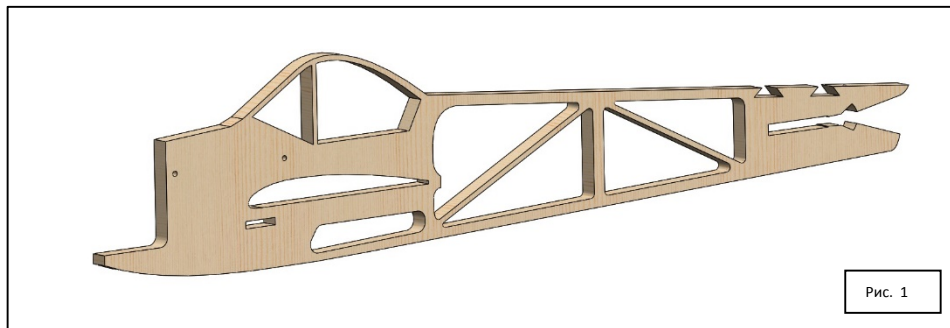
### 3. СБОРКА МОДЕЛИ

#### 3.1.1. Сборка фюзеляжа.

Соберите фюзеляж (**Рис. 1**).

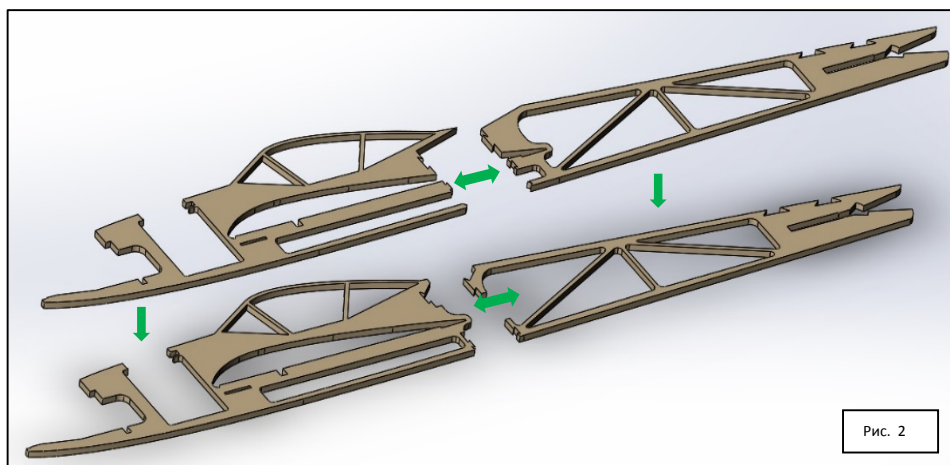
В зависимости от комплектации набора это можно сделать несколькими способами.

Цельный фюзеляж не требует дополнительной обработки, за исключением скругления углов верхней и нижней рамной части фюзеляжа. Для выполнения этой работы можно воспользоваться напильником или бруском с наклеенной на него крупнозернистой шкуркой.



Если в наборе находятся 4 заготовки фюзеляжа из 4 мм фанеры, склейте их между собой так, как показано на **Рис. 2** ниже (пример выполнения операции). Для того чтобы детали приклеилась ровно и без перекосов – сборку этого узла производите на ровной поверхности.

До момента окончательного высыхания клея, поместите склеенные детали под пресс (две доски или два куса толстой фанеры по всей длине фюзеляжа с грузом сверху). Чтобы детали не приклеились к прессу, проложите между ними слой полиэтилена. Рекомендуемый клей – ПВА или Эпоксидная смола.



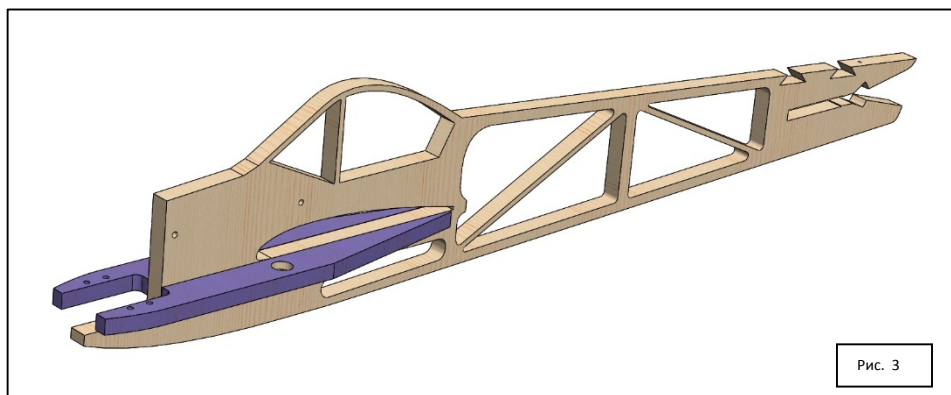
Собранный фюзеляж не требует дополнительной обработки, за исключением скругления углов верхней и нижней рамной части фюзеляжа. Для выполнения этой работы можно воспользоваться напильником или бруском с наклеенной на него крупнозернистой шкуркой.

### **3.1.2. Сборка моторамы.**

Теперь приклеим правый и левый элемент моторамы. Данную операцию необходимо выполнять с особой тщательностью, ведь от этого в итоге зависят лётные характеристики модели.

Нижняя плоскость выреза для крыла в фюзеляже должна образовывать с верхней плоскостью элемента моторамы единую «платформу» на которой будет «лежать» крыло.

То, что у Вас должно получиться после выполнения этой операции, вы можете увидеть на **Рис. 3** ниже.



Для получения большей прочности конструкции, склеиваемые детали рекомендуется сжать винтовыми зажимами и оставить в таком виде до полного высыхания клея.

После того, как клей окончательно высохнет, рекомендуем покрыть модель 2-я тонкими слоями бесцветного лака для дерева, с последующей обработкой поверхности мелкозернистой шкуркой, для получения гладкой и ровной поверхности.

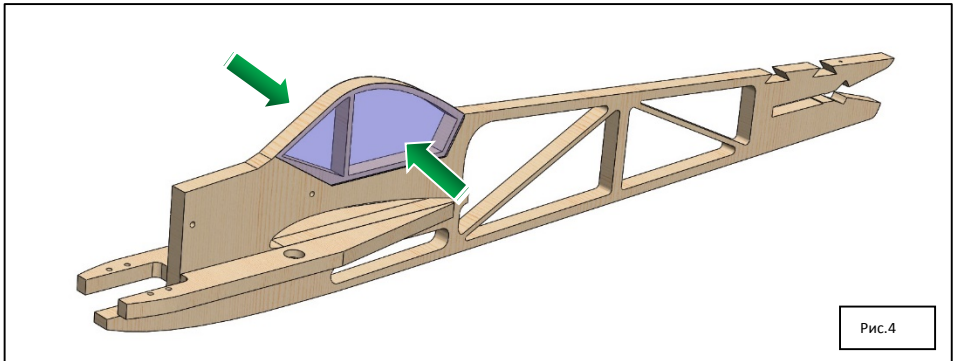
### **3.1.3. Установка остекления фонаря кабины пилота.**

Достаньте из набора две половинки остекления кабины, и удалите с них защитную пленку (при её наличии).

Для приклейки остекления кабины можно пользоваться бесцветным клеем типа «Момент» или гелевым суперклеем, который не растворяет пластик.

После того как клей высохнет, можно обработать внешнюю кромку остекления фонаря кабины пилотов мелкозернистой шкуркой и отполировать её кусочком войлока.

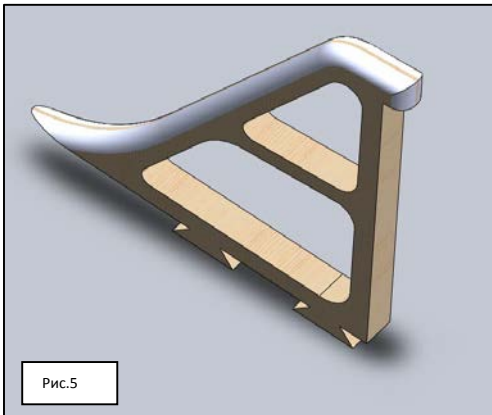
То, что у Вас должно получиться после выполнения этой операции, вы можете увидеть на **Рис. 4** ниже.



Проявив фантазию можно поместить в кабину пилота профиль лётчика, это добавит немного реалистичности модели, когда она будет находится в полёте.

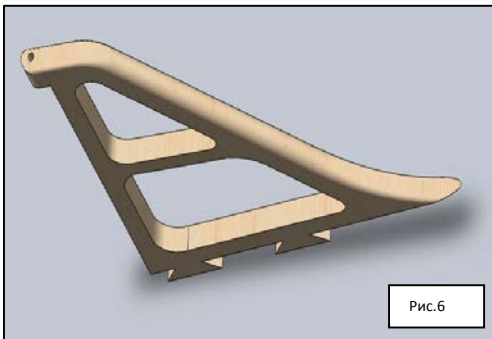
### 3.2. Сборка и установка вертикального оперения.

#### 3.2.1. Обработка поверхности кия.



Достаем из коробки заготовку кия, и скругляем углы на передней кромке кия так, как это показано на рисунке ниже. Для выполнения этой работы можно воспользоваться напильником или бруском с наклеенной на него крупнозернистой шкуркой.

После того как обработка поверхностей будет завершена, покроем киль 2-я тонкими слоями бесцветного лака для дерева, с последующей обработкой поверхности мелкозернистой шкуркой, для получения гладкой и ровной поверхности.



Это необходимо для того, чтобы обеспечить необходимую гладкость поверхности для приклеивания самоклеющейся пленки к поверхности кия.

Возьмем дрель, и сверлом диаметром 2мм просверлим сквозное отверстие в верхнем выступе кия таким образом, что-бы получалась половинка навесной петли, через которую киль будет соединиться осью с рулем направления.

Просверленный канал должен быть параллелен продольной и поперечной плоскости кия.

### 3.2.2. Обтягивание кия пленкой.

По прилагаемому бумажному шаблону, который располагается на чертеже (идущем в комплекте), необходимо вырезать из термопленки (если она идет в комплекте) с припуском 0,5-1 см две зеркальные заготовки для оклейки кия. Удалив защитную поверхность (прозрачная пленка) с клеевого слоя, накладываем самоклеющуюся термопленку с каждой стороны кия.

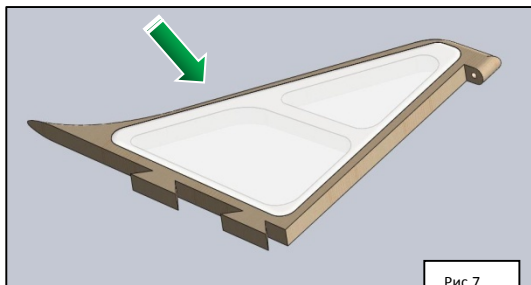


Рис.7

Аккуратно придерживая края пленки, необходимо произвести разглаживание пленки утюгом, предварительно нагретым до температуры около 120°C (регулятор температуры утюга установлен между делениями 1 и 2).

Это нужно для того, чтобы пленка прилипла и натянулась. Когда пленка прилипнет, можно увеличить температуру поверхности утюга до 150°C, и произвести окончательное разглаживание пленки. Повторите данную операцию для обратной стороны кия.

Если в комплекте идет простая (цветная) лавсановая пленка, она клеится на клей «Момент» и разглаживается на ровной поверхности утюгом на «1» или «2». Оклеиваемые деревянные поверхности должны быть гладкими и очищенными от пыли, а приклеиваемая сторона пленки обезжирена. Далее по тексту будет использован термин «пленка».

**ВНИМАНИЕ !!!** Для достижения наилучшего результата при использовании клея «Момент» или любого другого аналогичного внимательно читайте и выполняйте инструкцию по применению клея указанную на тубе.

### 3.2.3. Обработка поверхности руля направления.

Подготовим руль направления. Для этого достаем из коробки заготовку кия, и скругляем углы на передней кромке кия так, как это показано на рисунке ниже.

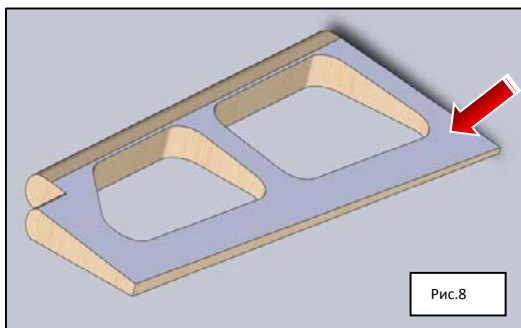


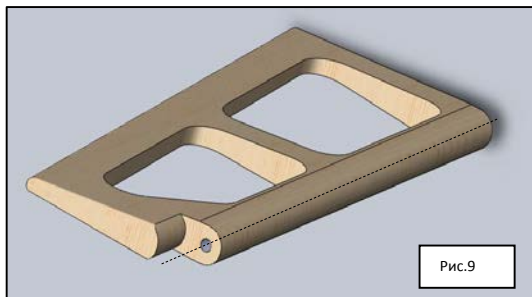
Рис.8

Для выполнения этой работы можно воспользоваться напильником или бруском с наклеенной на него крупнозернистой шкуркой. Очень хороший результат дает использование вибрационной шлифовальной машинки.

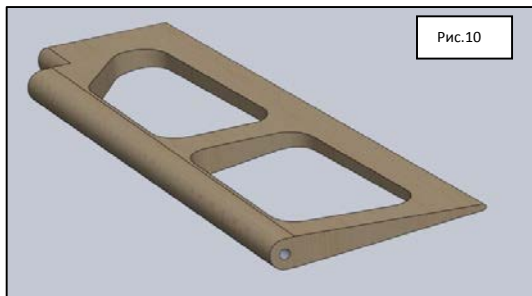
После с помощью тех же инструментов, а еще лучше с использованием вибрационной шлейф машинки придаем рулю направления плавно сужающийся до 1-2мм профиль.

Эта работа требует повышенной аккуратности и внимания, чтобы не сломать заготовку.

### 3.2.4. Подготовка поворотного узла руля направления.

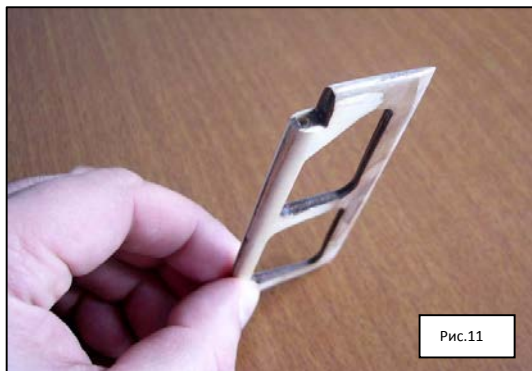


Возьмем дрель, и сверлом диаметром 2мм просверлим отверстие длиной 10-15мм в верхнем выступе руля направления таким образом, что-бы получалась вторая половинка навесной петли, через которую киль будет соединяться осью с рулем направления



Просверленный канал должен быть параллелен продольной и поперечной плоскости руля направления.

Такое же отверстие просверлим в нижней части руля направления таким образом, что-бы получалась нижняя навесная петля, через которую руль направления будет соединяться осью с фюзеляжем.



Просверленный канал должен быть параллелен продольной и поперечной плоскости руля направления.

### 3.2.5. Обтягивание руля направления пленкой.

После того как обработка поверхностей будет завершена, покроем руль направления 2-я тонкими слоями бесцветного лака для дерева, с последующей обработкой поверхности мелкозернистой шкуркой, для получения гладкой и ровной поверхности.

Это необходимо для того, чтобы обеспечить необходимую гладкость поверхности для приклеивания пленки к поверхности киля.

По прилагаемому бумажному шаблону, который располагается на чертеже (идущем в комплекте), необходимо вырезать из пленки с припуском 0,5-1 см две зеркальные заготовки для оклейки руля направления. Подготовив поверхность, приклеиваем пленку с каждой стороны руля направления

Аккуратно придерживая края пленки, необходимо произвести разглаживание пленки утюгом, предварительно нагретым до температуры около 120°C (регулятор температуры утюга установлен между делениями 1 и 2). Это нужно для того, чтобы пленка прилипла и натянулась. Когда плёнка прилипнет, можно увеличить температуру поверхности утюга до 150°C, и произвести окончательное разглаживание пленки. Повторите данную операцию для обратной стороны руля направления.

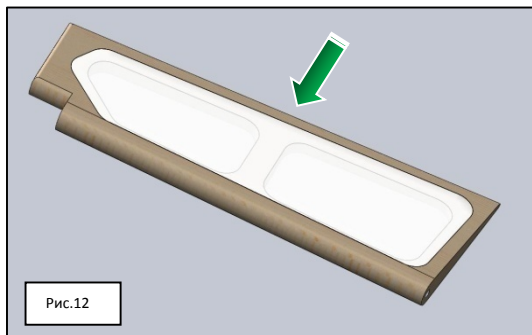


Рис.12

То, что должно получиться, можно увидеть на картинке, приведенной слева.

Работу над рулем направления можно считать выполненной.

### 3.2.6. Сборка и установка вертикального оперения.

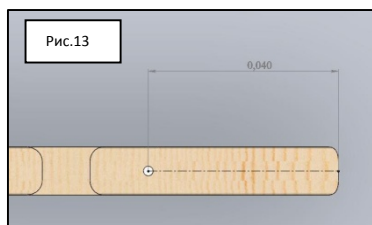


Рис.13

Схема проведения этой операции будет выглядеть следующим образом: устанавливаем ось руля направления в фюзеляж, насаживаем на неё руль направления, вставляем в пазы фюзеляжа киль, фиксируем руль направления и киль верхней осью.

Для установки нижней поворотной оси руля направления просверлим в задней части фюзеляжа на расстоянии около 40мм от задней части фюзеляжа отверстие диаметром 2мм, и глубиной 5мм. Обязательно следим за тем, чтобы канал отверстия в задней части фюзеляжа был параллелен каналу оси в нижней части руля направления.

Для более точной разметки отверстия под нижнюю ось руля направления в фюзеляже, можно нанести карандашом риски на внешней поверхности руля направления напротив имеющейся оси, и собрать горизонтальное направление.

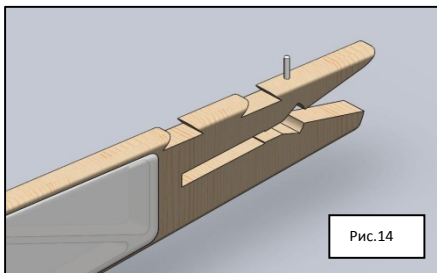
Ориентируясь по рискам на внешней поверхности руля направления, разметить место сверления оси в задней части фюзеляжа. Произвести сверление.

После сверления, осуществляем тестовую сборку горизонтального оперения (без фиксирования руля направления верхней осью), и убеждаемся, что все детали стыкуются без перекосов и подклиниваний.

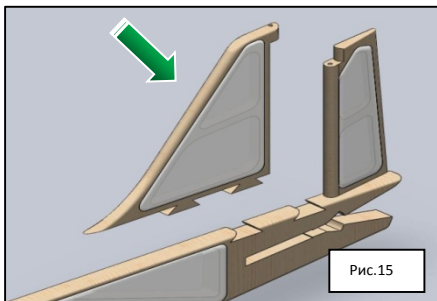
Ось изготавливается из куска 2мм проволоки идущей в наборе, путем отрезания двух отрезков по 10-15мм.

Если всё стыкуется правильно, собираем конструкцию.

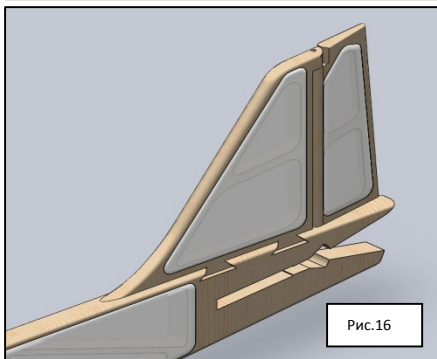
Для этого:



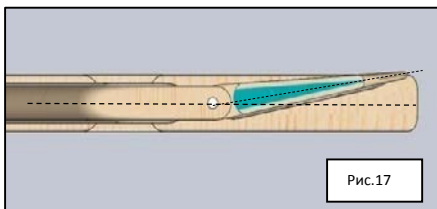
**Шаг 1.** Вклеиваем, используя клей (ПВА или бытовой эпоксидный ЭДП), нижнюю ось в соответствующее отверстие в задней части фюзеляжа. И ждем полного отверждения клея.



**Шаг 2.** Насаживаем на ось на клей руль направления.



**Шаг 3.** Вставляем киль пазы фюзеляжа, и устанавливаем его строго по центру в продольной плоскости.



Фиксируем руль направления верхней шпилькой и отклоняем его во внешнюю сторону на  $5^\circ$ . Эта мера обеспечит дополнительное натяжение корд в полёте.

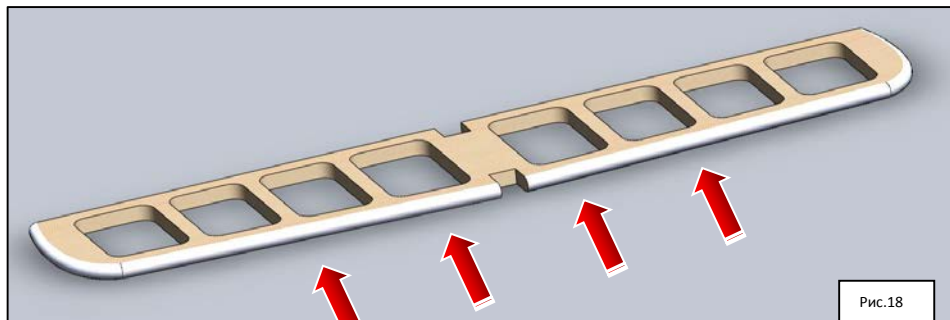
Руль направления фиксируем каплей клея.

### 3.3. Сборка и установка горизонтального оперения.

#### 3.3.1. Обработка поверхности стабилизатора.

Достаем из коробки заготовку стабилизатора, и скругляем углы на передней кромке стабилизатора так, как это показано на рисунке ниже.

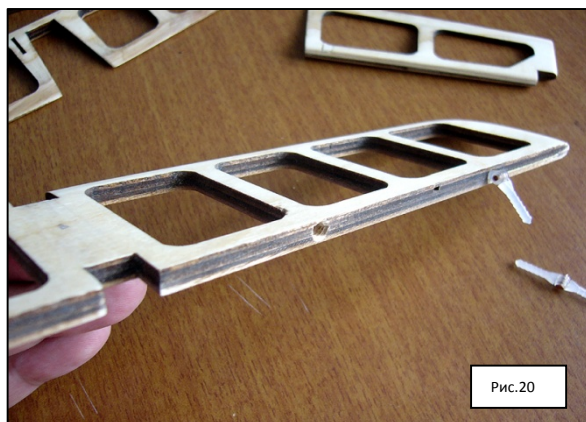
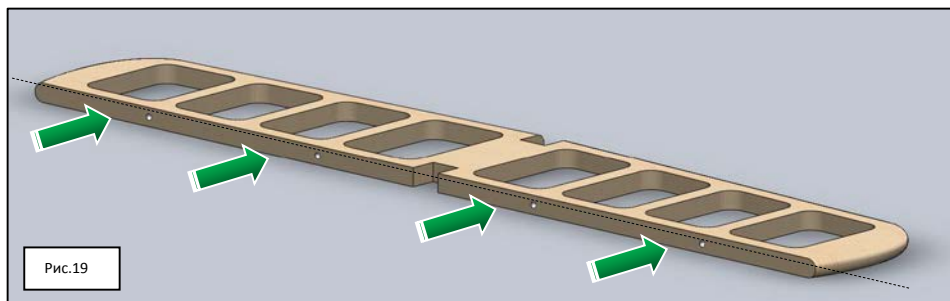
Для выполнения этой работы можно воспользоваться напильником или бруском с наклеенной на него крупнозернистой шкуркой.



Очень хороший результат дает использование вибрационной шлифовальной машинки.

### 3.3.2. Подготовка к установке шарниров руля высоты.

Возьмем линейку и прочертим вдоль задней кромки стабилизатора строго по центру линию. Разметим на ней в районе перемычек 4-е отверстия под шарниры руля высоты. Далее используя дрель, сверлом диаметром 2мм аккуратно сверлим 4-е отверстия глубиной 15-20мм под штырьковые шарниры в задней кромке стабилизатора в районе перемычек.



Далее сверлом 5мм рассверливаем отверстия под головки шарниров на глубину примерно 5мм.

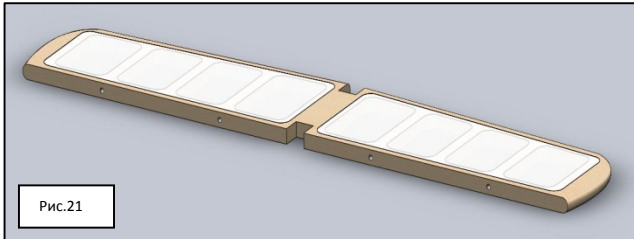
Это нужно для того, что-бы ось шарнира после сборки находилась в 2мм от задней кромки стабилизатора.

### 3.3.3. Обтягивание руля направления пленкой.

После того как обработка поверхности будет завершена, покроем стабилизатор 2-я тонкими слоями бесцветного лака для дерева, с последующей обработкой поверхности мелкозернистой шкуркой, для получения гладкой и ровной поверхности.

Это необходимо для того, чтобы обеспечить необходимую гладкость поверхности для приклеивания пленки к поверхности стабилизатора.

По прилагаемому бумажному шаблону, который располагается на чертеже, необходимо вырезать из пленки с припуском 0,5-1 см две зеркальные заготовки для оклейки стабилизатора.



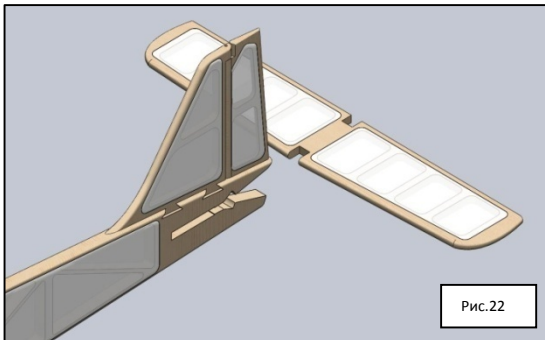
Подготовив поверхности наклеиваем пленку с каждой стороны стабилизатора.

Аккуратно придерживая края пленки, необходимо произвести разглаживание пленки утюгом, предварительно нагретым до температуры около

120°C (регулятор температуры утюга установлен между делениями 1 и 2). Это нужно для того, чтобы пленка прилипла и натянулась.

Когда плёнка прилипнет, можно увеличить температуру поверхности утюга до 150°C, и произвести окончательное разглаживание пленки.

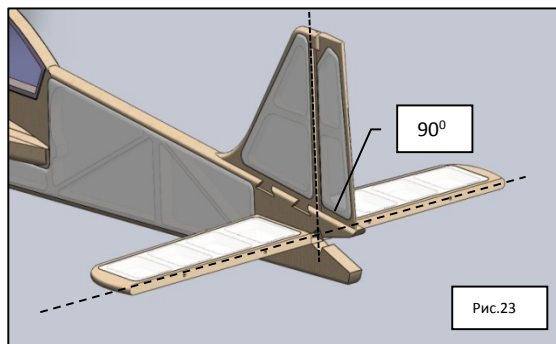
Повторите данную операцию для обратной стороны стабилизатора.



### 3.3.4. Установка стабилизатора на фюзеляже.

Установим стабилизатор в соответствующие пазы в фюзеляже.

Для этого смазываем клеем паз в фюзеляже, и вдвигаем в него стабилизатор до лёгкого щелчка.

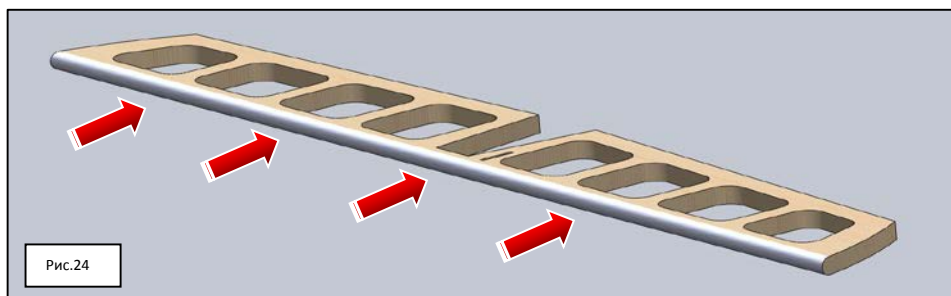


Проверяем его перпендикулярность с вертикальным оперением. Если возникают перекосы, устраняем их с помощью дополнительных шаблонов и клея.

То, что должно получиться, можно увидеть на **Рис. 23** слева.

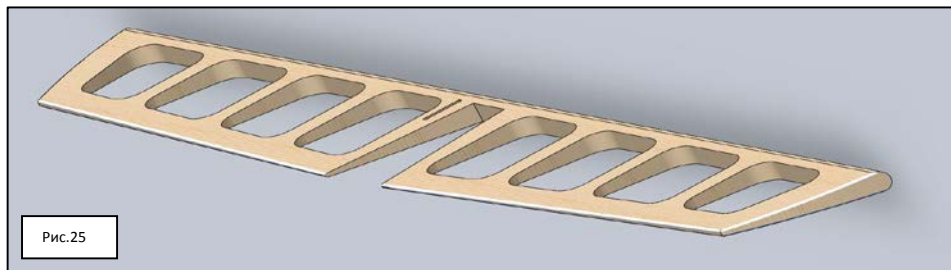
### 3.3.5. Обработка поверхности руля высоты.

Достаем из коробки заготовку руля высоты, и скругляем углы на его передней кромке так, как это показано на рисунке ниже. Для выполнения этой работы можно воспользоваться напильником или бруском с наклеенной на него крупнозернистой шкуркой.

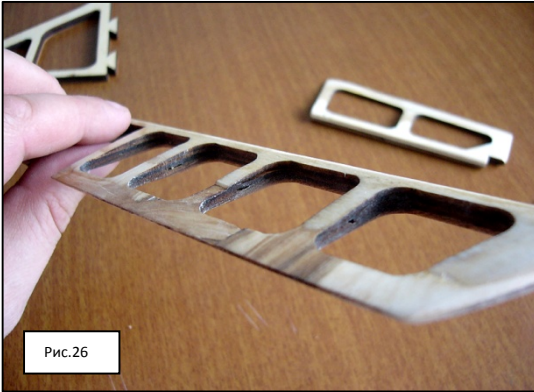


После с помощью тех же инструментов, а еще лучше с использованием вибрационной шлейф машинки придаем рулю высоты плавно сужающийся до 1-2мм профиль.

Эта работа требует повышенной аккуратности и внимания, чтобы не сломать заготовку. То, что у Вас должно получиться, можно увидеть на **Рис. 25** приведенном ниже.



**ВАЖНО !!!** Во время финальной обработки поверхностей, Вы можете столкнуться со скрытыми дефектами используемых материалов.



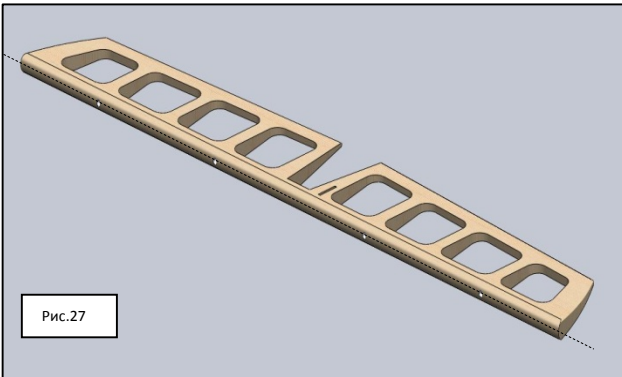
Если вы обнаружите трещины и не проклеенные слои шпона в фанере, аккуратно заполните дефектные участки детали эпоксидным клеем.

После высыхания клея, произведите дополнительную обработку поверхности детали (если требуется).

### 3.3.6. Подготовка к установке шарниров руля высоты.

Возьмем линейку и прочертим вдоль задней кромки руля высоты строго по центру линию. Разметим на ней в районе перемычек 4-е отверстия под шарниры руля высоты. Эти отверстия

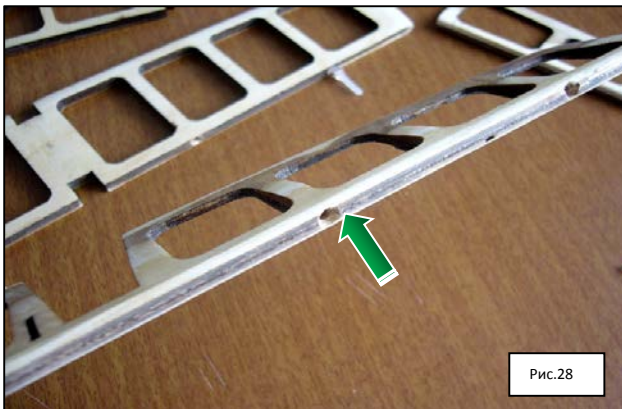
должны совпадать с отверстиями просверленными в стабилизаторе.



Теперь используя дрель, сверлом диаметром 2мм аккуратно сверлим 4-е отверстия глубиной 15-20мм под штырьковые шарниры в задней кромке стабилизатора в районе перемычек.

Далее, сверлом 5мм рассверливаем отверстия под головки шарниров на глубину примерно 5мм.

Это нужно для того, чтобы ось шарнира после сборки находилась в 2мм от задней кромки руля высоты.



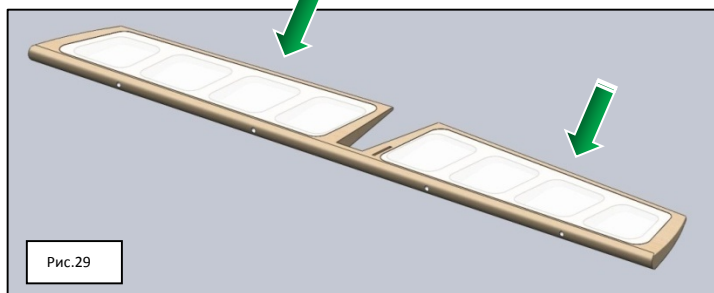
### 3.3.7. Обтягивание руля направления пленкой.

После того как обработка поверхностей будет завершена, покроем руль высоты 2-я тонкими слоями бесцветного лака для дерева, с последующей обработкой поверхности мелкозернистой шкуркой, для получения гладкой и ровной поверхности. Это необходимо для того, чтобы обеспечить необходимую гладкость поверхности для приклеивания пленки к поверхности руля высоты.

По прилагаемому бумажному шаблону, который располагается на чертеже (идущем в комплекте), необходимо вырезать из пленки с припуском 0,5-1 см две зеркальные заготовки для оклейки руля высоты.

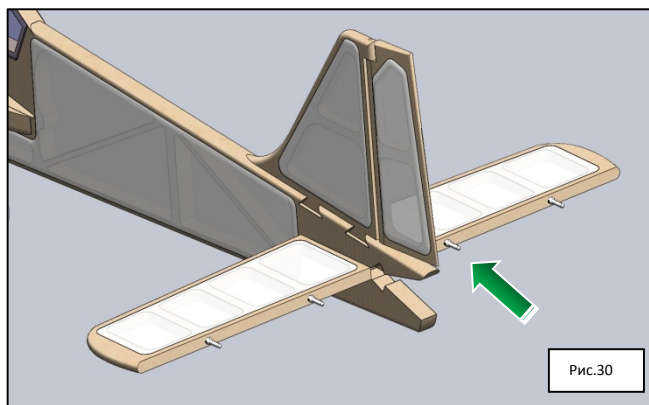
Подготовив поверхности наклеиваем пленку с каждой стороны руля направления

Аккуратно придерживая края пленки, необходимо произвести разглаживание пленки утюгом, предварительно нагретым до температуры около 120°C (регулятор температуры утюга установлен между делениями 1 и 2). Это нужно для того, чтобы пленка прилипла и натянулась. Когда плёнка прилипнет, можно увеличить температуру поверхности утюга до 150°C, и произвести окончательное разглаживание пленки. Повторите данную операцию для обратной стороны руля высоты.



То, что должно получиться, можно увидеть на картинке приведенной выше.

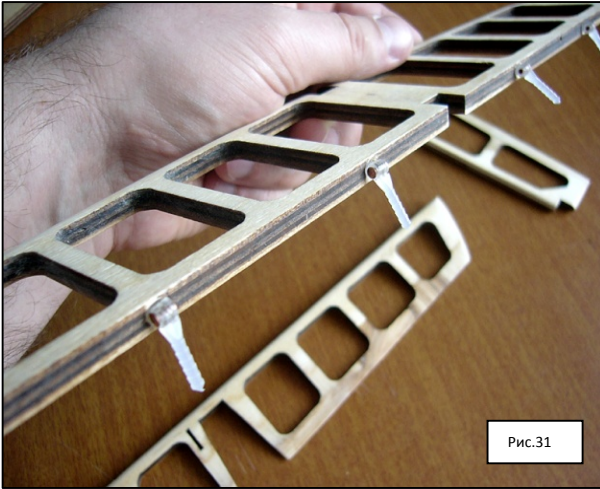
### 3.3.8. Сборка и установка руля высоты.



Достаньте из коробки упаковку с штырьковыми шарнирами (4 шт.).

Вставьте их до упора в соответствующие отверстия в стабилизаторе.

**ВАЖНО !!!** Для проверки правильности установки шарнира согните его буквой «Г». При этом плоскость образованная этой фигурой «Г» должна быть параллельна продольной плоскости фюзеляжа.



Это нужно для того, что-бы обеспечить работу (перекладку) руля высоты.

Сориентируйте остальные шарниры так-же, как и первый.

Пристыкуйте руль высоты с помощью шарниров к стабилизатору.

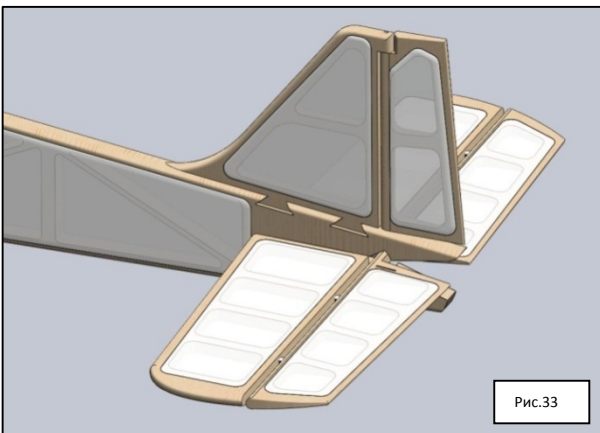
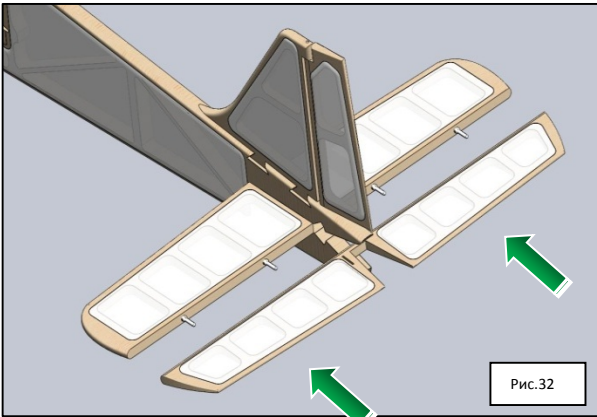
Если всё собрано правильно **руль высоты должен свободно отклоняться от своей плоскости в обоих направлениях.**

Шарниры рекомендуется посадить на клей, что-бы исключить самопроизвольную отстыковку руля высоты в полёте от нагрузок и вибраций.

При клеивании шарнира следите за тем, что-бы клей не попал внутрь шарнирного узла.

В собранном стабилизаторе, расстояние между задней стенкой стабилизатора и передней кромкой руля высоты, должно составлять 4-5мм.

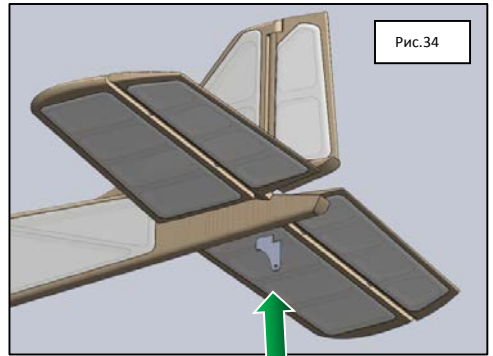
То, что должно получиться, можно увидеть на картинке приведенной слева.



### 3.3.9. Установка «кабанчика» руля высоты.

Установим элемент управления, с помощью которого управляющий момент с качалки управления передается на руль высоты. В простонародии именуемый «кабанчик».

Для этого достанем из набора деталь, выполненную из 1мм стали, и аккуратно вставим (не приклеивая) её в соответствующий паз в руль высоты, так как показано на картинке справа. Дополнительно обрабатываем её выступающие за пределы руля высоты кромки.



## 3.4. Сборка и установка крыла.

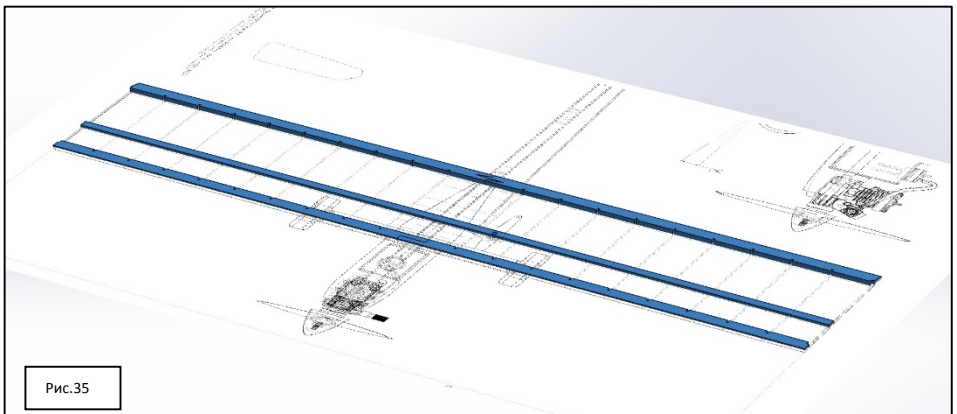
### 3.4.1. Сборка крыла.

Приступаем к важной и ответственной операции по сборке крыла. И начинается она с того, что на ровной поверхности (стол, ровная панель и пр.) расположим и закрепим идущий в комплекте чертеж модели самолёта в натуральную величину. Накроем его сверху тонкой прозрачной клеенкой.

Из набора (если идут 2 рейки по 5x500мм) из двух реек склеим одну рейку длиной 1000мм, обрежем ее (слева/справа по 150мм) до длины 700 мм и закрепим её (не протыкая) на чертеже булавками или маленькими гвоздиками. Приклеивать её к чертежу не нужно.

Аналогичным образом склеим из идущих в комплекте половинчатых заготовок рейки передней и задней кромок. **Если в наборе идут готовые длинные рейки ничего склеивать не надо.**

Старайтесь закреплять рейки так, чтобы они не были изогнуты или перекручены. От соблюдения последовательности дальнейших операций будет зависеть геометрия крыла, и как следствие ЛТХ модели.



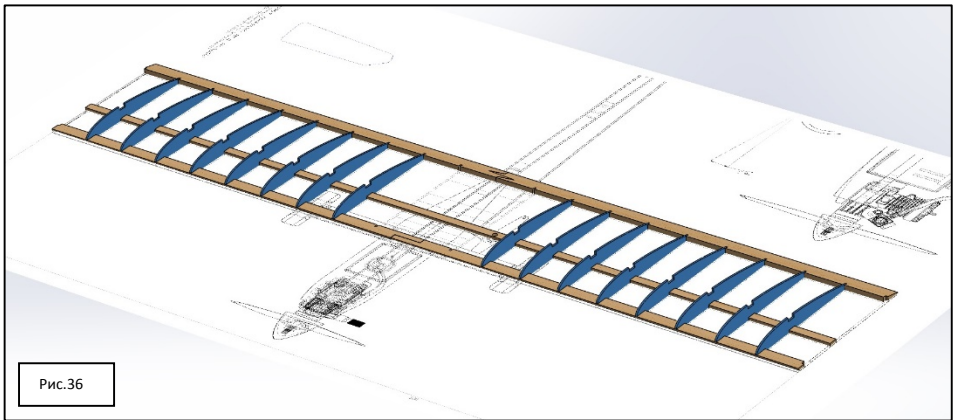
Подготовьте нервюры. Установим их на нижнюю рейку сечением 5х5мм (ориентируясь по меткам на чертеже) начиная со 2-й по 8-ю на правой полуплоскости крыла, а затем аналогично на левой.

При этом аккуратно вводим кончики нервюр в пазы реек передней и задней кромки крыла. Силу, при проведении этой операции прикладывать не надо.

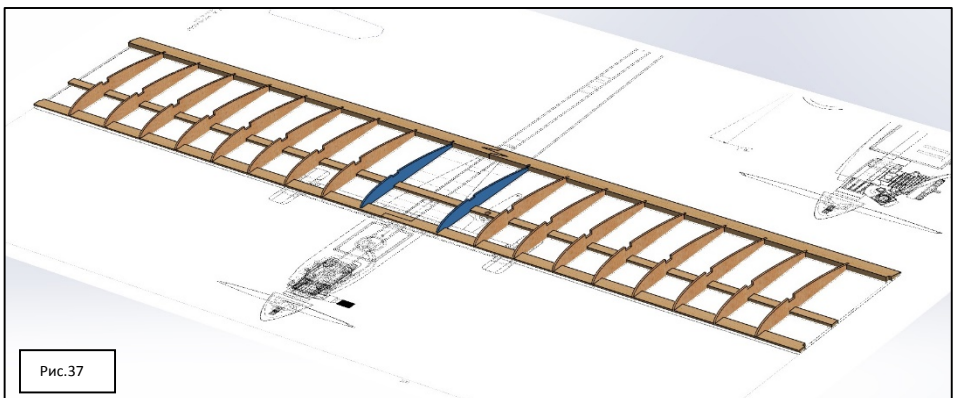
Нервюры должны входить в вырезы реек с небольшим натягом.

Если толщина нервюр больше ширины пропила в рейках, необходимо тонким надфилем или шкуркой доработать ширину пропилов или немного убрать толщину нервюр в части кромок входящих в пропилов реек.

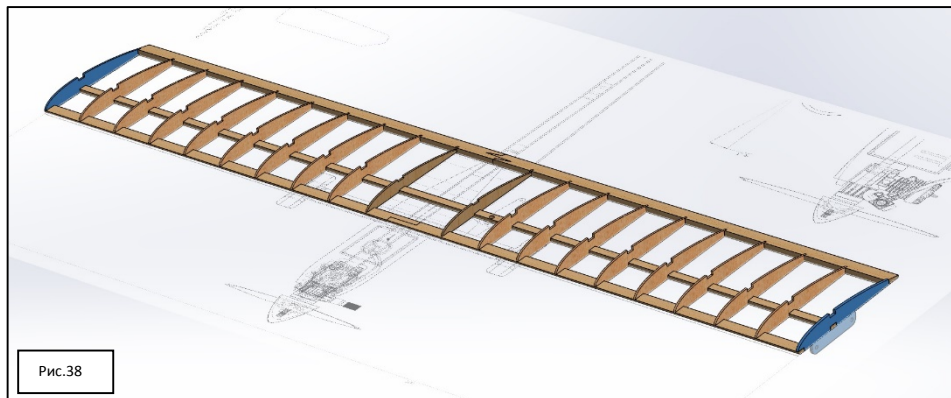
То, что должно получиться, можно увидеть на рисунке на следующей странице.



Теперь подготовим две 2мм нервюры центроплана. Устанавливаем их на клей по линиям на чертеже. То, что должно получиться, можно увидеть на рисунке ниже.



Концевые нервюры имеют толщину 3мм. Установим пока только правую. Левую концевую нервюру с «ушками» для тяг качалки установим позже, т.к. будут мешаться «ушки» для тяг.

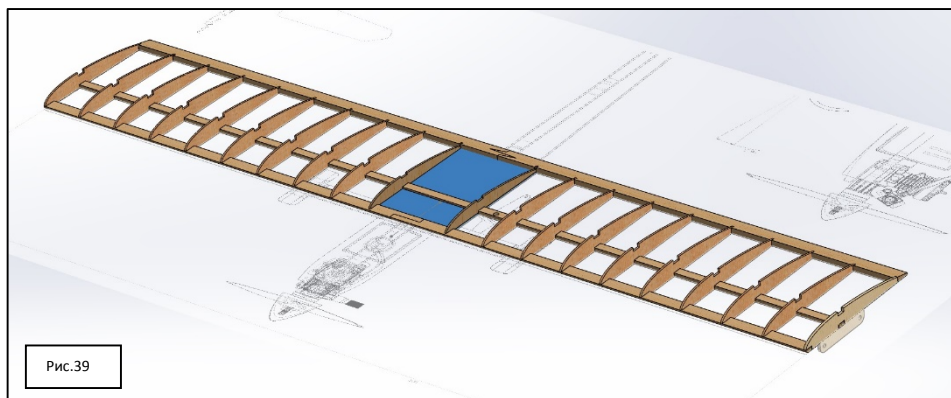


Из прилагаемой заготовки необходимо самостоятельно вырезать 2 прямоугольные пластины шириной 72 мм и длиной 32мм и 66мм соответственно (если готовые не идут в комплекте).

**При выполнении этой операции, будьте аккуратны, смотрите чтоб пальцы не находились на линии реза.**

Расположим их на нашем сборочном чертеже так, как вы видите на картинке ниже. Более узкая пластина перед рейкой, более широкая – за ней.

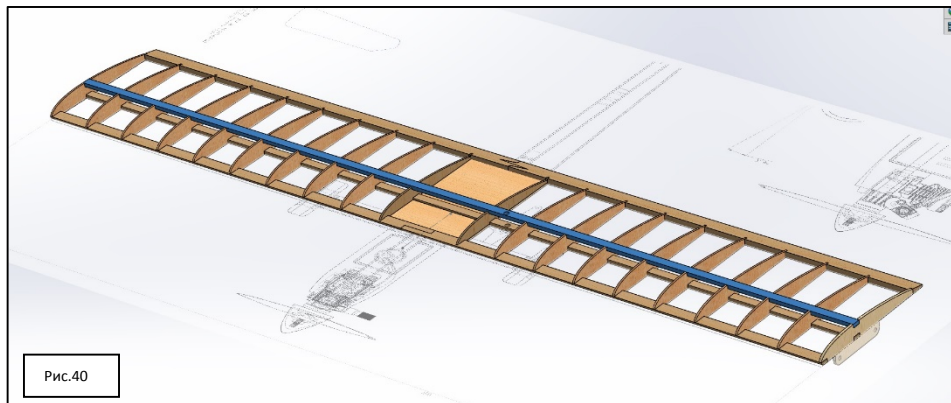
После того как клей подсохнет, можно пролить новой порцией клея все стыки между рейками, усилителем и нервюрами. Смотрите не переусердствуйте. Излишки клея удалите кистью или салфеткой. То, что должно получиться, можно увидеть на рисунке ниже.



После того как клей высохнет, установим на клей верхнюю рейку сечением 5x5мм подготовив ее по аналогии предыдущему этапу.

Убедившись, что нервюры встали на свои места без перекосов перпендикулярно плоскости крыла, а также что крыло при взгляде сверху не напоминает параллелограмм, тщательно проклеиваем все стыки клеем несколько раз. Излишки клея удаляем.

Если всё сделано правильно, она будет параллельна нижней рейке (если смотреть сверху).

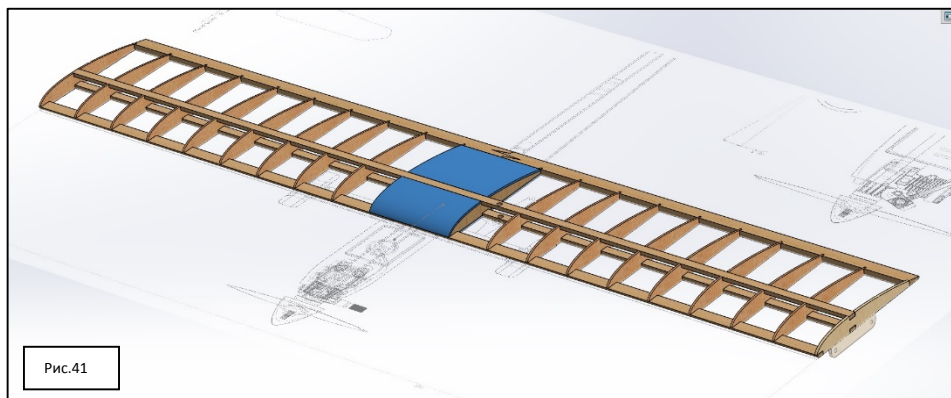


После того как наша конструкция высохнет, установим (вклеим) верхние пластины усилителя центроплана. Для этого используя острый нож, вырежем из идущей заготовки две пластины шириной 72 и длиной 35мм и 72 мм (сначала лучше вырезать шаблон из картона, примерить его по месту а потом по нему резать заготовки из дерева). Будьте аккуратны, смотрите чтоб пальцы не находились на линии реза.

Вклеим их в среднюю часть центроплана, обеспечив изгиб по профилю крыла так, как показано на рисунке ниже.

После того, как клей высохнет, аккуратно отделим крыло от пленки, на котором оно лежало в процессе сборки. Излишки клея удаляются острым ножом, крыло повторно обрабатывается шкуркой средней зернистости.

У вас должно получиться вот такое замечательное крыло.



Установим теперь на рейки, образующие лонжерон, слева от усилителя центроплана, усилители лонжерона – они входят в комплект поставки.

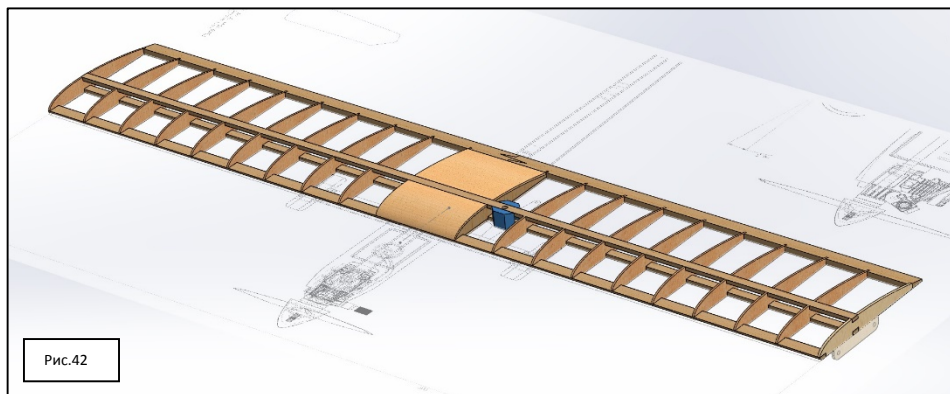
Отрежем ножовкой два кусочка рейки длиной 20мм, и скруглив торцевые грани приклеим их с обеих сторон реек, образующих лонжерон.

Качеству клеевого шва этого узла следует обратить особое внимание, т.к. от этой процедуры зависит прочность крыла.

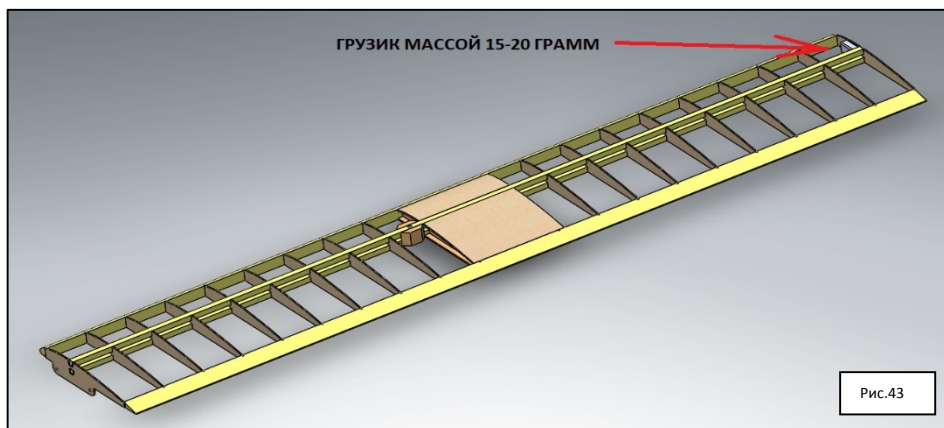
После того, как клей высохнет, просверлим строго по центру получившегося узла сквозное отверстие диаметром 4мм.

Через него будет проходить винт, на котором будет закреплен тройник управления рулем высоты.

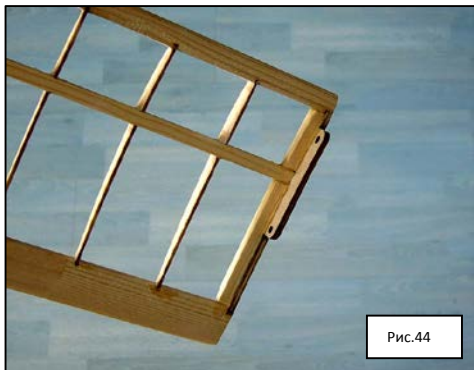
Установим (вклеим) последнюю нервюру из 3мм фанеры с «ушками» для тяг качалки.



Наше крыло готово к обтяжке пленкой. Не забудьте вклеить грузик как указано на рис. внизу



**Дополнение:** для того, чтобы пленка хорошо приклеилась к концевой усиленной нервюре крыла (левой, по ходу полёта) у которой имеются дополнительные направляющие для гибких тяг к качалке, произведем ряд дополнительных манипуляций.

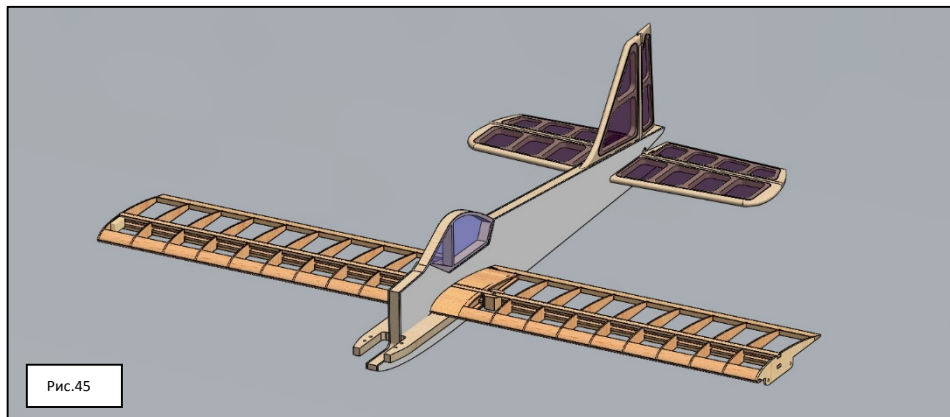


Из обрезка рейки сделаем дополнительную «полку» на внутренней поверхности нервюры.

Нижняя сторона рейки должна проходить вровень с нижней кромкой усиленной нервюры. Это очень хорошо видно из картинки слева.

### **3.4.2. Проверка стыкуемости крыла с фюзеляжем.**

Если всё сделано правильно и без геометрических искажений, то крыло без каких-либо затруднений вводится в пропил в фюзеляже правой консолью. Выглядеть должно это примерно так.



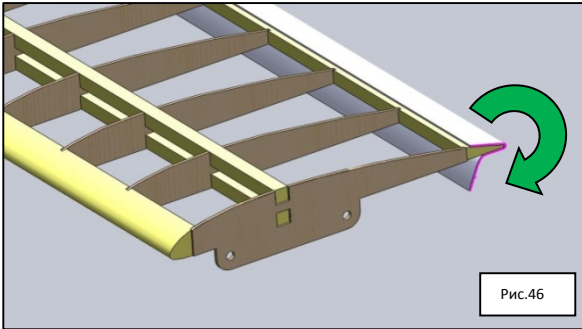
Если крыло не входит в пропил, аккуратно доработайте обе детали (и крыло и вырез в фюзеляже).

### **3.4.3. Обтяжка крыла пленкой**

После того как обработка поверхностей крыла будет завершена, покроем кромки (ребра нервюр и поверхности реек) которые будут соприкасаться с клеевой стороной пленки 2-я тонкими слоями бесцветного лака для дерева, с последующей обработкой поверхности мелкозернистой шкуркой, для получения гладкой и ровной поверхности.

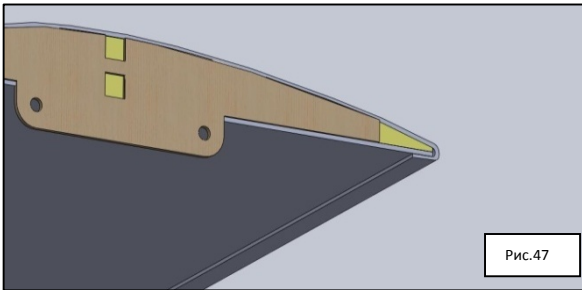
Это необходимо для того, чтобы обеспечить необходимую гладкость поверхности для приклеивания пленки к поверхности элементов крыла.

Теперь необходимо вырезать из пленки две прямоугольные заготовки 340x300мм для оклейки правой и левой консоли крыла. Подготовив склеиваемые поверхности оборачиваем (с поэтапной оклейкой) пленкой консоль.



Начинаем с верхней кромки задней рейки вперед. (см **Рис. 46** слева)

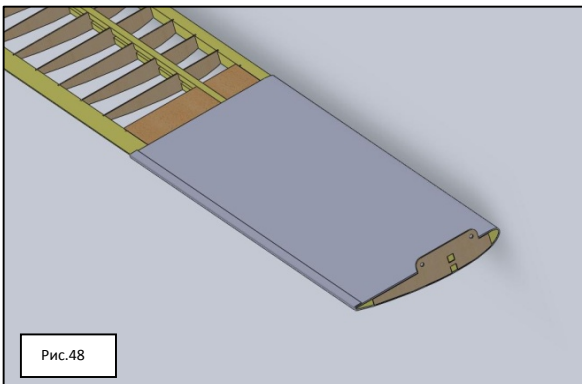
Чтобы пленка не сползала, её можно временно зафиксировать скотчем, или утюгом.



Сделав оборот вокруг крыла (обернув крыло пленкой), фиксируем конец пленки на нижней кромки задней рейки.

Чтобы пленка не сползала, её можно временно, по периметру, зафиксировать кусочками скотча.

После того как клей высохнет, аккуратно придерживая края пленки, начинаем производить её разглаживание вдоль задней кромки крыла утюгом, предварительно нагретым до температуры около 120°C (регулятор температуры утюга установлен между делениями 1 и 2). Начинать разглаживание лучше с более низкой температуры (чтобы пленка прилипла), а финальное разглаживание производить с чуть большей температурой (чтобы пленка натянулась).



Потом приглаживаем пленку к передней рейке и к центральной снизу и сверху.

По окончании этого этапа проглаживаем пленку вдоль ребер нервю и между ними.

Пленка должна натянуться. Не допускайте появления «морщин» и «волн» на поверхности крыла.

Повторите данную операцию

для противоположной консоли крыла.

### 3.5. Сборка и установка шасси

Сборка шасси особых сложностей не представляет. Гнем по чертежу алюминиевую заготовку шасси, идущую в комплекте, прикручиваем оси колес, на них навинчиваются до упора входящие в комплект простые гайки, по одной с каждой стороны.

Далее надеваются шайбы (по одной), потом колесо, опять шайба и фиксируется сборка самоконтрящимися гайками, так, чтобы колеса могли свободно вращаться, но не болтаться.

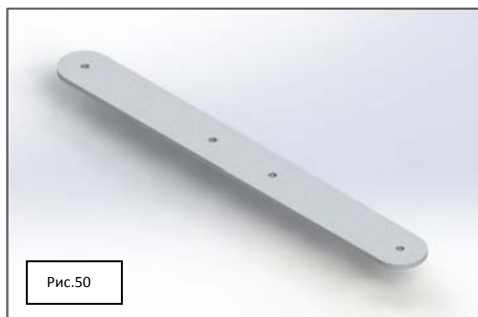
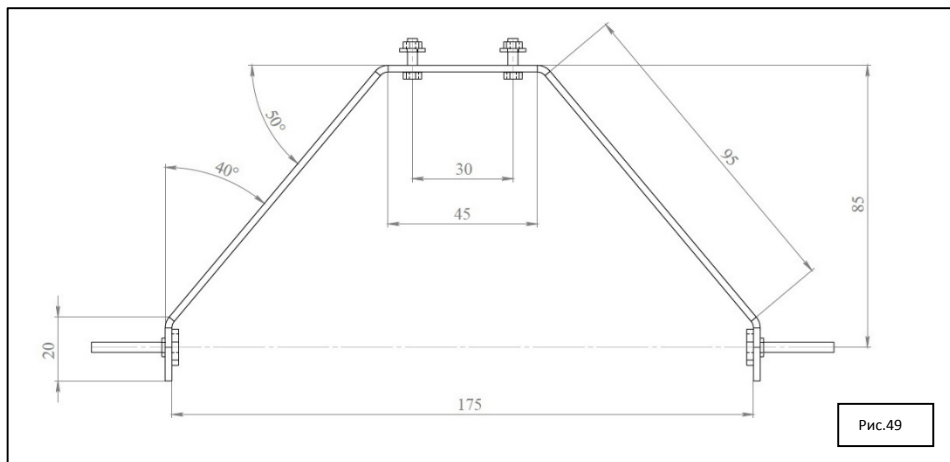




Рис.52

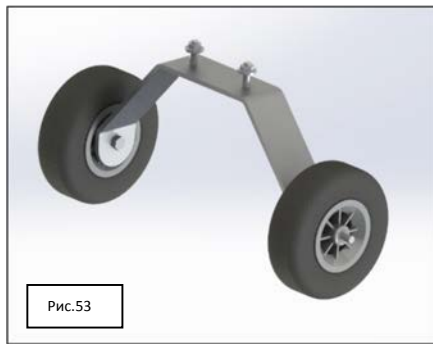


Рис.53

В мотораме, сверлом диаметром больше чем шайбы на 1 мм делаются два «колодца» глубиной 4-5 мм. (см рисунок внизу)

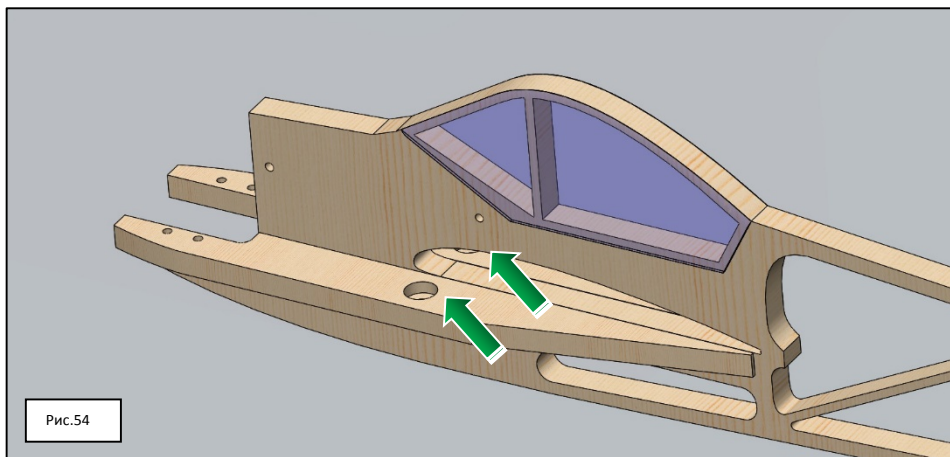


Рис.54

Главная стойка вставляется в паз в нижней части фюзеляжа и прикручивается к мотораме двумя болтами, под гайками обязательно должны быть шайбы. «Колодцы» после этого заливаются эпоксидным клеем.

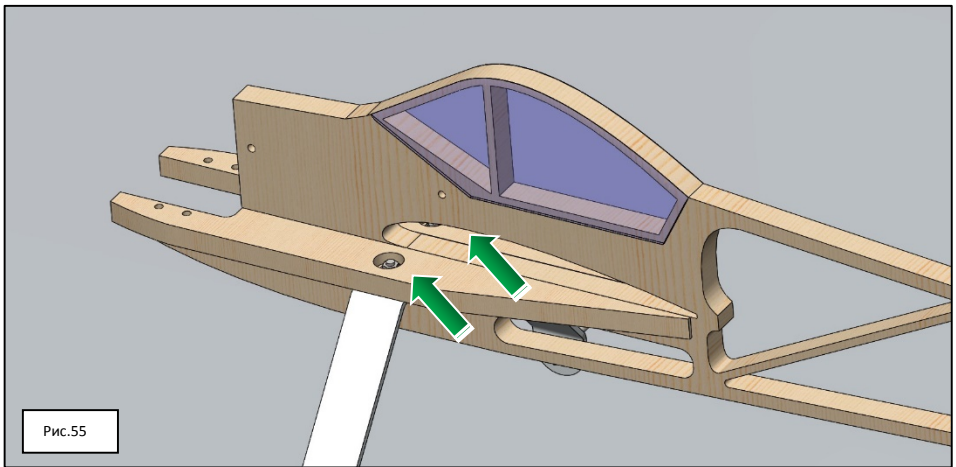


Рис.55

Хвостовое шасси представляет собой скобу из проволоки 2мм, вклеенную в нижнюю хвостовую часть фюзеляжа.

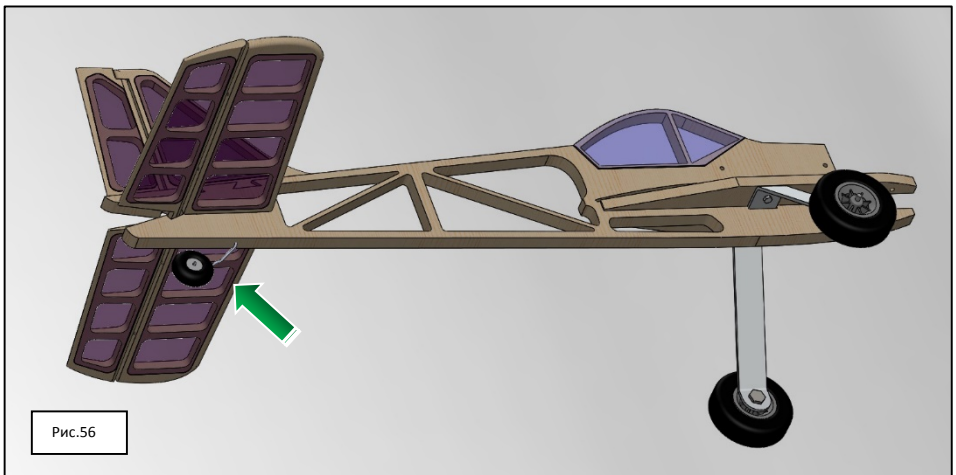


Рис.56

### 3.6. Установка крыла

Приклейте крыло к полке моторамы - продольная ось крыла должна совпадать с продольной осью фюзеляжа.

По желанию можно сделать крыло съемным. Для этого его можно зафиксировать 2-мя саморезами через усилитель центроплана (ближе к рейкам лонжерона) к мотораме.

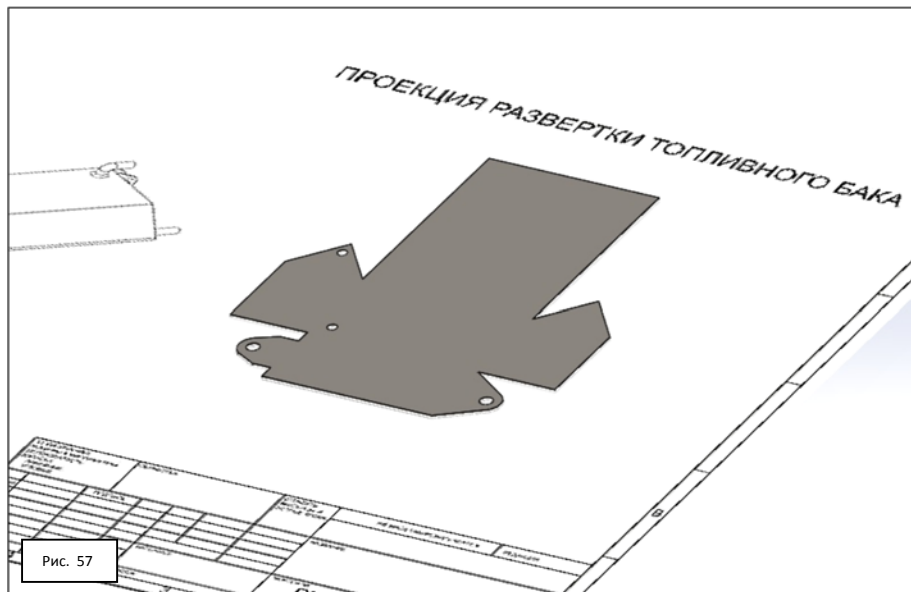
При этом надо принять во внимание то, что после оклейки крыла пленкой, придется немного расширить паз для крыла в фюзеляже, чтобы оно свободно вставлялось и вынималось.

### 3.7. Сборка и установка топливного бака.

Топливный бак спаян из белой жести толщиной 0,3 мм. Он выполнен по принципу чернильницы-непроливайки и внешне напоминает лежащий на боку домик.

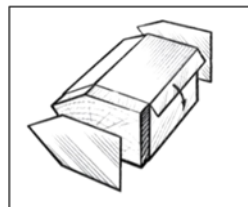
Бак имеет две трубки: питающую, соединенную с двигателем кембриком, заправочную (она-же дренажная). Объем его ~50 см<sup>3</sup>.

Вырезаем из идущего в комплекте куска белой жести по шаблону заготовку. (В зависимости от комплектации, у вас в наборе уже может идти вырезанная лазером заготовка топливного бака)



При желании можно изготовить шаблон бачка — деревянную оправку, и согнуть бак по оправке.

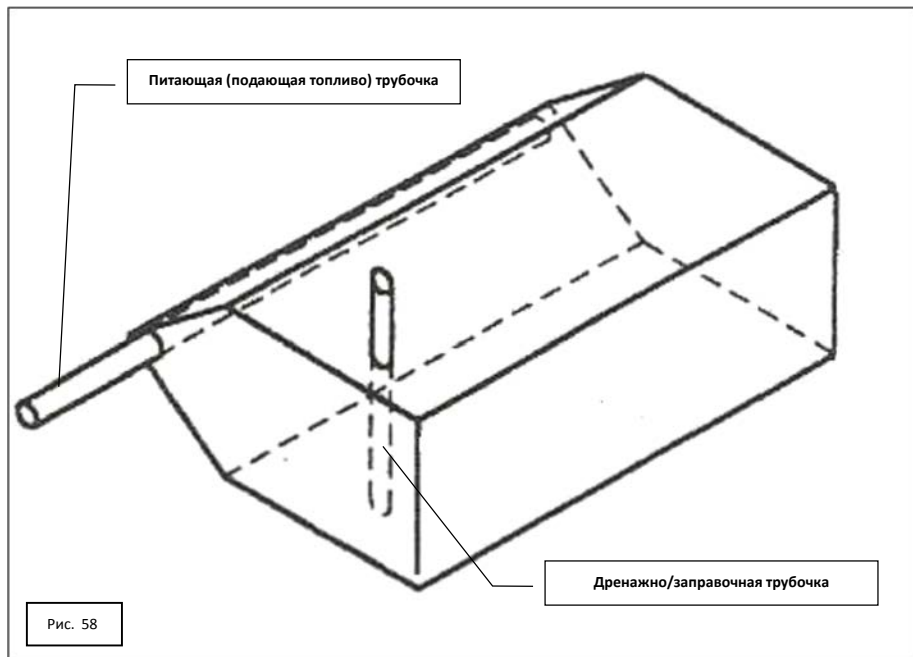
Места стыков пропаяем, применяя паяльную кислоту. Ее можно купить в любом хозяйственном магазине. Прежде чем начинать, надо очень тщательно обезжирить поверхности, подвергаемые пайке или лужению, окислы с поверхности удалить зачисткой напильником, шкуркой или металлической щеткой.



Следует иметь в виду, что паяльная кислота вызывает ржавление, поэтому готовый бачок надо тщательно промыть водой.

**Меры предосторожности:** при попадании на кожу паяльной кислоты необходимо промыть водой с мылом

Впаиваем трубочки как показано на **рис. 58** ниже (показан схематично без крепежных «ушек»)



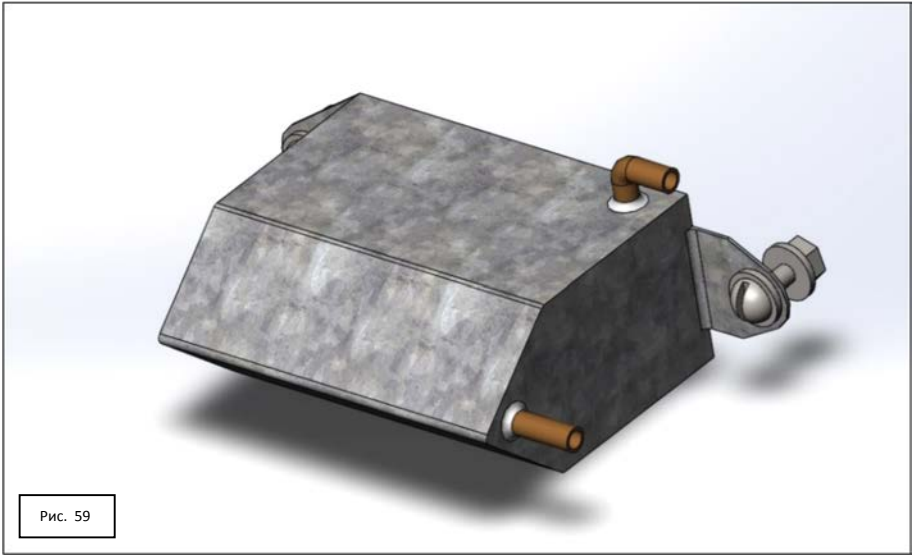
Готовый топливный бак проверяем на герметичность. Для этого зальем в него модельное топливо и создадим небольшое давление в баке через дренажно/заправочную трубочку. Предварительно закрыв трубочку топливоподдачи заглушкой (пальцем).

Если наблюдается течь топлива через непропаянные стыки, помечаем их, сливаем топливо. Промываем бак, сушим и пропаиваем отмеченные места.

Повторяем процедуру проверки бака на герметичность до устранения течи.

При желании воспользуйтесь стойким к топливу герметиком.

Как выглядит готовый топливный бак, можно увидеть на **рис. 59, 60 и 61**



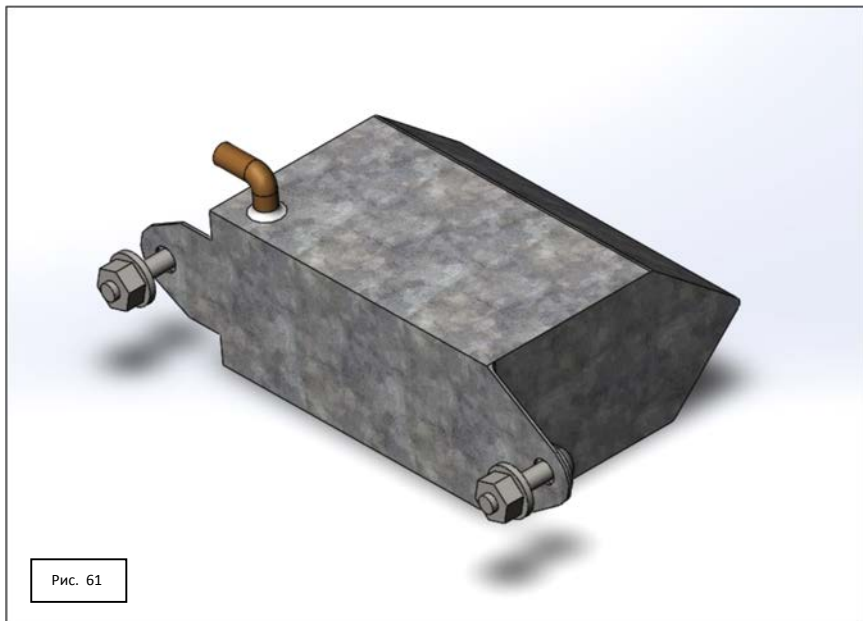


Рис. 61

### 3.8. Установка топливного бака

Установка топливного бака в модель сложности не представляет. Бак устанавливается на свое посадочное место на мотораме и фиксируется идущими в комплекте винтами М3 с гайками и шайбами.

То, что у вас должно получиться после установки бака показано на **рис. 62** и **рис. 63**

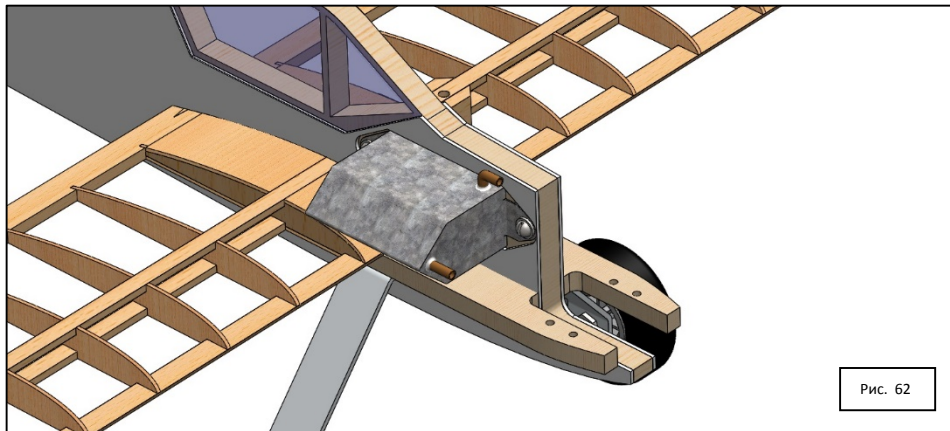
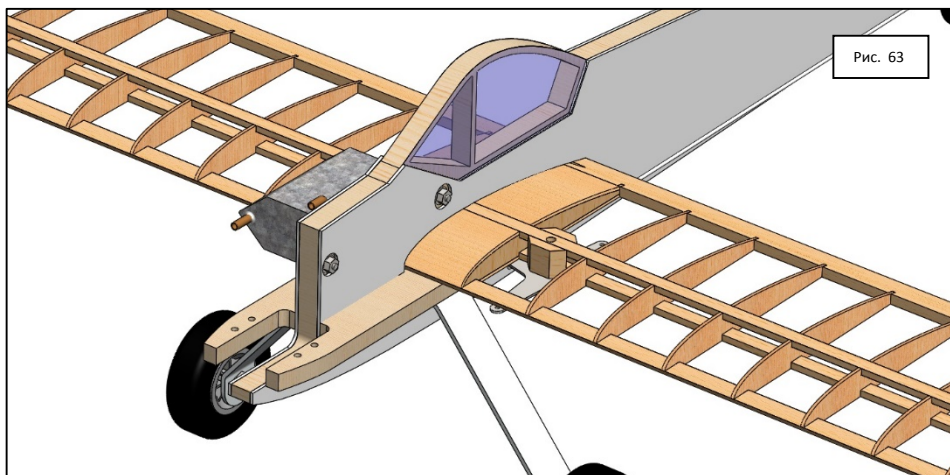


Рис. 62



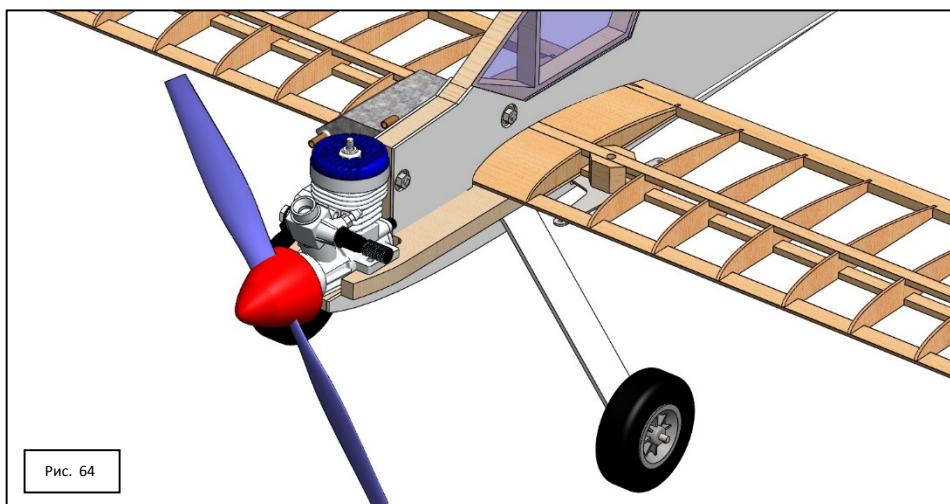
### 3.9 Установка двигателя и организация топливopодачи.

На собранную вами модель установите двигатель внутреннего сгорания (калильные или дизельные) объемом от 1.5 до 2.5 см<sup>3</sup>. Двигатель устанавливается в соответствующий паз в мотораме винтами с гайками подходящего диаметра.

При желании для дополнительного натяжения корд двигатель может быть установлен с выкосом в 2-3° во внешнюю сторону круга (вправо по полету)

Рекомендуемые нами двигатели: **ASP 15A** или **OS Max LA 15** (или аналогичные)

На **рис. 64** и **рис. 46** изображена модель с установленным двигателем **ASP 15A**

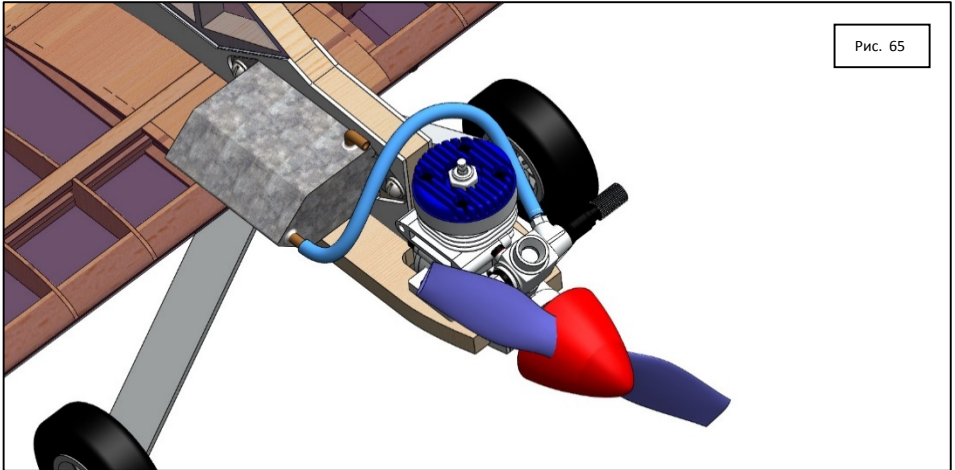


При установке двигателей выпущенных в СССР, таких как МК-17, КМД-2.5 или МАРЗ (и пр.) необходимо самостоятельно доработать мотораму либо обратиться с соответствующей

заявкой по телефонам указанным на сайте [www.pm-lab.ru](http://www.pm-lab.ru) или электронной почте [info@pm-lab.ru](mailto:info@pm-lab.ru)

Установка трубки топливопровода сложности не представляет, и может быть выполнена ориентируясь на **рис. 65** приведенный на следующей странице.

Соедините силиконовой трубочкой выходную трубку топливного бака с входной трубкой карбюратора двигателя.



### 3.10. Установка механизма управления

Для сборки системы управления достаем из коробки тройник управления, выполненный из стального листа 1мм, и проденем в проделанное в его верхней части отверстие входящую в комплект тягу у которой предварительно на одном конце сделаем «крючок», так как показано на рисунке.

В отверстия по краям тройника управления вставим карабины гибких тяг.

Острым горячим шилом проделаем в пленке сквозное отверстие, чтобы можно было через него и усилитель лонжерона пропустить винт подвески тройника управления.



Продеваем через это отверстие сверху вниз входящий в комплект поставки винт М4, закрепляем его от проворачивания гайкой (так чтобы она оказалась внизу).

Далее, надеваем на него шайбу, потом подобранный тройник, еще шайбу и фиксируем всю эту конструкцию самоконтращейся гайкой, так, чтобы тройник мог свободно вращаться, но не болтаться.

Либо можно зафиксировать всю сборку одной гайкой, а высоту качалки отрегулировать несколькими шайбами, например, 6-7 шайб – как это можно увидеть на фотографии.

Свободные концы гибких тяг от тройника продеваем в отверстия на левой концевке крыла не допуская их перехлёстывания.



Теперь продеваем второй конец тяги, которой также предварительно согнут «крючком», через отверстие в «кабанчике» управления стабилизатором (3). Вклеиваем «кабанчик» в паз в руле высоты.

Проверяем работоспособность узла, покачивая тройник управления через гибкие тяги.

На этом этапе сборку самолёта можно считать законченной.

### 3.11. Окраска модели.

Готовая модель по желанию окрашивается с помощью баллончиков с краской, в любую цветовую схему. Также можно использовать термопленку других расцветок (приобретается самостоятельно).

**ВАЖНО !!!** Цвета термопленки идущей в комплекте с набором могут не совпадать с цветом пленки использованной на модели изображенной на коробке.

Наклейки можно изготовить самостоятельно, распечатав их на тонкой фотобумаге, предварительно нарисовав их в любом графическом редакторе.

#### 4. ПИЛОТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ.



Конечным результатом работы над моделью является ее полет.

Стремление увидеть результат работы тем больше, чем ближе окончание изготовления. Но не надо спешить поднять свое изделие в воздух. Результатом поспешности обычно бывает сломанная модель и вместе с ней иногда надламывается и уверенность в себе. Восстановить уверенность зачастую значительно труднее, чем склеить обломки пострадавшей модели.

Любую модель желательно опробовать в полете еще до окончательной окраски и отделки.

Для того чтобы запустить модель в полет, требуется специальное оборудование. Так, для заправки бачка топливом необходимо заправочное приспособление, например, в виде мягкого пластмассового флакона, в пробке которого укреплен штуцер с кембриком, надеваемым на заправочную трубочку бачка, или можно использовать для заправки самолёта медицинский шприц.

Чтобы облегчить запуск двигателя, можно применить механический, раскручиваемый ручкой или электростартер, например на базе аккумуляторной дрели.

Для всех стартовых принадлежностей лучше сделать небольшой чемоданчик (ящичек), удобный при переноске. В этом ящичке необходимо иметь чистые тряпки для протирки модели, немного бензина для удаления остатков горючего и запас топлива для двигателя на несколько полетов. В ящичке все принадлежности должны быть размещены в строго определенном порядке, удобном для пользования.

Также надо подумать о транспортировке модели до места запуска. Если модель разбирается на несколько частей, хорошо предусмотреть специальный ящик для ее упаковки, в котором все части модели должны закрепляться, чтобы они не тряслись и не терлись друг о друга. Часто вместо ящика для каждой части делают специальный чехол из плотного картона или других материалов, но в этом случае перевозить модель надо с большей осторожностью.

## 5. НЕСКОЛЬКО СОВЕТОВ ПО ПИЛОТИРОВАНИЮ КОРДОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Если у начинающего моделиста нет опытного наставника, то на «аэродроме» ему придется столкнуться с некоторыми трудностями, которые можно разделить на три вида:

- *отказы техники;*
- *неизвестность динамических характеристик модели и ее балансировка;*
- *неумение пилотировать модель.*

Когда эти трудности существуют одновременно, выпутаться из них, не разбив модель, практически невозможно. Лучше их преодолевать последовательно, а не все сразу.

В первую очередь рекомендуется начать борьбу с опасностью отказа техники. Работоспособность и надежность модели должны быть неоднократно проверены. Перед выходом на запуски модели в воздух не должно оставаться сомнений в том, что есть что-то недоделанное или что-то работает не так, как хотелось бы. Обязательно нужно проверить:

- правильность изготовления модели, отсутствие перекосов, правильность установочных углов крыла и стабилизатора, надежность закрепления отъемных частей, легкость движения управляемых рулей и агрегатов, отсутствие заеданий в крайних положениях;
- правильность установки двигателя, прочность его крепления и контровки, надежность закрепления воздушного винта и кока, отсутствие перегибов трубки, по которой топливо поступает от бачка к двигателю, и других причин, препятствующих поступлению топлива.



Если вы используете калильный или дизельный двигатель с «карбюратором», для управления оборотами двигателя, а не только иглой, то мы настоятельно рекомендуем установить на модель «ручку» управления заслонкой карбюратора двигателя.

Как это сделать – не трудно понять из картинке слева. Для этого понадобится отрезок тонкой проволоки (скрепка), кусочек пластика и небольшой шуруп с парой шайб.

Двигатель должен быть обкатан еще до установки на модель, но работу силового комплекса (мотор-система питания) необходимо опробовать на модели до полетов. Двигатель может иметь свои особенности при запуске и регулировке режима и их надо хорошо освоить. Полетный режим работы двигателя регулируется таким образом, чтобы он выходил на полные обороты при поднятом вертикально фюзеляже носом вверх и немного снижал обороты при нормальном горизонтальном положении фюзеляжа.

**ВАЖНО !!!** Двигатель крепится к мотораме четырьмя винтами M2.5x20 мм с гайками и шайбами. Учтите, что ось двигателя повернута на 2° во внешнюю сторону кордового круга — это способствует лучшему натяжению корд.

Для первых запусков модели лучше сделать центровку в пределах 10-13% САХ крыла (или 12-15мм от носка крыла, при прямом крыле), а затем, научившись пилотировать модель по горизонту, взлету и посадке, центровку можно сделать в пределах 25-30% САХ крыла (или 30-40мм от носка крыла, при прямом крыле). Положение центра тяжести так-же можно посмотреть на чертеже, идущем в наборе. Модель с более задней центровкой лучше управляема и позволит выполнять фигуры вертикального маневра.

Каждому запуску модели в воздух предшествует определенная подготовка. Двигатель опробуют на модели за 5—10 мин до полета. Перед каждым полетом обязательно проверяют систему управления рулем высоты и всеми работающими агрегатами. Лучше всего двигатель для полета запускать и регулировать самому, но если с этим хорошо справляется помощник, можно доверить и ему.

Моделист, имеющий опыт пилотирования других кордовых моделей, сравнительно легко может поднять в воздух модель. Если же такого опыта нет или в пилотировании был большой перерыв, надо сначала потренироваться на простой модели.

***Последовательность освоения запуска модели в воздух и первых навыков пилотирования должна соответствовать следующим рекомендациям:***

- *растянуть корды, подсоединить к модели, протереть мягкой тряпочкой, следя, чтобы не было перекручивания, проверить правильность отклонения руля высоты.*
- *запустить двигатель, подрегулировать его работу, и если предусмотрен полет на спине, то работу двигателя проверить в этом положении модели;*
- *разбег модели должен начинаться по ветру;*
- *выполнять фигуры в подветренной зоне, так, чтобы ветер дул запускающему в спину;*
- *для ровного полета модели управлять движением вытянутой руки, а не кистью;*
- *при провисании корд быстро отойти назад или прижать к себе руку и больше этого не допускать;*
- *делать горки и пикирования с каждым разом все круче, хорошо чувствуя модель при полностью натянутых кордах.*

Самый ответственный момент — это взлет и первые круги полета, когда моделист начинает чувствовать модель «на руке». Это чувство будет определяющим в интенсивности движения рукой при управлении моделью. Нельзя насильно отрывать модель от земли, она должна набрать скорость и сама оторваться. Если же этого не происходит, необходимо остановить разбег (при наличии управления газом), выяснить и устранить причины плохого взлета.

После отрыва от земли модели дают плавно набрать высоту 1,5—2 м над землей, а затем рекомендуется поводить ее на этой высоте, чтобы прочувствовать реакцию модели на действия ручки управления.

Наиболее сложным элементом полета модели является посадка. Особое внимание при посадке надо обратить на четкие и плавные действия ручкой управления, не допуская резких движений, приводящих к взмываниям модели и потери скорости. При наличии плавного регулирования газа, надо постепенно уменьшать его и по мере приближения к земле создавать модели посадочное положение. Когда модель уверенно покатится земле, газ должен быть минимальным. В крайнем положении управления газом двигатель должен остановиться.

После выполнения тренировочных полетов аккуратно сматывают корды, отсоединяют их от модели, протирают модель, а все стартовые принадлежности" укладывают в специальный ящик. Модель постоянно содержат в полной готовности к полету.

## 6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАПУСКУ И ОБКАТКЕ КАЛИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Двигатели **OS Max LA 10** и **OS Max LA 15** (а мы рекомендуем использовать их) идут с уже установленной иглой качества смеси в положение запуска. Это примерно полтора оборота от закрытого положения иглы. Можно запускать двигатель как есть, или поступить как рекомендуют при обкатке в инструкции к двигателю.

### ОБКАТКА

Процесс обкатки для всех ДВС одинаков, и суть его сводится к следующему:

- Вращением по часовой стрелке, полностью закройте иглу качества (без больших усилий, чтобы её не повредить - это самая "нежная" деталь в двигателе). Затем отверните её (иглолку) обратно на два оборота.
- Откройте заслонку карбюратора наполовину или чуть больше, например на три четверти.
- Закройте своим пальцем футорку (впуск) карбюратора (при отключенном питании калильной свечи!) и поверните пропеллер на 2-3 оборота, чтобы топливо прошло через топливную трубку в карбюратор. Количество топлива, попавшего в двигатель при запуске - важный фактор успешного запуска двигателя. Для первого запуска и когда двигатель холодный, требуется большее количество топлива.
- Подключите свечной накал и рывками пальцами против часовой стрелки за пропеллер или стартером заведите двигатель. Стартером намного предпочтительней, так как двигатели малой кубатуры очень неохотно заводятся от руки, тем более, если ваш двигатель новый, ещё не обкатанный.
- Завели. Не забывайте снять накал со свечи. Возможно, в этот момент двигатель заглохнет. Попробуйте закрыть иглолку на три-пять щелчков и снова завести.

Итак, двигатель заработал. Прикрываем заслонку, чтобы немного убрать обороты.

**ВАЖНО !!!** Помните, вращающийся с огромной скоростью винт, может нанести серьезную травму. При запуске модели обеспечьте отсутствие людей, животных и посторонних предметов в зоне вращения винта и на траектории полёта самолёта. Старайтесь не находиться в плоскости вращения винта.

Теперь сам процесс обкатки. Нужно заставить двигатель отработать бачок на небольших оборотах на очень обогащенной смеси. То есть получить нужно следующий результат - при почти полностью открытой заслонке (примерно на три четверти) двигатель на обогащенной смеси должен выдавать только малые обороты как на холостом ходу.

Постепенно открывая заслонку и отворачивая иглу качества, доводим режим работы двигателя до такого состояния. Двигатель будет стремиться заглохнуть. Главное "поймать" такое положение, когда топливная смесь в двигателе максимально обогащена, но при этом двигатель ещё сохраняет работоспособность.

Так пусть отработает грамм 150 - 200. Далее время от времени на челчок/два затягивайте иглолку, обедняя смесь. Заслонку прикрывайте, чтобы сильно не повышать обороты. Периодически можно несильно "подгазовывать". И так полностью до выработки 300 граммов.

## ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ СОВЕРШЕНИЯ ПОЛЁТОВ

К полёту настраивается двигатель так: Заводим двигатель, снимаем накал. Попросите кого-то помочь - поддержать модель. Помощник поднимает заведённую модель "носом" вверх (45-50°) и так держит. Двигатель выводите на максимальные обороты и аккуратно затягиваете иголку качества смеси, чтобы добиться максимальных оборотов.

В какой-то момент услышите перебои - значит перебор - сильное обеднение. Откручиваете иглу назад на два щелчка - это и есть рабочее полётное положение. (Этим методом и далее в процессе эксплуатации настраивайте к полёту двигатель, особенно когда если летаете в разную погоду или используете разное топливо).

***ВНИМАНИЕ!*** Первые два - три полёта нужно сделать на слегка обогащенной смеси двигателя, не нагружая его пилотажными фигурами. Поэтому настройте его до максимума, сразу открутите иголку не на два, а на шесть-семь щелчков. Оттриммировав модель и по привыкнув к ней в первых полётах, позже настройте иголку уже в необходимый режим.

Успехов, и здоровья вашему двигателю.

**НАДЕЕМСЯ, ЧТО РАБОТА НАД СБОРКОЙ МОДЕЛИ И ЕЁ ПОСЛЕДУЮЩЕЕ  
ПИЛОТИРОВАНИЕ ДОСТАВИТ ВАМ МАССУ ПРИЯТНОГО ВРЕМЕНИ !**

Произведено: **ПМ-Лаб.**

Дополнительная информация на: [www.pm-lab.ru](http://www.pm-lab.ru)  
Замечания и предложения направлять на: [info@pm-lab.ru](mailto:info@pm-lab.ru)

Компания оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию модели, улучшающие её потребительские качества, без дополнительного уведомления покупателя. При изменении технологии сборки отдельных узлов и деталей, к настоящей инструкции прилагаются дополнительные приложения с пояснениями изменений. При подготовке инструкции частично использовались материалы находящиеся в открытом доступе.