

РЕФЕРАТ

Отчет стр. 59 , рис. 15 , исп.источника 30 .

МОДЕЛЬ ХИЩНОЙ ПТИЦЫ, ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ,
АКУСТИЧЕСКИЙ СИГНАЛ, МИКРОПРОЦЕССОР

Разработана радиоуправляемая модель хищной птицы. Предназначена для подкрепления биоакустических сигналов типа "крики бедствия" птиц на аэродромах. Для управления моделью используется три канала аппаратуры пропорционального управления "Супранар-83". Двигатель модели МДС - 6,5 ку.

Радиоуправляемая модель хищной птицы была испытана в аэропортах Таллин и Рига совместно с биоакустической установкой "Барс".

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Экологические аспекты применения модели радиоуправляемых моделей хищных птиц	6
2. Радиоуправляемая модель хищной птицы	8
2.1 Основные технические характеристики	8
2.2 Конструкция и технология изготовления модели	8
2.2.1 Конструкция фюзеляжа	8
2.2.2 Конструкция крыла	12
2.3 Подготовка модели к запуску	17
3. Испытания радиоуправляемой модели	19
3.1 Некоторые особенности эксплуатации радиоуправляемых авиамоделей	19
3.2 Испытания радиоуправляемой модели в зоне а/д "Румбула"	21
3.3 Испытания радиоуправляемой модели в а/п Таллин	28
3.4 Испытания радиоуправляемой модели в зоне птицеопасного а/д	28
4. Рекомендации по повышению эксплуатационных характеристик радиоуправляемой модели	29
5. Методы и средства защиты аэропортов от птиц	32
5.1 Мероприятия по защите а/п Таллин от птиц	32
5.2 Мероприятия по орнитологическому обеспечению безопасности полетов ВС и проблемах авиационной орнитологии в Краснодарском ОАО	37
6. И применению шумового сигнала в качестве универсального акустического репеллента	46
Заключение	53
Список использованных источников	54

ВВЕДЕНИЕ

С целью повышения эффективности биоакустических установок транслирующих "крики бедствия" птиц необходимо подкреплять отпугивающий эффект выстрелом из ракетницы. Хорошим подкрепляющим биоакустический сигнал средством являются хищные птицы или их имитанты - радиоуправляемые модели, выполненные в форме хищных птиц.

В процессе выполнения НИР изготовлена радиоуправляемая модель в форме хищной птицы - парнотя с аппаратурой пропорционального управления. Окраска модели имитирует перьевую структуру. Управление осуществляется рулём высоты и направления, а также частотой вращения ротора двигателя (подачей топлива).

В процессе выполнения НИР был подготовлен отчет: "Разработка устройства формирования репеллентных сигналов" инв. № 0286.0116430.

I. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ РАДИОУПРАВЛЯЕМЫХ МОДЕЛЕЙ ХИЩНЫХ ПТИЦ

Радиоуправляемые модели хищных птиц можно отнести к разряду динамических пугал, действующих на оптический канал управления поведением птиц. Если, кроме того, модель издает сильный рокот, вой от работающего двигателя, или транслирует акустические сигналы типа "крики бедствия" птиц или сигналы хищных птиц от вмонтированных малогабаритных биоакустических установок, то эффективность воздействия возрастает благодаря двухканальному управлению, как по оптическому, так и акустическому каналам управления.

Большинство нехищных птиц боятся даже вида хищной птицы. Например, английский ученый Тинберген провел такой опыт. Если силуэт птицы, напоминающий хищника (короткая шея, длинный хвост), движется вперед головой, то курица пугается его. При движении в обратном направлении (напоминает летящую гусеобразную птицу: длинная шея, короткий хвост) курица не обращает внимания. Исходя из этих предпосылок, целесообразно создать радиоуправляемую птицепугающую модель самолета или использовать с этой целью уже созданные модели.

Какими же качествами должна обладать такая модель?

1. Возможность быстрого и надежного автоматического запуска модели и ее возврат на место взлета. 2. Скорость порядка 40-60 км/ч. 3. Небольшая высота полета - 10-25 м. 4. Дальность действия - 3-4 км. 5. Маневренный полет и возможность полета кругами. 6. Возможностьочных полетов. 7. Размах крыла порядка 120-150 см, как у среднего размера соколов и ястребов.

Хотя и есть определенные предпосылки того, каким должен быть силуэт модели, несомненно, что оптимальный вариант можно подобрать только проверив отпугивающее действие разных вариантов моделей на скопление птиц.

Может быть, сначала стоит попробовать эффект воздействия летящей бензомоторной модели на птиц? Затем установить на модели крылья ястребиной птицы (орла, коршуна, канюка) с разрезанной вершиной, или, наоборот, сделать крылья заостренными, какие бывают у соколов, и несколько удлиненный хвост? А может, сконструировать такую модель, чтобы при полете набегающий поток воздуха приводил ее крыло в машущее движение? Тогда значительно возрастет отпугивающий эффект модели.

Указанные рекомендации были предложены В.Боби еще в 1974 г. 1). Некоторые характеристики для рекомендуемой модели не соответствуют возможностям радиоаппаратуры, например, дальность. Более того, управление моделью осуществляется визуально, а, следовательно, дальность не должна быть более 600 - 800 м.

Применение радиоуправляемых моделей птиц отмечено (в 2, 3, 4, 5). Несмотря на то, что радиоуправляемые модели являются технически сложными устройствами, целесообразно их дополнить микропроцессорными системами управления с тем, чтобы существенно упростить их эксплуатацию. В настоящее время реально автоматически управлять режимом полета модели по заранее заданному маршруту с последующей посадкой, что существенно упростило работу инженера-орнитолога. На уровне дипломного проекта был разработан малогабаритный синтезатор криков ястреба, который транслировался через встроенную биоакустическую установку в фюзеляже модели. Акустическая ось малогабаритного рупорного громкоговорителя располагалась вниз нормально (90°) полету.

Радиоуправляемые модели хищных птиц можно рассматривать в качестве крайнего выражения механизации чучела (1). Компьютеризованное пугало ко всему же чрезвычайно дорого. Для исследовательских целей они все представляют интерес, например: какова оптимальная высота полета, раскраска, форма, размер, регламент применения биоакустических сигналов и т.д. Широкое внедрение в аэропортах для защиты от птиц могут получить значительно более простые летающие пугала, такие как, воздушные змеи, шары, вращающиеся роторы с разной степенью механизации (6,7). Для оптимизации характеристик последних в СКБ РКИИ ГА были построены две радиоуправляемые модели хищных птиц, технические характеристики которых будут приведены ниже.

2. РАДИОУПРАВЛЯЕМАЯ МОДЕЛЬ ХИЩНОЙ ПТИЦЫ

Модель выполнена в форме хищной птицы с большим размахом крыла, коротким носом и стабилизатором треугольной формы (рис.2.1). Модель предназначена для отпугивания птиц с территории аэродромов путем периодического облета в районе ВПП.

2.1. Основные технические характеристики :

Размах крыла, м	2,35
Длина фюзеляжа, м	0,94
Площадь крыла, дм^2	58,32
Площадь стабилизатора, дм^2	9,1
Площадь киля, дм^2	3,6
Вес модели, кг	2
Удельная нагрузка на крыло, г/ дм^2	46,3
Двигатель-МДС - 6,5 КУ	
Рабочий объем, см ³	6,5
Мощность двигателя, кВт	0,589
Моторесурс, ч	5
Масса двигателя, кг	0,44
Радиоаппаратура дистанционного пропорционального управления моделью "Супранар-83"	
Чувствительность приемника, мкВ	15
Напряжение питания приемника, В	5 - 6 (аккумулятора 0,5÷1 А-ч)
Напряжение питания передатчика, В	12
Рабочая частота, фиксированная в диапазоне, МГц	27,120 ± 06
Тяговое усилие рулевой машинки, кг	1
Рабочий диапазон температур, С°	0 ± 45
Масса бортовой аппаратуры (без источника питания), кг	0,45

2.2. Конструкция и технология изготовления модели.

2.2.1. Конструкция фюзеляжа

Основными материалами являются: фанера авиационная 1,5 мм, сосновые рейки 3x3, 4x4 мм, бук (для моторамы (рис. 2.2, 2.3))

Фюзеляж состоит из следующих деталей :

1. Моторама (бук толщиной 12 мм)
2. Боковины фюзеляжа (фанера 1,5 мм)
3. Верхние и нижние панели (фанера 1,5 мм)
4. Шпангоуты (фанера 1,5 мм)

Шпангоуты № 1, № 2, № 3 - усиленные, клееные из двух слоев 1,5 мм, фанера, № 4 и № 5 - не усиленные. Все шпангоуты окантовываются сосновой 4x4 мм с двух сторон. Усиленные шпангоуты № 1 и № 2 предназначены для крепления моторамы, шпангоут № 3 - для крепления шасси

ОБЩИЙ ВИД МОДЕЛИ МТ:Ю

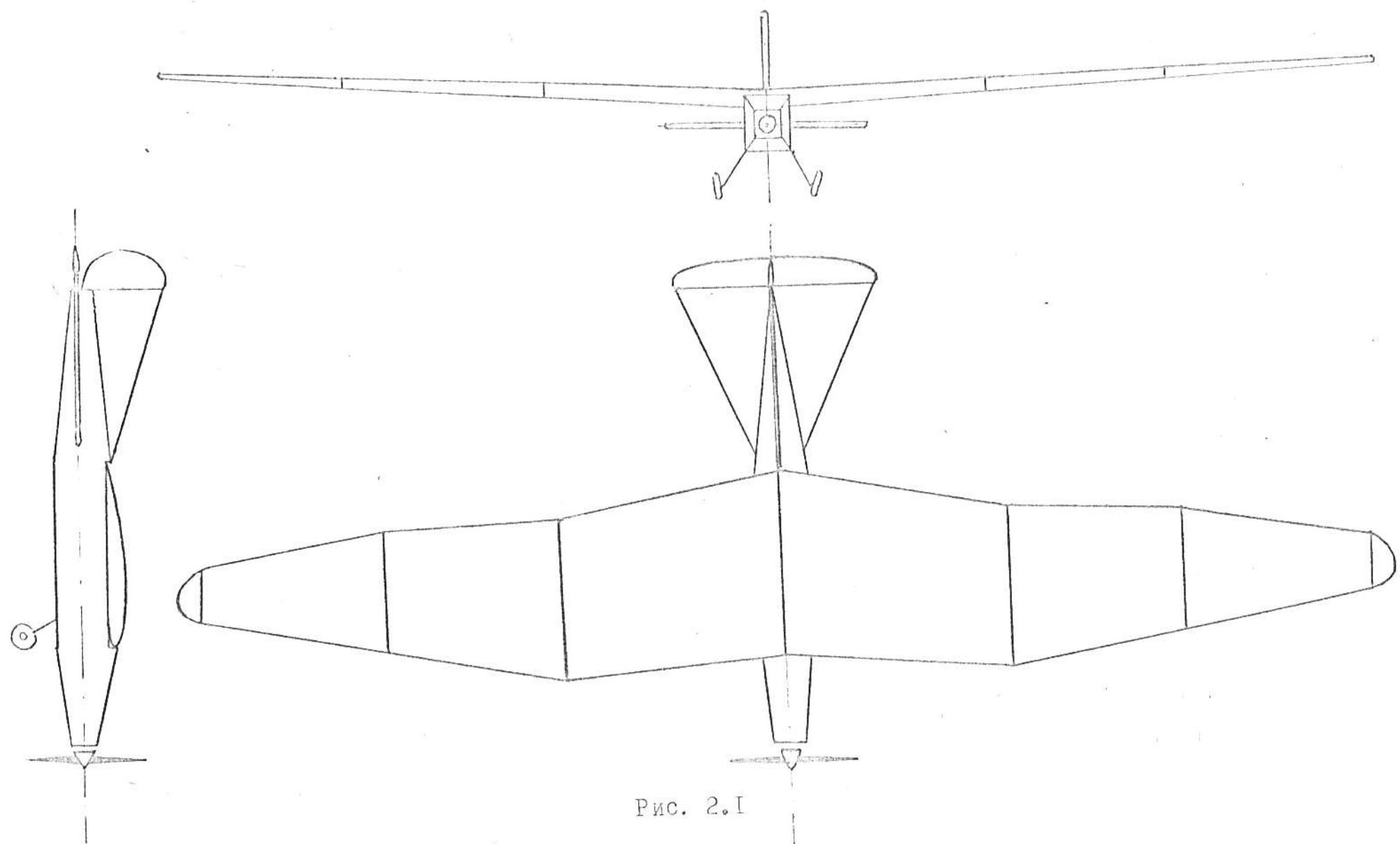
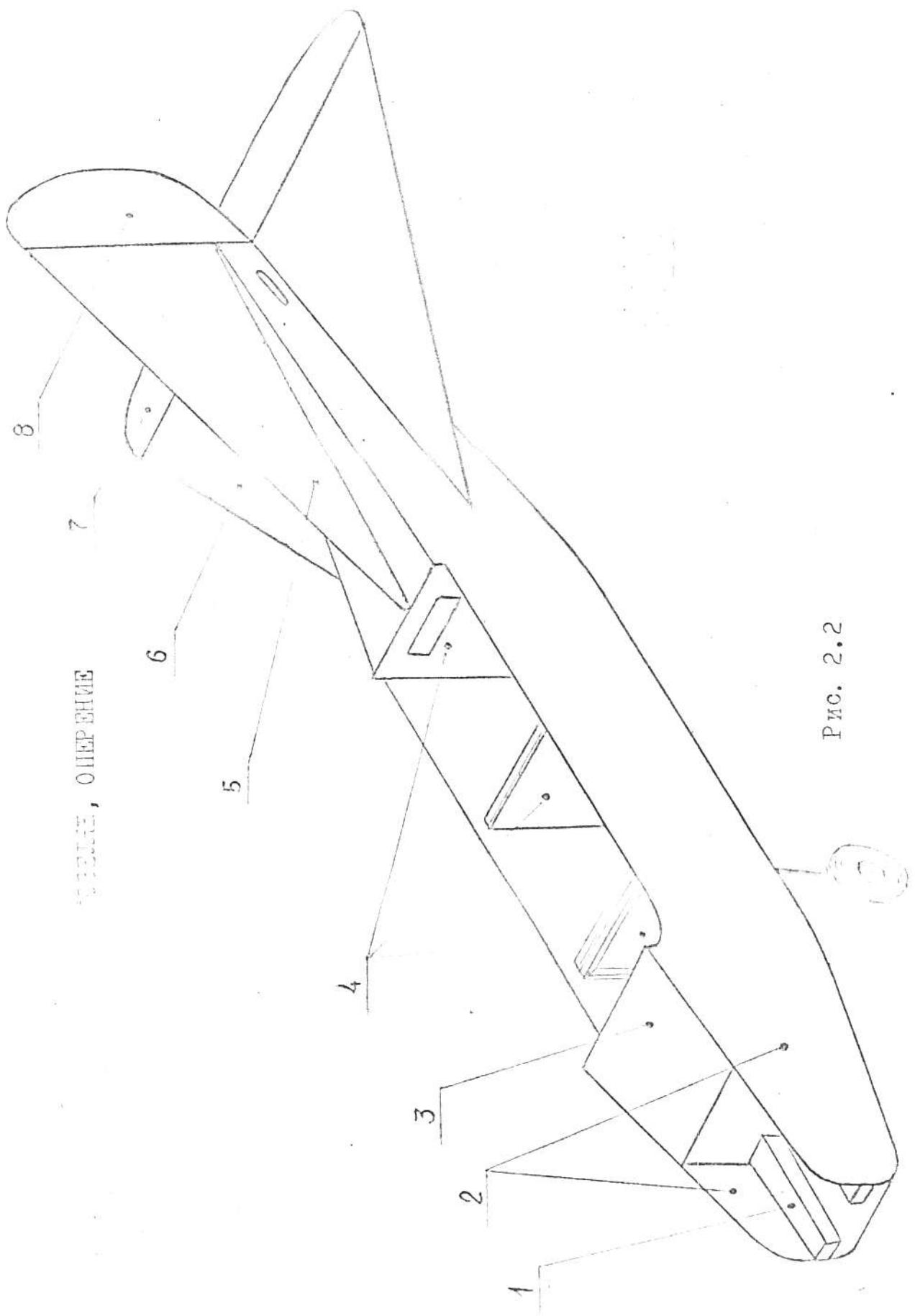


Рис. 2. I



КОНСТРУКЦИЯ ФОЗЕЛЯКА М 1:4

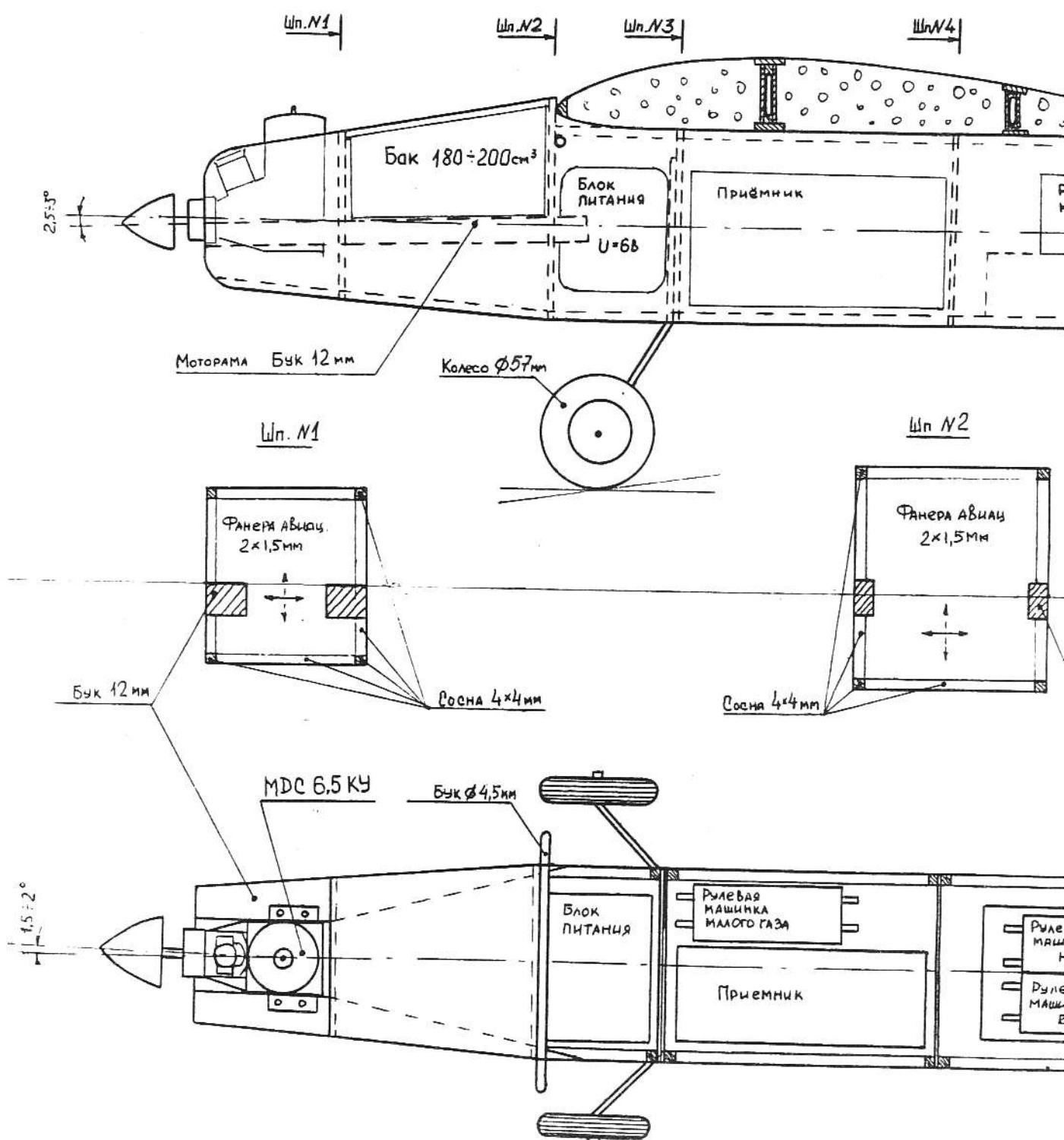
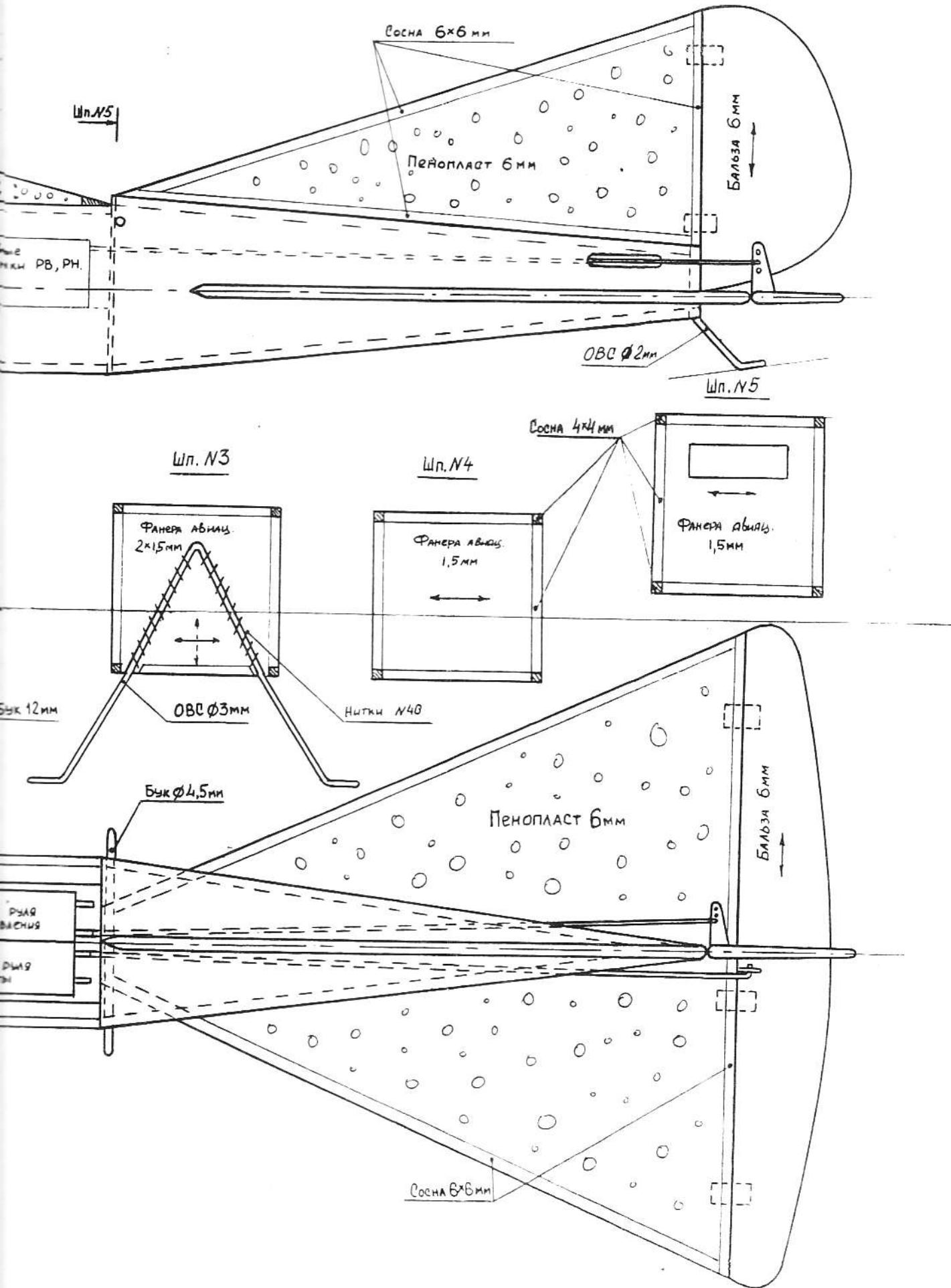


Рис. 2.3



Сборка фюзеляжа производится на степеле, представляющем собой три ровных доски, расположенных под углом друг к другу, повторяя углыстыковки нижних панелей фюзеляжа.

Сборка производится в следующем порядке :

1. К нижней панели № 2 приклеиваются шпангоуты № 2, № 3, № 4, № 5.
2. Приклеиваются боковины фюзеляжа.
3. Вклеивается шпангоут № 1.
4. Приклеиваются верхняя панель (хвостовая) и нижние панели (носовая и хвостовая).
5. Вклеивается моторама.
6. Вклеиваются стабилизатор и киль.
7. Устанавливается бак.
8. Приклеивается верхняя носовая панель.
9. Производится навеска рулей высоты и направления.

При сборке фюзеляжа можно пользоваться следующими kleями: ПВА, ЭДП, ЭПО, ЭД-20, АГО, Эмалит. Стабилизатор и киль (рис.2.2, поз.6.5) выполнены из пенопласта и окантованы сосновыми рейками соглением 6х6 мм, после чего обклеены с двух сторон бумагой от самописцев. При сборке киля и стабилизатора и установке на модель можно пользоваться только kleем ПВА.

Рули высоты (рис.2.2, поз.7.8) и направления вырезаны из бальзовой пластины толщиной 6 мм, обработаны и обклеены с двух сторон микалентной бумагой, покрыты лаком.

Шасси выполнено из стальной проволоки ОВС Ø 3 мм. Через просверленные отверстия в шпангоуте № 3 проволка "пришивается" к шпангоуту, затем промазывается эпоксидной смолой.

2.2.2. Конструкция крыла.

Крыло выполнено из пенопласта и состоит из двух половин, стыкующихся с помощью двух штырей из нержавеющей стали толщиной 2 мм (рис.2.4, 2.5). Для крыла выбран плосковыпуклый профиль *Göttingen*- 612 (G - 612). Крыло сложной конфигурации, поэтому стыкуется из 6 частей, вырезанных из пенопласта. Для вырезания частей консолей крыла необходимо изготовить шаблоны из нержавеющей стали или любого другого металлического листа толщиной 0,5 ± 1 мм (рис. 2.6). На пенопластовом блоке необходимого размера гвоздями или булавками закрепляются шаблоны.

После этого, специальным приспособлением для резки пенопласта, состоящим из рамки и никромовой нити, вырезаются консоли крыла (рис. 2.7).

При вырезании консолей необходимо следить за тем, чтобы проволока достигала концевой кромки на обоих шаблонах одновременно,

КРЫЛО МОДЕЛИ

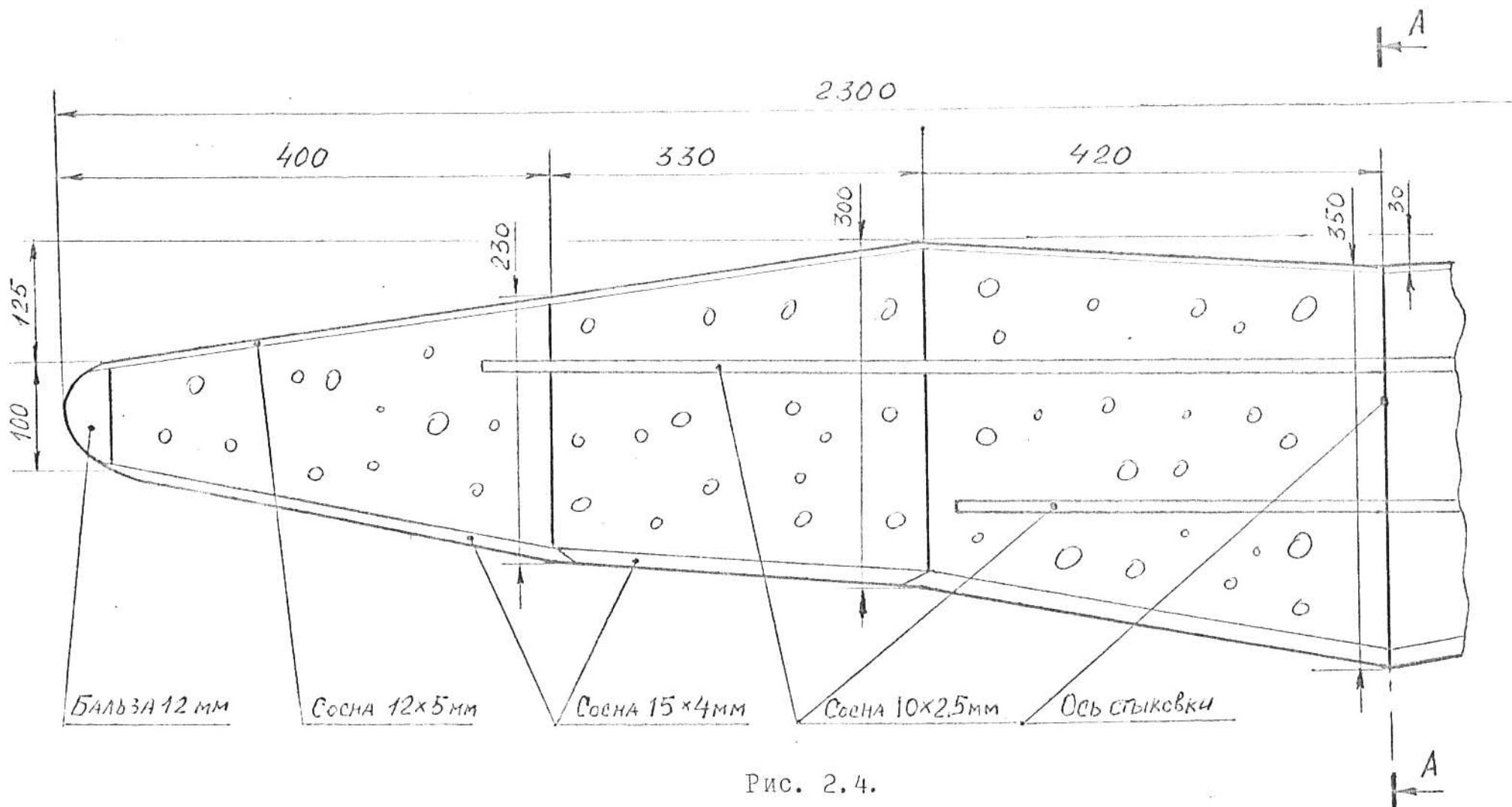


Рис. 2.4.

УЗЕЛ СТЫКОВКИ КРЫЛА

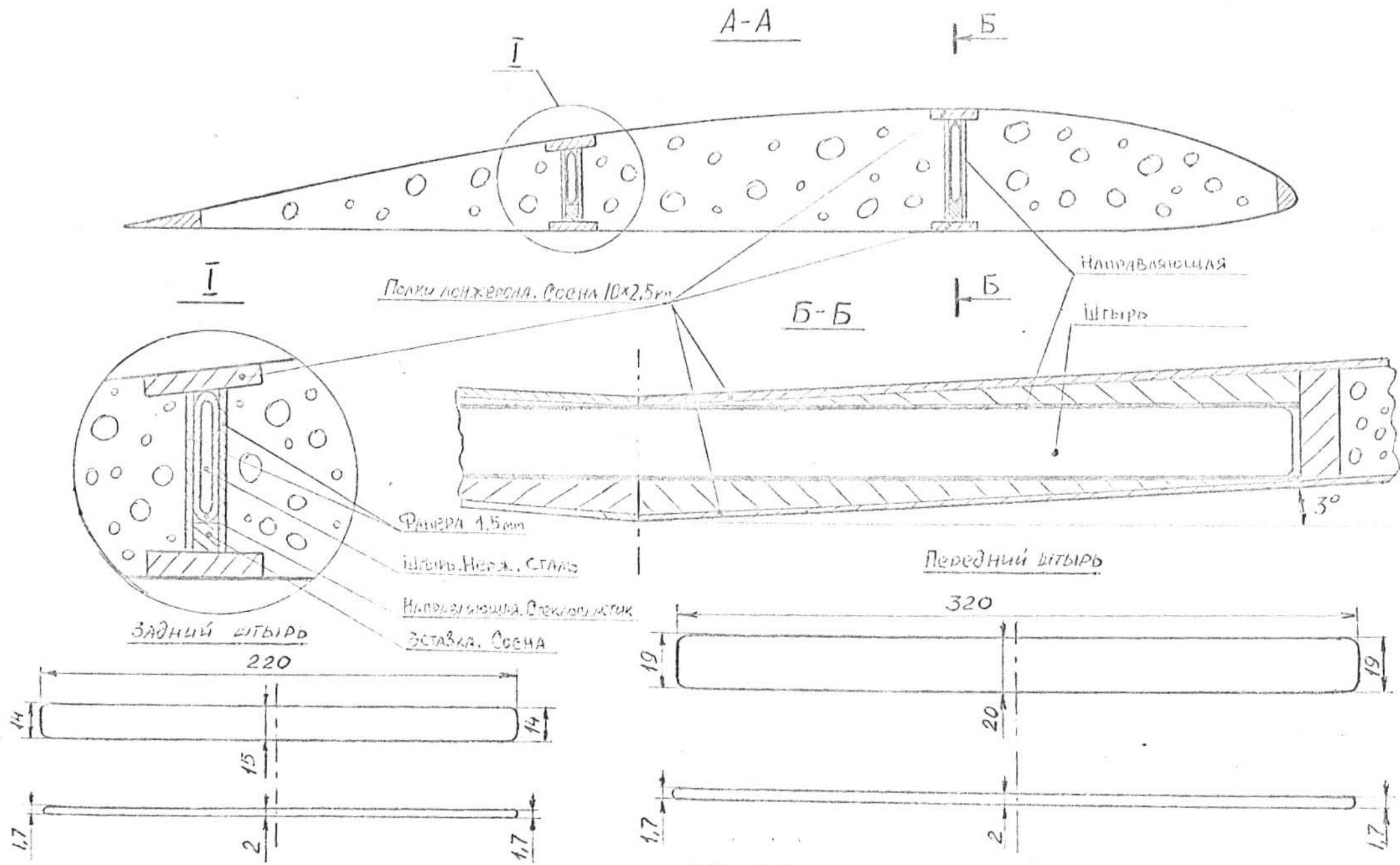


Рис. 2.5.

ШАБЛОНЫ ДЛЯ ВЫРЕЗАНИЯ КОНСОЛЕЙ КРИЛА

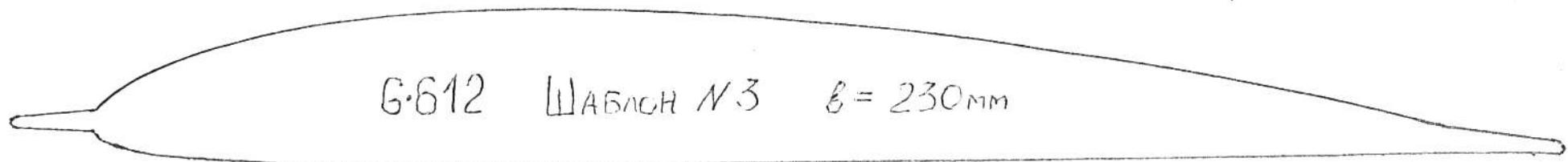
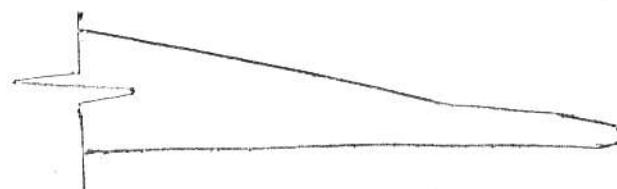
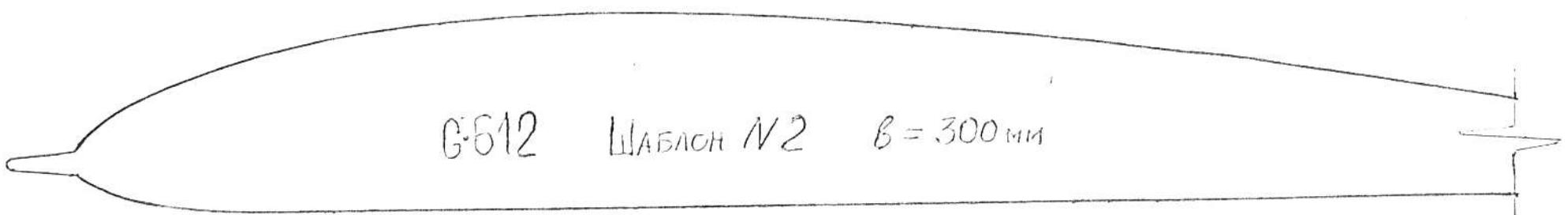
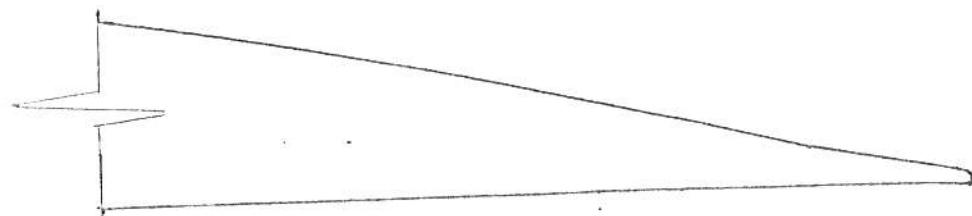
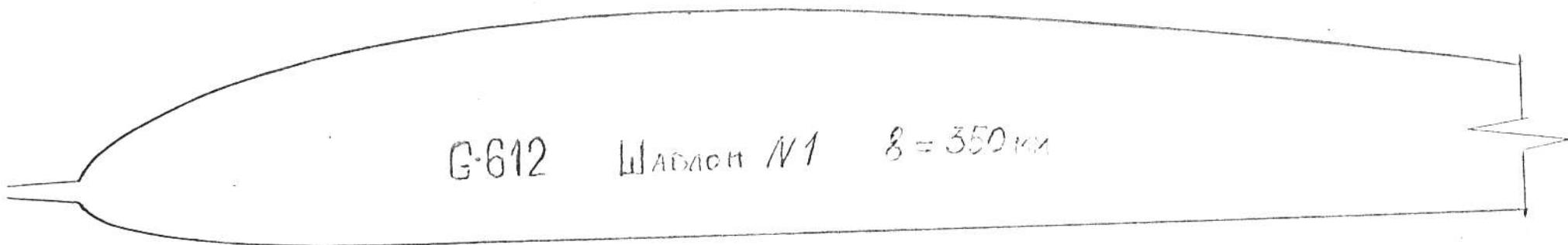


Рис. 2.6.

Приспособление для резки пенопласта и
изготовления консолей крыла

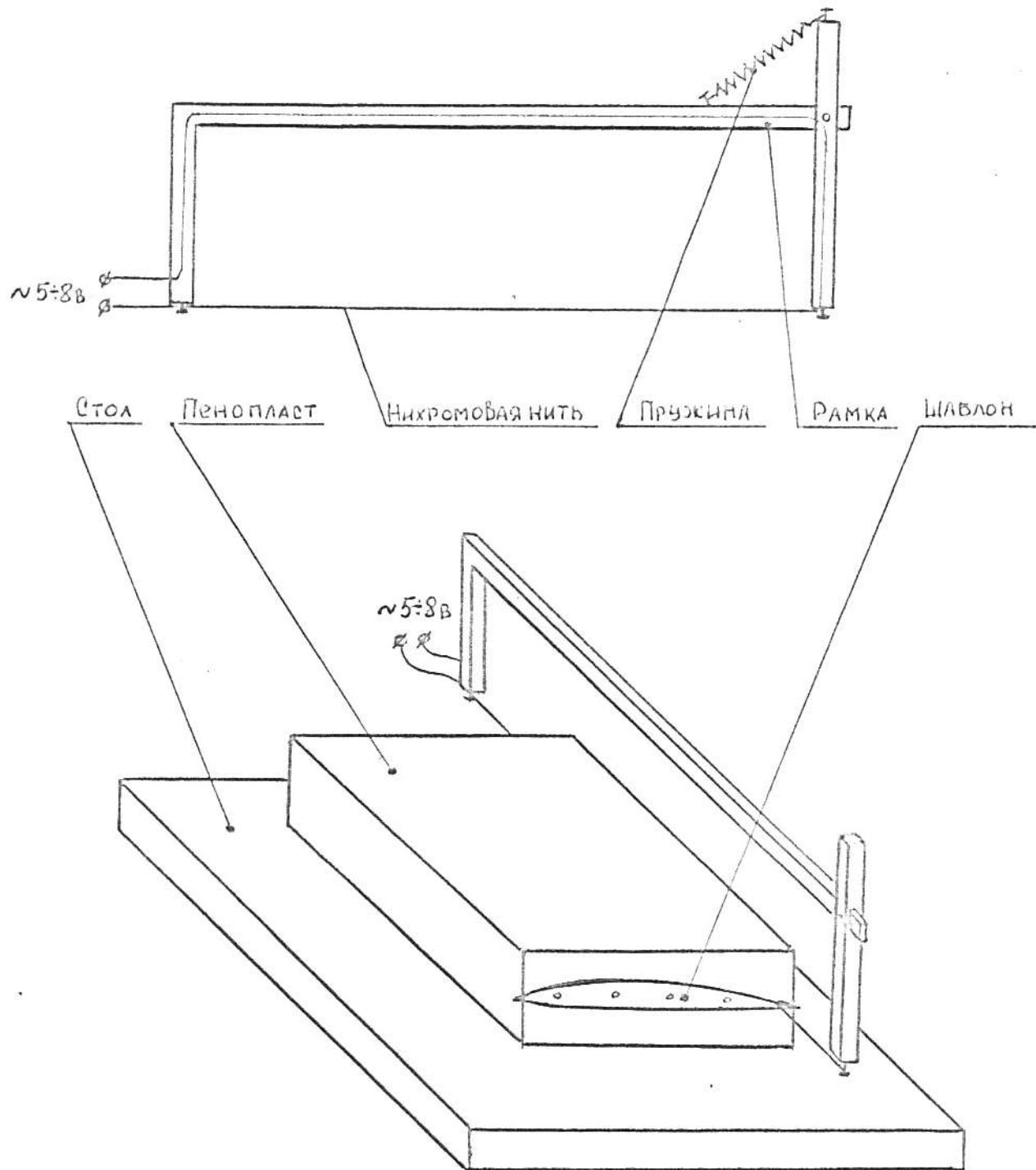


Рис. 2.7.

иначе говоря, выжигатель должен перемещаться вдоль большего шаблона быстрее. Все шаблоны должны быть гладкими, иначе проволока выжигателя будет цепляться за неровности и крыло получится ребристым. После вырезки детали консолей крыла стыкуются и приклеиваются на клею марки ПВА.

Проводится зашкуривание поверхностей, а также мест приклейки передней и задней кромок.

Вырезаются пазы для полос лонжерона и узла стыковки консолей. Приклеиваются передняя и задняя кромки, полки лонжерона, после этого вклеиваются узлы стыковки вместе со штырями. Перед этой операцией штыри необходимо покрыть разделяющим слоем, чтобы исключить приклеивание их к узлам стыковки. Законцовки крыла сделаны из бальза толщиной 12 мм и обработаны. Крыло обклеивается бумагой на клею ПВА, в районе центроплана — тремя слоями, чтобы исключить продавливание пенопласта при креплении крыла к фюзеляжу резиной. После того, как полностью высох клей, проводится покраска и обтяжка крыла лавсановой пленкой. Лавсановая пленка хорошо защитит поверхность крыла от влияния топлива и влаги.

2.3. Подготовка модели к запуску.

Прежде всего на модель устанавливается радиоаппаратура управления. Места ее размещения показаны на рис. 2.3. Рулевые машинки подсоединяются тягами к органам управления. Устанавливается двигатель с воздушным винтом и соединяется с баком трубкой питания.

Консоли, крыла стыкуются с помощью штырей, крыло накладывается на фюзеляж, закрывая отсек с аппаратурой управления, и приматывается авиамодельной резиной диаметром 1 мм. После этого проводится проверка работы радиоаппаратуры.

При включении аппаратуры, первым включается передатчик, затем бортовая аппаратура. Поочередным и одновременным перемещением ручек управления проверяется работоспособность рулевых машинок. После проверки аппаратура выключается. При выключении первым выключается приемник.

Затем производится запуск и опробование двигателя.

Для этого необходимо :

- Залить топлива в топливный бак
- Отвернуть иглу жиклера на 3 ÷ 5 оборотов
- Впрыснуть в диффузор карбюратора и в выпускное окно через штуцер подшипниковка, расположенный на корпусе глушителя, несколько капель рабочей смеси
- Подключить напряжение 1,5 В к свече (один полюс источника подсоединен к центральному электроду, а другой на массу)

- Энергичным вращением винта против часовой стрелки указательным и средним пальцем правой руки произвести запуск двигателя
- Отрегулировать режим работы двигателя иглой жиклера и отключить напряжение от свечи
- Отрегулировать минимальные обороты двигателя поворотом в сторону закрытия регулятором малого газа.

После этого включается аппаратура, в порядке описанном выше, и проверяется работа всех рулевых машинок.