

Муниципальное учреждение Управление образования Миллеровского района
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Станция юных техников Миллеровского района

ПРИНЯТО

на заседании педагогического
совета МБУ ДО СЮТ
Миллеровского района
Протокол от «31» августа 2026 г
№ 1



Директор МБУ ДО СЮТ
Миллеровского района
Лаврухина Г.В.
Приказ от «31» августа 2026 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
Стендовое авиамоделирование
технической направленности
на 2026-2027 учебный год

Подвид программы: модульная
Уровень программы: базовый
Целевая группа (возраст детей): 10-14 л
Срок реализации: 1 год-216 ч
Форма обучения: очная
Разработчик: педагог дополнительного
образования Толстопятков Петр
Григорьевич

г. Миллерово
2026

**Паспорт дополнительной общеразвивающей программы
«Стендовое авиамоделирование»**

Название ДОП	МБУ ДО СЮТ Миллеровского района
Сведения об авторе	Толстомятов П.Г., МБУ ДО СЮТ Миллеровского района, педагог дополнительного образования
Нормативно-правовая база для разработки программ ДО регулируется:	- Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 23.07.2013) "Об образовании в Российской Федерации"; - Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2023 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок 629); - Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанными Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (далее - Методические рекомендации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242); - Санитарные правила СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2020 г., регистрационный N 61573), действующие до 1 января 2027 года.

МТБ	Соответствует дополнительной общеразвивающей программе.
Год разработки, редактирования	1998г/2023 г
Направленность	Техническая
Возраст учащихся	10-14 лет
Срок реализации	1 год (216 ч)
Новизна	Своим содержанием программа позволяет выйти за рамки чисто «авиационных» вопросов, привлекает внимание обучающихся к технологическим вопросам, опыту работы с различными материалами и инструментами.
Актуальность	Базируется на современных требованиях модернизации системы образования – развитие технического творчества детей и взрослых.
Цель	Реализовать интересы детей и подростков в познании и техническом творчестве через занятия стендовым авиамоделированием.
Ожидаемые результаты	Знать конструкцию и основы полёта самолётов, уметь изготавливать стендовые модели.
Формы занятий	Коллективная, групповая, индивидуальная.
Режим занятий	2 раза в неделю по 3 часа (вторник, четверг)
Формы подведения итогов реализации	Конкурсы, выставки, соревнования по стендовым моделям разных уровней. Участие в мероприятиях ГБУ ДО РО ОЦТТУ г. Ростова-на Дону.

Оглавление

I.Пояснительная записка-----	с.5
II.Учебный план. Календарный учебный график-----	с.13
III.Содержание программы-----	с.15
IV.Методическое обеспечение программы-----	с.20
V.Диагностический инструментарий -----	с.24
VI.Список литературы в программе-----	с.30
VII.Приложения -----	с.32-138
Приложение 1. Календарный тематический график.....	с.32
Приложение 2. Развитие стендового моделизма-----	с.36
Приложение 3. Стендовые модели самолётов-----	с.38
Приложение 4. Положение о конкурсе стендовых моделей-----	с.39
Приложение 5. Методика сборки модели F-4-1-C-----	с.42
Приложение 6. Рекомендации и методические материалы по изготовлению модели самолёта F-4-1B\C\K-----	с.56
Приложение 7. Самолёт МИГ-15-----	с.85
Приложение 8. Методика изготовления самолёта МИГ-15--- --	с.89
Приложение 9. Методика изготовления фюзеляжа из стеклоткани-- -----	с.94
Приложение 10. Методика изготовления винта из цельного куска древесины-----	с.101
Приложение 11. Методика изготовления винта стендовой модели из металла-----	с.104
Приложение 12. Методика формирования колёс модели путём вулканизации из сырой резины-----	с.106
Приложение 13. Методика выдавливания (вытяжки) из органического стекла деталей модели-----	с.109
Приложение 14. Методика обработки плоских поверхностей с помощью самодельного приспособления-----	с.111
Приложение 15. Методические рекомендации по способу распила и подрезки детали с наименьшим зазором-----	с.112
Приложение 16. Использование зубоврачебного рукава при обработке деталей стендовых моделей-----	с.113
Приложение 17. Методика навивки пружин из проволоки ВС и ОВС-----	с.115
Приложение 18. Методика оформления экстерьера модели----	с.117

I. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Стендовое авиамоделирование» разработана в соответствии нормативными и правовыми основами воспитания и дополнительного образования в РФ:

1. Конституция Российской Федерации (от 12.12.1997 г. с изм. 01.07.2020).
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 –ФЗ «Об образовании в РФ» (в редакциях от 14.07.2022 (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022), от 29.12.2022 - с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023).
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок 629);
4. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 года N 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования"» (с изменениями на 31 декабря 2020 года) (редакция, действующая с 8 января 2021 года).
5. Распоряжение Правительства РФ от 2 декабря 2021 г. № 3427-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения РФ».
6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, (утв. Распоряжением Правительства РФ 31.03.2022 № 678).

Приказы Министерства просвещения РФ

1. Методические рекомендации о механизме привлечения организаций дополнительного образования детей к профилактике правонарушений несовершеннолетних: Письмо Минобрнауки России от 03.04.2017 № ВК-1068/09.
2. Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467).
3. Методические рекомендации по реализации стратегии развития воспитания на уровне субъекта РФ: Письмо Минпросвещения России от 07.04.2021 № 06-433.
4. Письмо Минпросвещения России от 17.06.2022 № ТВ-1146/06 «О Примерном календарном плане воспитательной работы» на 2022-2023 уч.г.
5. Приказ Минпросвещения России от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. «Об актуализации примерной рабочей программы воспитания»: Письмо Минпросвещения России от 18.07.2022 № АБ -1951/06.

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ

1. СанПиН 2.4.2.4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» с 01.09.2026 до 01.09.2032 г

2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (зарегистрировано в Минюсте РФ 29 января 2021 г. Регистрационный N 62296 Вступает в силу с 1 марта 2021 г. и действуют до 1 марта 2027 г.).

Другие социальные институты воспитания в РФ

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (в ред. 26.03.2022), статья 3 «Основные принципы охраны окружающей среды».

2. Примерная рабочая программа воспитания для общеобразовательных организаций (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 23 июня 2022 г. № 3/22).

Региональный уровень

Государственная программа Ростовской области «Развитие образования» (утв. постановлением Правительства РО от 17.10.2018 г. № 646).

Вид программы дополнительного образования:

ДОП «Стендовое авиамоделирование» - авторская программа. Это результат интеллектуального труда педагога и является результатом его исследовательской работы по анализу уже имеющихся программ данной тематики, современных методик, инновационных технологий обучения передового педагогического опыта. Программа «Стендовое авиамоделирование» апробирована в течение нескольких лет и показала хорошие результаты. Рекомендована на прохождение процедуры соответствия образовательным требованиям авторских программ через решение ученого совета МУ УО Миллеровского района.

Уровень сложности ДОП - базовый, предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и навыков, научной лексики, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Направленность.

Программа «Стендовое моделирование» является дополнительной общеразвивающей программой *технической направленности*. Программа даёт возможность удовлетворить интерес детей к изучению авиации, авиационной науки. Постройка модели – не самоцель. Использование моделей, как средства обучения, позволяет наиболее полно использовать творческий потенциал детей. Процесс постройки моделей способствует формированию аналитической деятельности, учит детей сравнивать, обобщать, предвидеть результат своей деятельности, содействует

совершенствованию таких ценных качеств как терпеливость, усидчивость, внимательность, изобретательность и другие.

Реализация программы оправдана тем, что, как установлено психологами, детям доступны достаточно сложные, абстрактные понятия. Благодаря этому, воображение детей способно охватить основные направления в авиационной науке и технике путём моделирования. При этом обучающиеся получают ответы на многочисленные «почему».

Грамотно поставленная работа по созданию условий для усвоения основ авиации, моделирования, позволяет сделать процесс обучения увлекательным, интересным, поддерживать устойчивый интерес к знаниям.

Наличие обширного списка литературы, перечня необходимых материалов и инструмента, необходимого для постройки моделей, значительно облегчает работу с данной программой.

Считаю необходимым подчеркнуть ориентировочный характер рекомендаций, зависящих от обстоятельств, контингента обучающихся, наличия условий для обучения, определённую условность в распределении учебного материала по часам.

Предполагается, что педагог может посчитать целесообразным, изменить программу по времени, по объёму. Различной может оказаться разбивка тем по занятиям, тем самым даётся простор творчеству педагога. Программа не является догмой.

Своим содержанием программа позволяет выйти за рамки чисто «авиационных» вопросов, привлекает внимание обучающихся к технологическим вопросам, опыту работы с различными материалами и инструментами.

Программа перспективна и в плане эстетического воспитания, поскольку изучение авиации открывает детям мир красоты. «Некрасивые самолёты не летают» - говорил А.Н. Туполев. Гармония человека и природы даёт простор восприятию мира и царящих в нём взаимосвязей.

Новизна

Программа, формируя осознанное отношение обучающихся к авиационной науке и технике, является не только мировоззренческой, но и программой, в процессе реализации которой, создаётся фундамент творческого мышления, широта горизонтов которого необходима поколению, живущему в 21 веке.

Программа носит гуманистический характер образования, приоритет общественных ценностей, жизни и здоровья детей, свободного развития личности, воспитании гражданственности, трудолюбия, уважения к правам и свободам человека, любви к Родине, семье.

Актуальность

Актуальность программы базируется на современных требованиях модернизации системы образования – развитие технического творчества детей и взрослых. Моделирование и конструирование в техническом творчестве учащихся является одним из популярных видов познавательно-

преобразовательной деятельности детей и подростков, выражающейся в изготовлении моделей технических объектов, в данном случае авиационной техники. Параллельно с изготовлением модели самолета, учащиеся знакомятся с историей создания прототипа модели, фотографиями и рисунками, с ее конструктивным решением. Обучение по программе дает возможность подросткам овладеть техническими приемами моделирования и конструирования стендовых моделей, как по готовым образцам, так и самостоятельно по чертежам.

Педагогическая целесообразность.

Приоритетной задачей государства в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

Работа по техническому творчеству детей является одной из таких задач и имеет профессиональную направленность. Авиационный моделизм можно считать одной из первых ступеней на пути овладения сложной современной техникой, в том числе и авиационной.

Отличительные особенности ДОП «Стендовое авиамоделирование».

Программа «Стендовый авиамоделизм» служит для оказания помощи в создании кружков стендового авиамоделирования в системе дополнительного образования, в клубах по месту жительства и т.д. Модели, предлагаемые для постройки, соответствуют международной классификации.

Из всех видов технического творчества самый распространённый – авиамоделизм. Как таковой, авиамоделизм делится на классический – изготовление летающих моделей, и стендовый – изготовление точных копий, не летающих моделей самолётов определённого масштаба.

В последние годы широкое развитие получил стендовый авиамоделизм – изготовление в определённом масштабе точных копий авиационной техники, как полностью самодельных, так и из промышленных наборов.

Важная задача профессионально-технического воспитания детей – приобретение и закрепление у них активного интереса к технике, авиации, конструированию и изобретательству. Технический кружок (объединение) объединяет детей, интересующихся определённой областью техники, в данном случае стендовым моделизмом. Занятия в объединении развивают у детей интерес к науке и технике, к исследованиям, помогает сознательно выбрать будущую профессию, непосредственно влиять на образовательный процесс в школе, способствуют углубленному усвоению полученного материала.

Занимаясь стендовым авиамоделизмом дети, объединённые интересом к авиации, получают необходимые трудовые навыки, их мечта о небе перерастает в нечто большее и определяет выбор профессии.

Свой путь в авиацию начинали с авиамоделей выдающиеся русские авиаконструкторы: А.Н. Туполев, О.К. Антонов, А.С. Яковлев. Стендовый

моделизм – это синтез мысли, огромного труда, это путь в профессию. Об этом хорошо сказал Генеральный конструктор авиационной техники О.К. Антонов: «Модель самолёта, даже очень маленькая – это самолёт в миниатюре. Чтобы построить хорошую модель нужно «кое-что» знать. Постройка модели сталкивает моделиста не с разрозненными науками, а с их взаимодействием».

Основная цель занятий стендовым авиамоделизмом – реализовать интересы детей и подростков в познании и техническом творчестве через занятия стендовым авиамоделированием. Достижению этой цели способствует выполнение математических расчётов, работа с технической литературой, различными материалами, инструментами.

Основными задачами объединения стендового авиамоделирования являются:

- обучение основам авиамоделирования;
- обучение основным приёмам работы с инструментами и материалами;
- расширение политехнического кругозора обучающихся;
- развитие интереса к технике в процессе обучения авиационному моделированию;
- развитие навыков элементарного конструктивного мышления, инициативы технического творчества;
- воспитание у детей патриотических чувств на примерах достижений науки и техники, героизма наших граждан в прошлом и в настоящее время.

Возраст детей.

Программа «Стендовое авиамоделирование» рассчитана на работу с детьми младшего и среднего школьного возраста 10-14 лет, но может быть применена и в работе с другими возрастными группами, значительно дополняя, углубляя знания и представления, полученные в школе.

Формы и режим занятий.

Количество обучающихся в объединении одной группы 15 человек. Занятия проводятся 2 раза в неделю (вторник, четверг) по 3 часа на одну группу. Продолжительность одного занятия 45 минут, перерыв 10 минут. При составлении расписания объединения учитывается: расписание занятий обучающихся в школе, пожелания детей и их родителей и другие факторы, которые могут существенно повлиять на работу объединения.

Форма организации деятельности детей на занятиях коллективная, групповая и индивидуальная. По особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей – практикум, экскурсия, соревнования, конкурсы, выставки технического творчества.

По дидактической цели – вводное занятие, занятия по изучению и углублению знаний, практические занятия, занятия по систематизации и обобщению знаний, комбинированные формы занятий.

Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть обеспечивает наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть –

информацию о теме и предмете знаний. Практическая часть подразумевает использование теоретических знаний на практике.

Последовательность тематического плана строго определённая.

Она обеспечивает постепенное овладение основами авиационного моделирования. Каждая последующая тема служит вступлением к следующей, давая возможность постепенно теоретически и практически раскрыть элементы конструкции и закона полёта самолёта.

Каждая тема складывается из разделов:

1.Познавательные сведения по истории и современному состоянию авиации.

2.Практическая работа по постройке моделей.

3.Теоретические сведения, дающие возможность осмыслить конструкцию моделей и тем самым получать представление о конструкции настоящего самолёта, основах полёта.

Сроки реализации программы.

Программа рассчитана на один год обучения. В кружок зачисляются дети, желающие заниматься стендовым авиамоделизмом.

Дополнительная общеразвивающая программа «Стендовое авиамоделирование» рассчитана на один год обучения и составляет 216 часа в год начиная с 01.09.2023 года. Теоретическая часть – 60 ч, практическая часть – 156 ч. В программе запланировано большее количество часов на практику, чем на теорию. Так как цель каждого занятия – создание творческой работы с использованием определенных знаний, умений и навыков.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Практическая работа осуществляется в форме изготовления стендовых моделей самолётов. Не зависимо от характера практической работы обучающихся, обязательными элементами её должны быть:

- умение владеть инструментом, усвоение навыков ручного труда;
- умение разобраться в конструкции настоящего самолёта на уровне, достаточном для обучающихся;
- умение применять полученные навыки в постройке моделей.

Объём теоретических и практических навыков детей должен соответствовать программному объёму.

По окончании учебного года каждый обучающийся должен

Знать:

- основы и принципы полёта летательных аппаратов;
- устройство летательных аппаратов, назначение их основных узлов и агрегатов;
- технологию обработки различных материалов.

Уметь:

- читать и составлять чертежи;
- владеть элементами конструирования;
- решать технические и технологические вопросы;

- работать различным инструментом;
- работать на имеющихся станках и приспособлениях;
- пользоваться учебной и технической литературой.

Познавательные сведения, предусмотренные программой, доводятся до обучающихся, используя следующие методы и приёмы обучения:

- беседа;
- рассказ;
- лекция;
- инструктаж;
- демонстрация;
- работа с книгой;

Наглядные:

- демонстрация плакатов, схем, таблиц, моделей;
- использование технических средств обучения;
- просмотр презентаций и видеороликов.

Практические:

- практические задания.

Познавательные сведения заключаются в следующих моментах:

1. Напоминание обучающимся о физических и других законах, которые положены в основу устройства и действия модели, применение этих законов в практической деятельности. Не следует давать полных обоснований исчерпывающих формулировок законов и правил, надо только подвести к ним, отталкиваясь от практических задач.

2. Основная задача теоретических сведений – объяснить конструкцию и основы полёта самолёта. Обучающиеся должны знать не только модель самолёта по внешнему виду, но и внутреннее состояние.

3. Обучающиеся должны знать в общих чертах и в основных моментах историю авиации, современные достижения, значение в современной жизни, область применения авиации. Эти элементы теоретических сведений должны переплетаться и взаимно дополнять друг друга.

Формы подведения итогов реализации ДОП.

Оценка знаний, умений и навыков, полученных обучающимися при постройке моделей, проходит в форме конкурсов, выставок, соревнований по стендовым моделям разных уровней. Такая форма зачёта позволяет проводить оценку конечного результата, как по определённой теме, так и по итогам учебного года.

В целях пропаганды технического творчества детей на выставку, конкурсы приглашаются обучающиеся школ города и района, представители администрации, промышленных предприятий.

О дистанционном обучении.

При организации образовательного процесса рассмотрена возможность использования дистанционных образовательных технологий. При дистанционной форме обучения устанавливается сокращённая продолжительность урока – 30 минут. Рекомендуемые формы организации

образовательной деятельности:

- онлайн видео-урок;
- обмен информацией через мессенджеры, электронную почту между педагогическими работниками и учащимся и/или родителями (законными представителями);
- направление учащимся информации из сети Интернет для самостоятельного ознакомления в соответствии с изучаемым материалом;
- анализ присланных видеозаписей учащегося, консультирование учащегося;
- составление подробного плана урока для каждой группы с указанием домашнего задания;
- другие формы.

В результате внедрения дистанционных форм обучения в образовательный процесс:

- увеличивается информационная емкость занятий, глубина подачи материала без усиления нервно-психической нагрузки на детей за счет роста индивидуально-мотивационной деятельности;
- активизируется самостоятельная деятельность обучающихся;
- создаются комфортные условия для углубленного изучения предмета, за счет разнообразия в общении становятся более гармоничными отношения в рамках «педагог – обучающийся», психологическая среда – комфортной, преобладает эффективное (конструктивное) общение.

На случай ухудшения эпидемиологической ситуации предусмотрена возможность дистанционного обучения по приказу директора учреждения.

Программа «Стендовое авиамоделирование» не предусмотрена для учащихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов и инвалидов.

II. Учебный план. Календарный учебный график.

Учебный план

№	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	3	3		
2.	Техника безопасности	2	1	1	Тест
3.	Модель самолёта Ф-4-1-С/п/	30	8	22	Устная оценка конечного результата
4.	Экскурсия на аэродром	3		3	Обмен впечатлениями
5.	Конкурс	3		3	Выставка моделей.
6.	Техника безопасности	1	1		Беседа
7.	Модель самолёта Ф-4-1-В/п/	46	13	33	Проектная работа
8.	Конкурс	3		3	Выставка моделей
9.	Модель самолёта Ф-4-1-В/п/	37	10	27	Устная оценка конечного результата
10.	Конкурс	3		3	Выставка моделей
11.	Модель самолёта Ф-4-1-А/с, п/	59	19	40	Устная оценка конечного результата
12.	Конкурс	3		3	Оценивание
13.	Выставка технического творчества	9		9	Конкурс-выставка
14.	Заключительное занятие.	3		3	Реферат. Выступления учащихся
	Итого:	216	60	156	

Календарный учебный график.

(1 год обучения -34 учебных недели с 16.09 по 31.05

2 год обучения – 36 учебных недель с 01.09. по 31.05.)

<i>Год обучения</i>	<i>Дата начала обучения по программе</i>	<i>Дата окончания обучения по программе</i>	<i>Количество учебных недель/ дней</i>	<i>Количество учебных часов</i>	<i>Режим занятий (количество и продолжительность занятий в неделю)</i>
1 год обучения	01.09.2026	31.05.2027	36/72	216	6 занятий в неделю по 45 мин – 270 мин (2 дня по 3 часа)

III. Содержание программы

Тема 1. Вводное занятие.

Цель: общее знакомство с авиацией, с историей её развития, применения.

Теоретическая часть: возникновение и развитие стендового авиамоделизма.

Практическая часть: организационные вопросы (расписание занятий, дежурство, порядок), использование материалов и инструментов.

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Форма занятия: инструктаж, беседа.

Форма подведения итогов: самооценка, контроль педагога.

(Приложение 1, 2)

Тема 2. Техника безопасности.

Цель: ознакомление кружковцев с оборудованием лаборатории и правилами безопасной работы с инструментом, на станках и с приборами.

Теоретическая часть: инструктажи по технике безопасности.

Практическая часть: показ безопасной работы с ручным инструментом и работа на станках.

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Форма занятия: инструктаж, беседа.

Форма подведения итогов: тест, самооценка, контроль педагога.

Тема 3. Модель самолёта Ф-4-1-С/П/.

Цель: изготовить модель самолёта Ф-4-1-С/П/.

Теоретическая часть: основы полёта самолёта. Развитие самолётостроения – исторический обзор. Атмосфера, аэродинамика и их взаимосвязь. Классификация самолётов. Требования, предъявляемые к самолётам. Нагрузки, действующие на самолёт. Требования к авиационным конструкциям, материалам.

Практическая часть: изучение чертежей, схем и других материалов модели и самолёта, методика сборки модели. Сборка узлов модели, согласно схемам.

Окраска и декалькомания модели.

Форма организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная.

Форма занятия: практическая работа.

Форма подведения итогов: самооценка.

(Приложение 4, 14, 15, 17)

Тема 4. Экскурсия на аэродром.

Цель: знакомство с аэродромным комплексом.

Теоретическая часть: техника безопасности на аэродроме. Аэродром - зона повышенной опасности, стоянка самолетов, взлётная полоса, ангар, бензохранилище. Метеорологическая и пожарная служба. Летательные аппараты комплекса. Правила движения самолётов на аэродроме и в воздухе (радиомаяки, радиолокаторы, разбивка старта, знаки и сигналы – дневные и ночные). Организация полётов и руководство ими.

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Форма занятия: экскурсия.

Форма подведения итогов: беседа по закреплению увиденного, обмен впечатлениями.

Тема 5. Конкурс.

Цель: выявление качества изготовленных моделей, пропаганда стендового моделизма.

Теоретическая часть: конкурс на лучшую модель, изготовленную воспитанниками, анализ работ.

Практическая часть: подведение итогов, награждение победителей.

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Форма занятия: конкурс-выставка.

Тема 6: Техника безопасности.

Цель: ознакомление воспитанников с безопасными методами работы с лакокрасочными материалами и реактивами.

Теоретический материал: инструктаж о безопасных методах работы с лакокрасочными материалами и реактивами.

Практическая часть: демонстрация безопасной работы.

Форма организации занятий: беседа, практическая работа.

Тема 7: Модель самолёта Ф-4-1-В.

Цель: формирование навыков проектирования и конструирования при изготовлении модели класса Ф-4-1-В. Расширение знаний обучающихся по аэродинамике, конструкции самолета.

Теоретический материал: назначение крыла, требования к нему. Аэродинамика крыла. Внешние формы крыла. Взаиморасположение крыла и фюзеляжа. Конструкция крыла самолёта. Силовые элементы крыла. Механизация крыла. Назначение оперения и требования к нему. Формы, типы, расположение оперения. Нагрузки, действующие на оперение. Конструкция оперения и элеронов, назначение элеронов, нагрузки на элероны.

Практическая часть: изготовление модели самолёта (в зависимости от условий, педагог подбирает модель прототипа, который явился бы дальнейшим развитием темы № 3). Изучение чертежей, схем и других материалов, касающихся прототипа и модели. Подборка необходимого материала. Составление необходимых чертежей, эскизов, изготовление кабины пилотов и её окраска согласно методике. Изготовление фюзеляжа и окраска внутренних поверхностей. Сборка оперения модели самолёта. Сборка крыла модели и окраска внутренних поверхностей. Сборка силовой установки и её окраска. Сборка модели самолёта из ранее подготовленных узлов. Изготовление и установка фонаря кабины пилота /ов/. Подготовка к

окраске согласно методике. Нанесение надписей и декалькомании. Устранение замеченных недостатков.

Форма организации занятий: беседа, исследовательская проектная работа, соревнование.

(Приложение 5, 14, 15, 17)

Тема 8. Конкурс.

Цель: выявление одарённых воспитанников.

Практическая часть: коллективная оценка представленных моделей.

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Форма занятия: проведение выставки-конкурса.

(Приложение 3)

Тема 9. Модель самолёта Ф-4-1-С /В/К.

Цель: формирование навыков проектирования и конструирования при изготовлении модели класса Ф-4-1-С/В/ К.

Теоретическая часть: назначение фюзеляжа и требования к нему. Внешние формы фюзеляжа и их обоснованность. Взаиморасположение фюзеляжа и крыла. Нагрузки, действующие на фюзеляж. Конструкция фюзеляжа. Силовые элементы фюзеляжа. Кабины самолётов и особенности их конструкции. Средства обеспечения нормальных условий труда экипажа, пребывания пассажиров, средства спасения.

Практическая работа: изготовление модели. Подборка документации и материалов для постройки модели. Изучение схем, чертежей, других материалов конкретной модели. Изготовление приборной доски и боковых панелей. Изготовление /доработка/ кресла пилотов. Доработка интерьера кабины. Переделка фюзеляжа: раскрой, лючки, капоты и т.п., согласно имеющейся методики. Доработка силовой установки, крыла модели (элероны, закрылки, предкрылки, раскрой, лючки), доработка оперения (рули высоты, направления, узлы навески, раскрой обшивки). Шасси: доработка (изготовление новых) стоек, подкосов, при наличии условий изготовить колёса из резины. Сборка модели из ранее подготовленных узлов. Подготовка собранной модели к окраске. Окраска модели, согласно, схемы окраски самолёта. Нанесение опознавательных знаков, надписей, декалькомания. Покрытие модели защитным лаком, в зависимости от типа самолёта матовым или блестящим.

Форма организации образовательного процесса: групповая.

Форма занятия: беседа, практическая работа по изготовлению модели.

(Приложение 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17)

Тема 10. Конкурс по теме № 9.

Цель: выявление среди представленных моделей наилучших, для участия в областных и других конкурсах и выставках. Конкурс проводится согласно Положения (Приложение № 2).

В конкурсе участвуют кружковцы, самостоятельно изготавливающие модели. Проводится обмен опытом по постройке моделей.

Рассматриваются, обобщаются наиболее удачные методы и приёмы сборки моделей, анализируются работы, подводятся итоги и награждение победителей.

Практическая работа: коллективная оценка представленных моделей.

(Приложение 3)

Тема 11. Модель самолёта Ф-4-1-А.

Цель: формирование навыков проектирования и конструирования при изготовлении модели класса Ф-4-1-А.

Теоретические вопросы: назначение систем управления самолётом.

Требования к системам управления. Командные рычаги и системы управления. Проводка управления. Автоматизированные системы управления. Назначение взлётно-посадочных устройств (ВПУ), основные требования, предъявляемые к ВПУ, нагрузки на ВПУ. Конструктивные и силовые схемы шасси. Силовые установки самолётов (СУ) и их значение. Устройство и работа воздушного винта. Назначение и требования к СУ.

Назначение гидравлических, газовых, энергетических систем и требования к ним. Применение авиации в народном хозяйстве и вооружённых силах.

Практическая часть: изготовление модели самолёта, чертежи, схемы, рисунки, методика изготовления деталей модели приведены в Приложении.

Форма занятия: групповая.

Тема 12. Конкурс по теме № 11.

Цель: выявление среди представленных моделей наилучших, для участия в областных и других конкурсах и выставках.

Конкурс проводится согласно Положения. В конкурсе участвуют кружковцы, самостоятельно изготовившие модели. Проводится обмен опытом по постройке моделей. Рассматриваются, обобщаются наиболее удачные методы и приёмы сборки моделей, анализируются работы, подводятся итоги и награждение победителей.

Форма организации работы: конкурс.

Тема 13. Выставка.

Цель: стимулирование активности, изобретательства обучающихся, развитие образовательных и профессиональных интересов, индивидуальных способностей детей.

Теоретическая часть: лекции д 5-7 мин для детей и взрослых об истории и перспективах развития науки и техники.

Практическая часть: организация выставки работ воспитанников, показ моделей самолётов родителям и обучающимся школ города.

Форма организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая.

Форма занятия: выставка.

Форма подведения итогов: отбор лучших работ на областную выставку, награждение.

Тема 14. Заключительное занятие.

Цель: подведение итогов работы объединения за год, обзор перспектив будущей работы по стендовому моделизму.

Теоретическая часть: примеры знакомства с конструкцией самолёта, элементами работы конструктора, лётчика из практики работы объединения. Рекомендации обучающимся по организации занятий авиамоделизмом в летний каникулярный период, по передаче опыта младшим школьникам.

Практическая часть: работа со специальной литературой, выступления воспитанников, посещение музея им. А.Н. Ефимова.

Форма организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая.

Форма занятия: беседа, инструктаж, экскурсия.

Форма контроля: реферат, выступления учащихся.

VI. Методическое обеспечение программы

Умелое сочетание практической работы с необходимыми познавательными сведениями - основная методическая задача, которую должен разрешить педагог. От того как будет решена эта задача зависит работа объединения. К практической работе необходимо приступить как можно скорее – со второго занятия, чередуя теоретические сведения. Первое занятие целиком посвящается беседе. На вводном занятии педагог рассказывает обучающимся о целях и задачах объединения, знакомит с порядком в лаборатории, размещением оборудования, инструментом, материалом. Педагог объясняет основные правила поведения и техники безопасности. После этого педагогу желательно рассказать о себе, выяснить пожелания детей и их уровень знакомства с моделированием. Затем уточняется состав каждой группы, составляет с воспитанниками расписание занятий. Хорошей концовкой вводного занятия мог бы стать показ готовых моделей, если есть возможность, показать видеофильм по истории авиации. Дальнейшая работа проходит по расписанию в точно назначенное время. Педагог обязан исключить задержки занятий. Опоздание педагога на занятия не способствует повышению его авторитета и ведёт к падению интереса детей к занятиям в объединении.

Схема занятия примерно такова: обучающиеся занимают места в лаборатории, педагог по журналу проверяет присутствующих и назначает дежурного. Затем объясняет цель занятия, приёмы выполнения работы, вместе с помощниками раздаёт материалы для практической работы, после чего воспитанники приступают к делу. Практическая работа должна быть осмысленной. Строя модель самолёта обучающиеся должны ясно представлять себе конструкцию соответствующей детали, узла, всей модели. Надо стремиться к тому, чтобы дети не только копировали, но и творили. Только в этом случае, они вполне осмысленно будут выполнять свою работу, научиться применять на практике полученные знания. Осмысленная работа требует определённого технического расчёта. Воспитанники должны это делать хотя бы в первом приближении.

Нельзя овладеть техникой без знания технического языка – чертежа. Обучающиеся учатся пользоваться чертежами, разбираться в чертежах, делать эскизы, по мере необходимости. Сборка узлов не происходит, пока не проработана его конструкция, не составлен чертёж или эскиз.

В ходе занятия педагог контролирует работу обучающихся, показывает приёмы обращения с инструментом, помогает разбираться в чертежах, корректирует положение обучающихся при обработке деталей. В случае ошибок при выполнении каких-либо деталей, следует приостановить работу и разобраться совместно с воспитанниками, ещё раз показать правильный приём.

С первого занятия надо приучить детей к точному изготовлению даже самых простых, второстепенных деталей. Очень хорошо показать им на

примере взаимосвязь деталей модели при её сборке и к чему ведут нарушения форм и размеров.

Как показывает практика, нужно избегать работы по шаблонам. Так как работа по шаблонам не способствует развитию сообразительности, мышлению и конструкторских навыков.

Примерно за 10 минут до окончания работы педагог просит обучающихся остановить работу и проводит подведение итогов занятия. Затем дети сдают свои поделки, убирают инструмент с рабочих мест. После ухода детей дежурный делает уборку лаборатории. Педагогу остаётся проверить инструмент и чистоту лаборатории.

После окончания работ по каждой теме делают выставку моделей, проводится конкурс. Таким образом, осуществляется поэтапный контроль за результатами деятельности обучающихся.

Работа объединения не может ограничиваться узкотехническими задачами и целями. Кружковая работа – наиболее универсальная, систематическая и динамичная форма индивидуально-групповой работы детей, где сочетаются теория, практика и многое другое. Кружковая работа – это часть всей воспитательной работы, которую проводит школа. Жизнь школы и занятия в объединении должны быть тесно взаимосвязаны. Надо следить за тем, чтобы объединение было активным участником общественных, массовых и других воспитательных мероприятий.

Технические интересы и склонности обучающихся должны быть подчинены воспитательным задачам. Работа должна быть поставлена, так чтобы среди воспитанников росло чувство коллективизма, взаимопомощи, патриотизма. Нужно воспитывать у обучающихся чувство гордости своей страной, её достижениями в области авиации. Дети должны узнать о жизни и деятельности русских и зарубежных авиаконструкторов, учёных, о перспективах развития авиации.

Работа объединения будет отвечать образовательным и воспитательным задачам, если она способствует повышению успеваемости детей в школе. Долг педагога – подчеркнуть связь работы в объединении с овладением основами наук, делать эту связь наглядной, осязаемой. Обучающиеся должны понять, что без основательных знаний, авиационной наукой и техникой овладеть невозможно.

Педагог обязан организовать добровольную, самостоятельную, самодеятельную работу, направляя и помогая воспитанникам своими знаниями и опытом.

В объединении обязательно выполнение правил поведения для обучающихся, поддержание дисциплины. Выполнение установленного порядка работы, ответственность за сохранность имущества, за высокое качество работы, за дисциплину необходимо возложить на самих учащихся. Выбирается староста, в обязанности которого входит обеспечение распорядка работы, контроль дисциплины, порядка.

К содержанию, организации и методам работы объединения, к каждому начинанию педагог должен подходить с воспитательной точки зрения.

Условия реализации образовательной программы.

Для успешной реализации целей программы, для плодотворной работы объединения технической направленности необходимы следующие условия:

1. В авиалаборатории, где проходят занятия необходимо обеспечить оптимальные условия микроклимата, достаточную естественную и искусственную освещённость.

2. Рабочие места, верстаки, столы подбирают с учётом возраста и роста обучающихся.

3. Методический уголок рабочей комнаты организуется так, чтобы им могли пользоваться не только педагоги, но и дети. В папках на каждое изделие хранятся чертежи, схемы, шаблоны и технические описания. Такая организация работы положительно влияет на развитие устойчивого интереса к техническому моделированию и конструированию, способствует формированию инициативы, находчивости, его творческой самостоятельности. Способствует изучению определённого технического устройства не только с помощью его словесного описания, но, прежде всего, зрительного описания его форм.

4. Набор инструментов хранится в специальных шкафах, планшетах, ящиках. Каждый инструмент должен иметь специально отведённое место. Необходимо сразу приучать детей убирать инструмент на место после работы.

При изготовлении стендовых моделей используется различный инструмент, станки и материалы. От наличия качественных инструментов в большой мере зависит работа объединения. Руководитель кружка должен до начала учебного года подготовить все необходимое в соответствии с требованиями.

Станки:

1. Станок универсальный НФ-1- 1
2. Станок сверлильный – 1.
3. Станок заточный – 1.
4. Станок токарный ТВ-16 -1.
5. Станок фрезерный -679 – 1.

Инструменты и оборудование:

- шкаф сушильный – 1
- компрессор воздушный – 2
- бормашина – 1
- комплект «Умелые руки» - 1
- пресс гидравлический – 1
- блок питания – 1
- плоскогубцы – 3
- пассатижи – 3
- кусачки – 5

- ножницы по металлу – 2
- ножницы хозяйственные – 5
- пинцеты большой - 10
- малый – 15
- ножовка по металлу – 1
- ножовка по дереву – 1
- лобзик – 5
- пила для лобзика – 200
- рубанок – 2
- надфили /набор/- 3
- напильники разные – по 2
- дрель ручная – 1
- свёрла диаметром /мм/ 0, 5 – 1 - 15
- 1 – 3 – 15
- 3- 5 – 15
- 5 – 10 - 2
- линейки металлические /мм/
- до 150 - 15
- 300- 400 - 10
- 1000 - 1
- штангенциркуль – 2
- угольник 100 мм - 2
- микрометр – 2
- готовальня – 2
- паяльники /Вт/
- 25 - 2
- 40- 2
- 60 – 1
- кисти разные – по 15
- брусок для заточки - 3
- шило – 15
- молоток – 3
- припой /кг/ - 0, 5
- аэрограф – 3
- нитрокраски разных цветов /кг/ - по 3
- растворитель /кг/ - 80 кг
- клей для полистирола /кг/ - 1
- стекло органическое толщина 0,5 – 1 мм - 3
- набор моделей самолётов
- Ф 181 – 16
- Ф 216 – 16
- Ф 165 – 16
- Ф 400 – 16

V. Диагностический инструментарий

Содержание педагогической диагностики

№ п/п	Критерии	Вид педагогической диагностики	Год обучения	Периодичность проведения	Механизм отслеживания	Содержание оценки
1	Предметные	Входная	1	Второе занятие	Практическая работа «Построение чертежа»	Критерии оценки: 1. Работа выполнена в полном объеме. 2. Работа правильно скомпонована на листе. 3. Учащийся успешно применяет знания работы с чертежными инструментами. 4. Учащийся умеет соотносить размеры чертежа. 5. Работа выполнена без ошибок. «Высокий уровень» - соблюдение 5 критериев. «Средний уровень» - соблюдение 3-4 критериев. «Низкий уровень» - соблюдение 1-2 критериев
		Первая промежуточная	1	Третья декада декабря	Тест № 1	«Высокий уровень» - 4-5 правильных ответов. «Средний уровень» - 2-3 правильных ответов. «Низкий уровень» - 1 правильный ответ
		Вторая промежуточная	1	Третья декада мая	Тест № 2	
		Третья промежуточная	2	Третья декада декабря	Тест № 3	
		Четвертая промежуточная	2	Третья декада мая	Тест № 4	
		Пятая промежуточная	3	Третья декада декабря	Тест № 5	
		Итоговая	3	Третья декада мая	Индивидуальный и групповой творческий проект «Стеновая	Критерии оценки: 1. Проект завершен в полном объеме. 2. При работе над проектом,

					модель самолета»	технологическая последовательность не нарушена. 3. Учащийся в ходе работы над проектом успешно применяет знания работы с инструментами и материалами. 4. Проект выполнен с точным соблюдением размеров «Рабочего чертежа». 5. Проект выполнен без ошибок. «Высокий уровень» - соблюдение 5 критериев. «Средний уровень» - соблюдение 3-4 критериев. «Низкий уровень» - соблюдение 1-2 критериев
2	Творческие способности	Промежуточная	1-3	В период обучения	Документ об участии	Участие в мероприятиях различного уровня: «Высокий уровень» - участие в мероприятиях Международного, Федерального, Регионального, муниципального уровня. «Средний уровень» - участие в мероприятиях Регионального, муниципального уровня. «Низкий уровень» - участие в мероприятиях объединения

1) Практическая работа «Построение чертежа»

Цель: определение уровня способностей учащихся на начальном этапе обучения

Условия проведения:

1. Время выполнения – 45 мин.
2. Самостоятельное выполнение практической работы по инструкционной карте.

Оборудование: дидактический материал «Рабочий чертеж»; листы формата А4, карандаш простой, ластик, линейка.

Порядок выполнения:

1. По размерам построить чертеж на формат А4 с «Рабочего чертежа».
2. Наметить на листе чертеж при помощи линейки, соизмеряя размеры с «Рабочим чертежом».
3. Измерить и перенести мелкие элементы с «Рабочего чертежа».
4. Недочеты исправить при помощи ластика.
5. Проверить.
6. Обвести чертеж четкой линией.

2) Тесты 1-5.

Тест № 1

1. Что такое самолёт?
 - а) ракета с крыльями;
 - б) летающая машина;
 - в) воздушное судно.
2. Для чего нужна линейка?
 - а) для игры;
 - б) для измерений;
 - в) для постройки самолёта.
3. Что нужно делать в мастерской?
 - а) бегать и веселиться;
 - б) кричать и громко смеяться;
 - в) внимательно слушать педагога.
4. Из чего состоит самолёт?
 - а) крыло, фюзеляж, киль, стабилизатор;
 - б) крыло, нос, хвост;
 - в) крыло, двигатель, кабина пилота.
5. Для чего применяется парашют?
 - а) для плавания;
 - б) для прыжков из летательных аппаратов;
 - в) для красоты.

Тест № 2

1. Самый древний летательный аппарат?
 - а) воздушный змей;

- б) дирижабль;
- в) воздушный шар;
- 2. Первый человек, поднявшийся в воздух на вертолете?
 - а) американец;
 - б) француз;
 - в) русский.
- 3. Первый человек, полетевший в космос?
 - а) Терешкова;
 - б) Гречка;
 - в) Гагарин.
- 4. Безмоторный планирующий летающий аппарат?
 - а) парашют;
 - б) планер;
 - в) «автожир».
- 5. К какому типу относится самолёт АН-2?
 - а) военный;
 - б) пассажирский;
 - в) грузовой.

Тест № 3

- 1. В каком году появился авиамоделизм в России?
 - а) 1910г.;
 - б) 1990г.;
 - в) 2005г.
- 2. Каким документом регламентируется постройка летающих моделей?
 - а) Правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту;
 - б) Журнал техники безопасности;
 - в) Журнал «Моделист-конструктор».
- 3. Наука о законах движения воздуха и о силовом воздействии воздушной среды на движущиеся в ней тела?
 - а) статика;
 - б) аэродинамика;
 - в) динамика.
- 4. Из каких деталей состоит планер А-1?
 - а) киль, стабилизатор, двигатель;
 - б) крыло, двигатель, киль;
 - в) крыло, фюзеляж, киль, стабилизатор.
- 5. С помощью чего можно выполнить чертеж планера?
 - а) бумага, линейка, карандаш, циркуль;
 - б) бумага, линейка, карандаш, лекало;
 - в) бумага, циркуль, фломастер.

Тест № 4

- 1. Что нужно для управления кордовой моделью?

- а) канат;
 - б) стальная нить – корд;
 - в) леска.
2. Типы авиамоделейных двигателей?
- а) электрический, резино - моторный, калильный;
 - б) воздушный, подводный;
 - в) световой, мерцающий.
3. Что применяется в качестве движителя для самолётов, автожиров и вертолётов с поршневыми и турбовинтовыми двигателями?
- а) пропеллер;
 - б) воздушный винт;
- вертушка.
4. Из каких материалов изготавливается воздушный винт?
- а) проволока, бумага;
 - б) дерево, пластик;
 - в) гипс, резина.
5. К какому классу относится кордовая пилотажная модель?
- а) F2B;
 - б) F2D;
 - в) F4C.

Тест № 5

1. Авиамоделизм – это...
- а) постройка самолетов и вертолетов для запуска парашютистов;
 - б) конструирование и постройка моделей летательных аппаратов, в том числе ракет, в технических и спортивных целях;
 - в) изготовление моделей кораблей.
2. Кто организовал первые соревнования летающих моделей 2 января 1910г. в Москве?
- а) Ломоносов М.В.;
 - б) Можайский А.Ф.;
 - в) Жуковский Н.Е.
3. Основные формы крыла?
- а) прямоугольная, трапециевидная, стреловидная;
 - б) треугольная, овальная, квадратная;
 - в) прямая, изогнутая, сложная.
4. Какой материал применяется для изготовления фюзеляжа?
- а) железо, пластмасса, резина;
 - б) дерево, стеклоткань, пенопласт;
 - в) бумага, полиэтилен, картон.
5. Чем отличаются модели самолетов F3A и F2B?
- а) ничем не отличаются;
 - б) радиоуправляемая и кордовая;
 - в) гоночная и свободнолетающая.

3) Индивидуальный и групповой творческий проект «Стендовая модель самолета»

Цель: определение уровня способностей учащихся по завершению обучения.

Условия проведения:

1. Самостоятельное и групповое выполнение проекта.

Порядок выполнения:

1. Выбрать тип кордовой авиамодели для изготовления проекта.
2. Разработать рабочий чертеж авиамодели.
3. Отобрать необходимые для выполнения проекта материалы и оборудование.
4. Разделить выполнение проекта на основные этапы:
 - изготовление базовых элементов конструкции, по рабочему чертежу;
 - сборка базовых элементов авиамодели;
 - дополнение авиамодели завершающими конструкцией элементами.
5. Презентация готового проекта.

VI. Список литературы

Список литературы, используемой при составлении программы

- 1.Белова В.В. Дополнительное образование: некоторые вопросы программирования. – М.: РАО, 1996.
- 2.Беспятова Н.К., Яковлев Д.Е. Педагогика и психология дополнительного образования. - М., 1996.
- 3.Балясная Л.К. Внешкольное учреждение. Пособие для работников внешкольных учреждений. – М., 1978.
- 4.Бруднов А.К. Дополнительное образование детей: сборник нормативных документов. - М., 1995.
5. Брунова А.К. От внешкольной работы к дополнительному образованию детей: сборник нормативных и методических материалов для дополнительного образования детей. – М., 2000.
6. Российская Федерация. Федеральный закон об образовании в РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012 – Ростов н/Д: Легион, 2013. – 208 с.

Список литературы, рекомендуемый педагогам

- 1.Аббибов А.А. Технология машиностроения. – М.: ВИНТИ, 2006.
2. Авиастроение. – М.: ВИНТИ, 1988.
- 3.Афиногенов Ю.Г. Приспособления для школьных мастерских. – М.: Просвещение, 1970.
- 4.Бельский В.Д. Конструкция летательных аппаратов. – М.: Оборонгиз, 1973.
5. Гаевский О.К. Авиамоделирование. - М., 1990.
6. Гольтберг М.М. Лакокрасочные материалы в машиностроении. - М., Машиностроение, 1976.
7. Гвинтовкин И.Ф. Справочник по ремонту летательных аппаратов – М: Транспорт, 1977.
- 8.Готтесман В.Л. Профили для летающих моделей, М: ДОСАФ, 1983.
- 9.Дринберг С.А. Растворители для лакокрасочных материалов. - Ленинград, 1980.
- 10.Дузь П.Д. История воздухоплавания в России - М., 1981.
- 11.Иванченко В.Н. Взаимодействие общего и дополнительного образования детей: новые подходы. - М.: Учитель, 2007.
- 12.Кульневич С.В., Иванченко В.Н. Дополнительное образование Детей. – М.: Учитель, 2005.
- 13.Кроткова Г.Н. Формы и методы организации технического творчества и технической деятельности детей. - Ростов-н/Д, 2003.
- 14.Калугин М.Н., Плотников Ю.Б. Охрана труда, пожарная безопасность в общеобразовательной школе. - М., 1980.
- 15.Никулин С.К. Сборник научно-методических материалов по развитию технического творчества учащихся – М., 2000.
- 16.Падалко А.Е. Задачи и упражнения по развитию творческой

фантазии учащихся. - М., 1985.

17.Тарадеев Б.В. Летающие модели копий. -М: ДОСААФ, 1983.

18.Чекунова Е.А. Методы и приёмы педагогического общения в современном учебном процессе. –Ростов н/Д, 2005.

Список литературы для детей

1.Анохин П.Л. Бумажные летающие модели. – М.: ДОСААФ, 1959.

2.Бабаев Н., Гаевский О. Авиационный моделизм. - М.: ДОСААФ, 1960.

3.Винтин Р. Мастерская авиамоделиста. – М.: ДОСААФ, 1954.

4.Голубев Ю.А. Камышев Н.И. Юному авиамоделисту. -М.: Просвещение,1979.

5.Ермаков А.М. Простейшие авиамодели. - М.: Просвещение, 1984.

6.Заворотов З.А. От идеи до моделизма. – М.: Просвещение, 1988.

7.Канковский Яцен. Летающие крылья. – М.: Просвещение, 1988.

8.Лебединский М.О. Лети модель. - М.: Просвещение, 1970.

9.Рожков В.С. Авиамоделный кружок. - М.: ДОСААФ, 1986.

10. Смирнов Е.Е. Хочу лететь. - М.: ДОСАФ, 1985.

11.Журналы «Моделист конструктор».

12.Журналы «М-Хобби».

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
ОБЪЕДИНЕНИЯ «СТЕНДОВОЕ АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ»
на 2026-2027 учебный год**

Дни занятий: вторник (3ч), четверг (3ч)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Дата проведения
1	Вводное занятие	3	
2	Техника безопасности	3	
3	МОДЕЛЬ САМОЛЕТА Ф-4-1-С	33	
3.1	Изучение фотографий, схем, чертежей и др. материалов по модели.	3	
3.2	Сборка фюзеляжа. Винтомоторная группа модели. Развитие самолета – исторический обзор.	3	
3.3	Винтомоторная группа модели.	3	
3.4.	Сборка шасси модели.	3	
3.5	Сборка крыла модели. Основы полета самолета.	3	
3.6	Сборка кабины пилота.	3	
3.7	Фонарь кабины, подгонка к фюзеляжу модели. Классификация самолетов.	3	
3.8.	Подгонка и установка шасси модели, маслорадиатора, щитков модели.	3	
3.9	Подготовка модели к покраске. Нагрузки, действующие на самолет.	3	
3.10	Покраска модели. Нанесение декалей	3	
3.11			
4	Выставка – конкурс моделей. Подведение итогов по теме.	3	
5	МОДЕЛЬ САМОЛЕТА Ф-4-1 В	48	
5.1	Изучение чертежей, схем, фото самолета схемы сборки модели.	3	
5.2	Сборка кабины модели.	3	
5.3	Сборка крыла модели. Силовые элементы крыла.	3	
5.4	Сборка фюзеляжа модели.	3	
5.5	Сборка шасси, оперения модели.	3	
5.6	Стыковка фюзеляжа с оперением.	3	

	Конструкция оперения самолета. Нагрузки, действующие на оперение.		
5.7	Сборка крыла модели. Механизация крыла самолета.	3	
5.8	Стыковка крыла и других ранее собранных узлов с фюзеляжем.	3	
5.9	Изготовление фонаря кабины пилота на модели самолета.	3	
5.10	Интерьер кабины модели самолета.	3	
5.11	Окончательная сборка модели. Устранение недостатков.	3	
5.12	Покраска модели. Покраска самолетов. Лакокрасочные материалы, применяемые при покраске самолетов.	3	
5.13	Покраска модели.	3	
5.14	Покраска модели, нанесение декалей.	3	
5.15	Нанесение декалей на модель.	3	
5.16	Подготовка моделей к выставке.	3	
6	<i>Конкурс – выставка на лучшую модель. Подведение итогов по теме.</i>	3	
7	МОДЕЛЬ САМОЛЁТА Ф – 4 – 1- С/В (К)	39	
7.1	Подготовка документации и материалов для постройки модели.	3	
7.2	Изготовление приборной доски и боковых панелей кабины пилота. Приборное оборудование самолетов	3	
7.3	Изготовление кресла пилота, интерьер кабины	3	
7.4	Переделка фюзеляжа: раскрой, лючки, капот и др. Назначение фюзеляжа и требования, предъявляемые к фюзеляжу самолета.	3	
7.5	Доработка крыла модели: элероны, закрылки, предкрылки лючки, законцовки, АНО. Взаиморасположение крыла и фюзеляжа.	3	
7.6	Доработка оперения: рули высоты, направления, узлы навески рулей, раскрой их обшивки.	3	
7.7	Изготовление стоек, подкосов шасси, трубопроводы	3	
7.8	Сборка модели из ранее собранных узлов.	3	

7.9	Покраска модели. Виды окраски самолетов различного назначения.	3	
7.11			
7.12	Нанесение опознавательных знаков, надписей.	3	
7.13	Устранение недостатков. Покрытие защитным лаком.	3	
7.14	Подготовка моделей к выставке	3	
8	Конкурс – выставка моделей. Подведение итогов по теме	3	
9	Техника безопасности.	3	
10	МОДЕЛЬ САМОЛЁТА Ф -4 – 1-А	60	
10.1	Фотографии, чертежи, схемы и др. материалы по самолёту.	3	
10.2	Вычерчивание крыла модели, шаблоны для изготовления крыла.	3	
10.3	Изготовление крыла: вид сверху, профиль.	3	
10.4	Раскрой крыла, элероны, закрылки.	3	
10.5	Вычерчивание стабилизатора, шаблоны стабилизатора	3	
10.6	Изготовление стабилизатора модели: вид сверху, профиль.	3	
10.7	Рули высоты, направления, узлы их навески	3	
10.8	Вычерчивание киля, шаблоны киля.	3	
10.9	Изготовление киля: вид сверху, профиль, руль направления	3	
10.10	Чертежи фюзеляжа. Шаблоны вида сверху и сбоку	3	
10.11	Изготовление фюзеляжа	3	
10.12	Изготовление фюзеляжа, воздухозаборник, сопло, места для стыковки с крылом килем фонарем кабины.	3	
10.13	Стыковка фюзеляжа с крылом, оперением.	3	
10.14	Изготовление матрицы и паунсона фонаря кабины пилота.	3	
10.15	Штамповка фонаря, установка на фюзеляж.	3	
10.16	Изготовление стоек, подкосов шасси. Стыковка с крылом и фюзеляжем.	3	
10.17	Грунтовка, шпаклевка модели. Покраска модели	3	
10.18	Нанесение декалей		
10.19	Нанесение раскроя обшивки.	3	
10.20	Нанесение опознавательных знаков.	3	

11	Выставка – конкурс на лучшую модель. Подведение итогов по теме. Подведение итогов за год.	3	
	По плану – 216 ч		

Развитие стендового моделизма (от истории до современности)

Возникновение и развитие стендового моделизма в большей степени связано с появлением и развитием пластмасс, а именно полистирола. Первые изделия из полистирола появились во второй половине тридцатых годов. Стендовые модели в широком масштабе заявили о себе во время второй мировой войны. Пластиковые модели использовались в авиационных училищах для распознавания своих и вражеских самолётов. Первой была модель шведского «викинга», ставшая предметом моделистов. Это были не сборные модели. Модель была изготовлена как одно целое в нераспространённом масштабе 1:200.

Развитие стендовых моделей началось во второй половине сороковых годов. В Западной Европе и США фирмы по производству игрушек кроме своей традиционной продукции стали делать первые сборные модели самолётов, кораблей, автомобилей и другой техники. Модели отличались низким качеством деталей, грубым исполнением и малой точностью. По окончании сборки получались модели, которые мало соответствовали прототипу. Это были первые шаги.

Из социалистических стран первые стендовые модели появились в ГДР. Фирма «Пластикат» на исходе 50-х годов начала выпуск моделей пассажирских и транспортных самолётов. Позже стендовые модели начали делать в ЧССР, Польше.

Модели из ГДР были очень популярны у моделистов. Но особым почётом пользовались модели фирмы «Ревелл», которые можно было купить только в валютных магазинах. В тоже время на Западе появились фирмы, специализирующиеся на стендовых моделях и принадлежностях к ним.

Стендовый моделизм получал всё больше развитие. Если раньше были отдельные самостоятельные моделисты, то в 70-х, 80-х годах они стали объединяться в клубы. Стали развиваться деловые связи моделистов из разных стран.

Событием в стендовом моделизме стал выпуск первой чехословацкой модели самолёта АЭРО Л-29 в 1969 г. Ковозаводом Простеев.

Объединением усилий директора КП и редактора журнала Л+К дало начало выпуска стендовых моделей в Чехословакии. К 90-м годам КП выпускало более 30 типов моделей. Модели от КП пользуются уважением среди моделистов мира, в том числе и в России.

В 1974 г осуществило выпуск моделей и общество ШМЕР, как у нас ДОСААФ.

Если КП выпускали только свои собственные модели, то ШМЕР выпустил 23 модели итальянской фирмы «Артипласт» и 8 моделей фирмы «Хеллер». В то же время в Польше начался выпуск стендовых моделей польских самолётов.

В 1974 г СССР закупил оборудование фирмы ФРОГ. Более 110 пресс-форм, в основном моделей самолётов стран Запада. Это оборудование было

установлено на фабрике игрушек в Москве, Минске, Баку, Ташкенте, Донецке и ряде других городов. Изготавливаемые модели имели хорошее качество. Почти все они уходили на оплату лизинга. Модели пользовались огромной популярностью у моделистов.

С появлением достаточного количества моделей, возросли ряды моделистов. Из разрозненной массы они стали объединяться в группы, клубы, кружки. Одними из первых они появились в тех городах где имелись фабрики по выпуску моделей и ряде других, в том числе и г. Миллерово.

В 1988 году в г. Казани состоялась первая Всесоюзная конференция по стендовому моделизму. Участниками конференции было принято решение об объединении моделистов всей страны. Развитие стендового моделизма начало принимать организованный характер.

В 1988 году в г. Баку состоялась 2-я Всесоюзная учредительная конференция клубов стендового моделизма. Это форум моделистов собрал более 200 моделистов /делегатов/ из клубов почти всех союзных республик. Главным итогом конференции стало создание «Всесоюзного объединения клубов историко-технического стендового моделизма» с его уставом и Советом. Членом Совета стал и Толстопятков Пётр Григорьевич.

С распадом СССР в стендовом моделизме, как и во всей стране, начался хаос. Большинство фабрик по производству моделей осталось за пределами России. Ведущие клубы оказались «иностранными».

Несмотря на возникшие проблемы «стендовики» вновь начали объединяться. В ряде городов организовали изготовление Пресс-форм собственными силами. В настоящее время появилось много типов моделей самолётов, по качеству не уступающим моделям ведущих фирм. В связи с этим стендовый моделизм получил новый толчок в своём развитии, массовости. Проводятся подготовительные работы по созданию Российского ВОК ИГ СМ.

Стендовые модели самолётов. Их развитие и масштаб.

В историческом течении стендового моделизма шестидесятые годы ознаменовались бурным развитием этого вида технического творчества. Возросло качество моделей и становится всё лучшим в связи с началом использования компьютерной техники при изготовлении пресс-форм, технологии штамповки и в не последнем случае качеству полистирола.

Развитие получили и различные масштабы моделей. Сначала каждая фирма выпускала модели своего масштаба. Размеры моделей диктовались технологией литья и качеством полистирола. Постепенно мир стал подходить к одному масштабу. У моделей самолётов им стал масштаб 1:72, который и сейчас занимает ведущее место. Объясняется это очень просто. Первые модели появились в Англии и США, где система единиц была не метрическая, а дюймовая. В дюймовой системе более крупная единица содержит не 10 как в метрической системе, а 12 более мелких единиц, т.е. в одном футе содержится 12 дюймов. Решили, что столько-то футам на прототипе соответствует столько-то дюймам на модели. Масштаб 1:72 означает, что на 6 футов приходится 1 дюйм модели. Масштаб 1:48 США говорит, что на 4 фута приходится 1 дюйм модели и т.д.

Существуют масштабы моделей самолётов: 1/72, 1/48, 1/96, 1/32.

Ведущие фирмы Европы, Японии пытались ввести метрическую систему 1/25, 1/50, 1/75, 1/100. Но это не привело к успеху. Моделисты уже обзавелись большим количеством моделей в англо-американском масштабе и не приняли продукцию в метрической системе. Пришлось производить модели в дюймовой системе.

Хотя очень редко встречается в метрической системе масштаб 100, 1/35.

Прогнозируя состояние классов моделей по масштабу с достоверностью можно сказать, что в течение ещё многих лет будут выпускаться модели в масштабе 1/144, 1/72, 1/48, 1/32, 1/24, 1/8 с преобладанием масштаба 1/72 и 1/48.

РАССМОТРЕНО
на методическом совете
МБУ ДО СЮТ
Миллеровского района
Протокол № 1
от «26» августа 2022 г

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
МБУ ДО СЮТ
Миллеровского района
Протокол № 1
от «31» августа 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
МБУ ДО СЮТ
Миллеровского района
от 31.08.2022 г. № 120
_____Г.В. Лаврухина

ПОЛОЖЕНИЕ **о конкурсе стендовых (масштабных) моделей** **в МБУ ДО СЮТ Миллеровского района**

I. Общие положения

1. Стендовое авиамоделирование – это создание авиамоделей, не предназначенных для полётов. В ходе стендового авиамоделирования создаются копии техники, соответствующие реальным прототипам и выполненные в масштабе.

2. Конкурс стендовых моделей-копий авиационной техники проводится на добровольной основе.

3. Участниками являются обучающиеся авиамодельных объединений СЮТ и учащиеся, занимающиеся постройками моделей самостоятельно.

4. Для оценки моделей назначается оценочная коллегия из не менее трёх судей. Оценщиками могут быть наиболее опытные и авторитетные моделисты, специалисты в области авиации.

II. Цели и задачи конкурса стендовых моделей

- выявление и поддержка одаренных детей, занимающихся техническим творчеством;
- пропаганда технических видов спорта и передового опыта работы коллектива станции юных техников;
- развитие творческих способностей, технических навыков и практических умений юных техников;
- популяризация и пропаганда стендового моделирования, конструкторской деятельности юных техников, передового опыта работы в направлении технического творчества, обмен опытом работы.

III. Условия проведения конкурса

1. Для проведения конкурса утверждается конкурсный регламент:

1.1. Конкурсные модели /категории/

Ф4-1А масштаб 1:24, 1:32
Ф4- 1В 1:48, 1:50
Ф4-1С 1:72, 1:72
Ф4-1Д 1:100, 1:144

1.2. Возрастные группы:

- до 10 лет;
- до 14 лет;

- до 18 лет.

В конкурсе имеют право выступать взрослые (родители, учителя школ и др.), что способствует популяризации моделизма и повышению качества моделей.

1.3. Варианты представленных моделей:

- промышленного изготовления «П»;
- промышленного изготовления с элементами собственного изготовления «К»;
- самодельного изготовления «С».

1.4. Для участия в конкурсе предоставляется техническая документация:

- вариант «П» - чертежи, представленные фирмой –изготовителем;
- вариант «К» - чертежи самостоятельного изготовления или в сочетании с официальными, с соответствующими изменениями;
- вариант «С» - чертежи, снятые с оригинала, выполненные в заявленной категории /масштабе/.

1.5. Для всех категорий представляется документация на окраску, для сличения с оригиналом. Желательно наличие фотоснимков оригинала. Каждая модель должна сопровождаться прикреплённой этикеткой с указанием: раздела, номинации, названия модели, Ф.И. автора полностью, даты рождения, возраста, учебного заведения, названия объединения, педагога-руководителя (полностью).

1.6. Модели без документации на конкурс не принимаются.

IV. Оценка моделей

1.Общий вид модели (с расстояния не менее 50см). Максимальная оценка – 10 баллов.

2.Общее исполнение модели.

А) Геометрические размеры (производится съёмка размеров и сличение с оригиналом, определяется точностью взаимного расположения элементов модели и оригинала, точность расположения расшивки и качество исполнения. Максимальная оценка – 6 баллов.

Б) Качество сборки. Оценивается качество склеивания, шифровки и т.п. (максимальная оценка – 6 баллов)

3. Детализировка модели.

А) Исполнение кабины.

Оценивается: фонарь, качество переплёта фонаря, приборная доска, кресла пилотов /пилота/, другие элементы кабины.

Б) Двигательная установка.

Оценивается: капоты, лючки, детализировка двигателя, подвижность деталей (вращающийся винт, турбина, компрессор). Оценка – 10 баллов.

В) Выделение подвижных элементов конструкции.

Оценивается: подвижные створки шасси, бомболока, турель, закрылки, элероны, предкрылки, синхронность их работы. Оценка – 10 баллов.

Г) Вооружение.

Оценивается: соответствие оригиналу, типичность вооружения, детализировка. Максимальная оценка – 10 баллов.

4. Окраска модели и эмблематика.

Оценивается: соответствие красок оригиналу, качество покраски, точность нанесения камуфляжа, точность нанесения надписей знаков. Максимальная оценка – 25 баллов.

5. Оригинальность решения.

Оцениваются методы выявления характерных деталей, конструктивных элементов, применение электроники. Оценка – 15 баллов.

V. Награждение победителей

1. Награждение победителей проводится администрацией учреждения по оглашению результатов конкурса.

2. Победители конкурса награждаются дипломами и ценными подарками от учреждения.

3. Лучшие работы примут участие в выставке стендовых моделей в областных и других конкурсах.

Методика сборки модели F-4-1-С.

Сборка модели начинается с тщательного контроля наличия деталей на литниках, согласно инструкции по сборке. После этого проверяется качество деталей и в случае необходимости, замеченные дефекты устраняются. Особое внимание уделяется качеству отливки фонаря кабины модели.

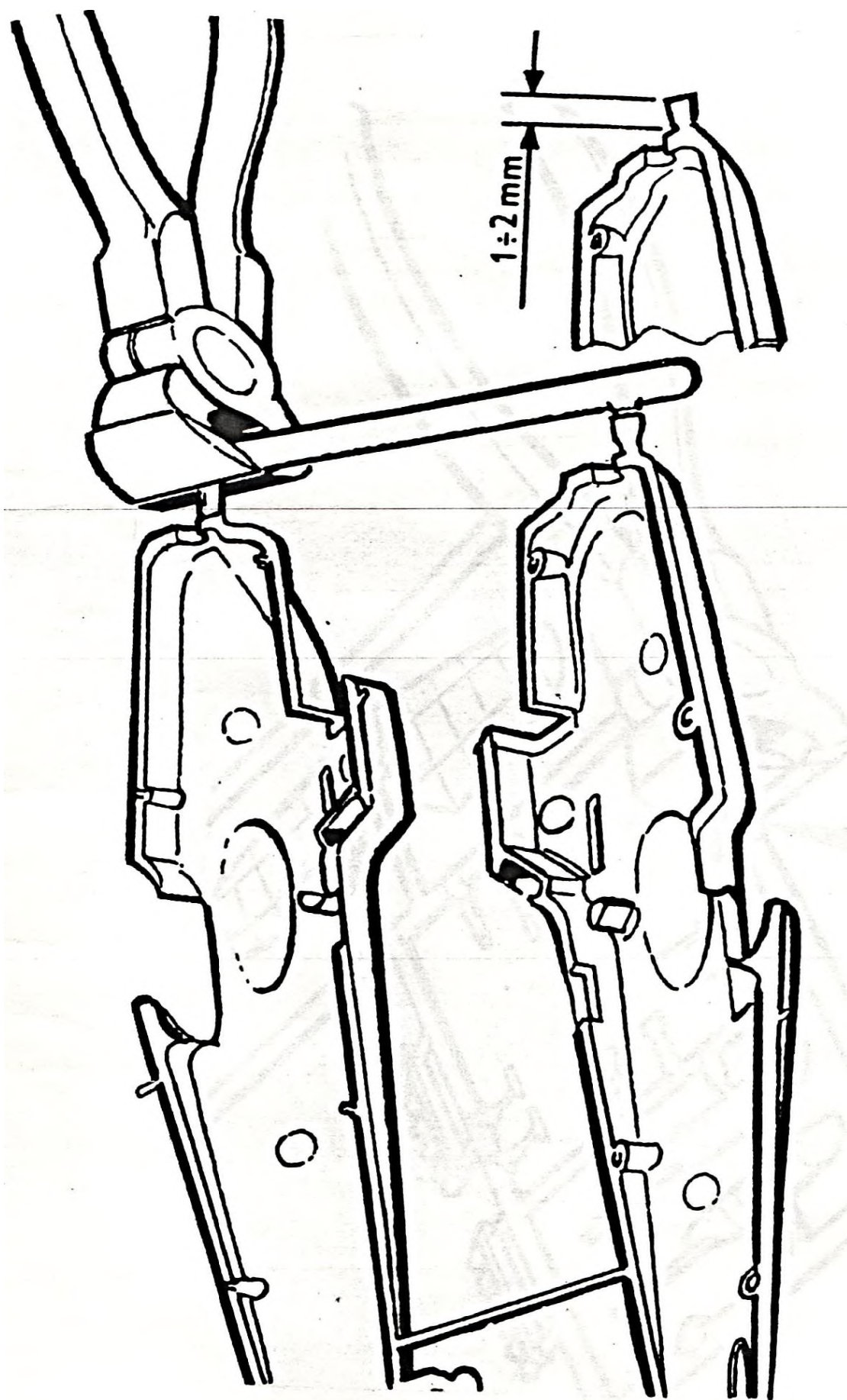
Выполнив эти операции, приступают к изучению схемы сборки и проверяют сопряжение деталей, если это необходимо, делают их подгонку.

Сборка узлов осуществляется согласно схемы. При этом, в зависимости от квалификации руководителя объединения, моделиста, возможны изменения схемы сборки. При сборке модели используют методики и рисунки, имеющиеся в программе. Это значительно повышает качество сборки, облегчает труд моделиста, позволяет добиться большего сходства с прототипом.

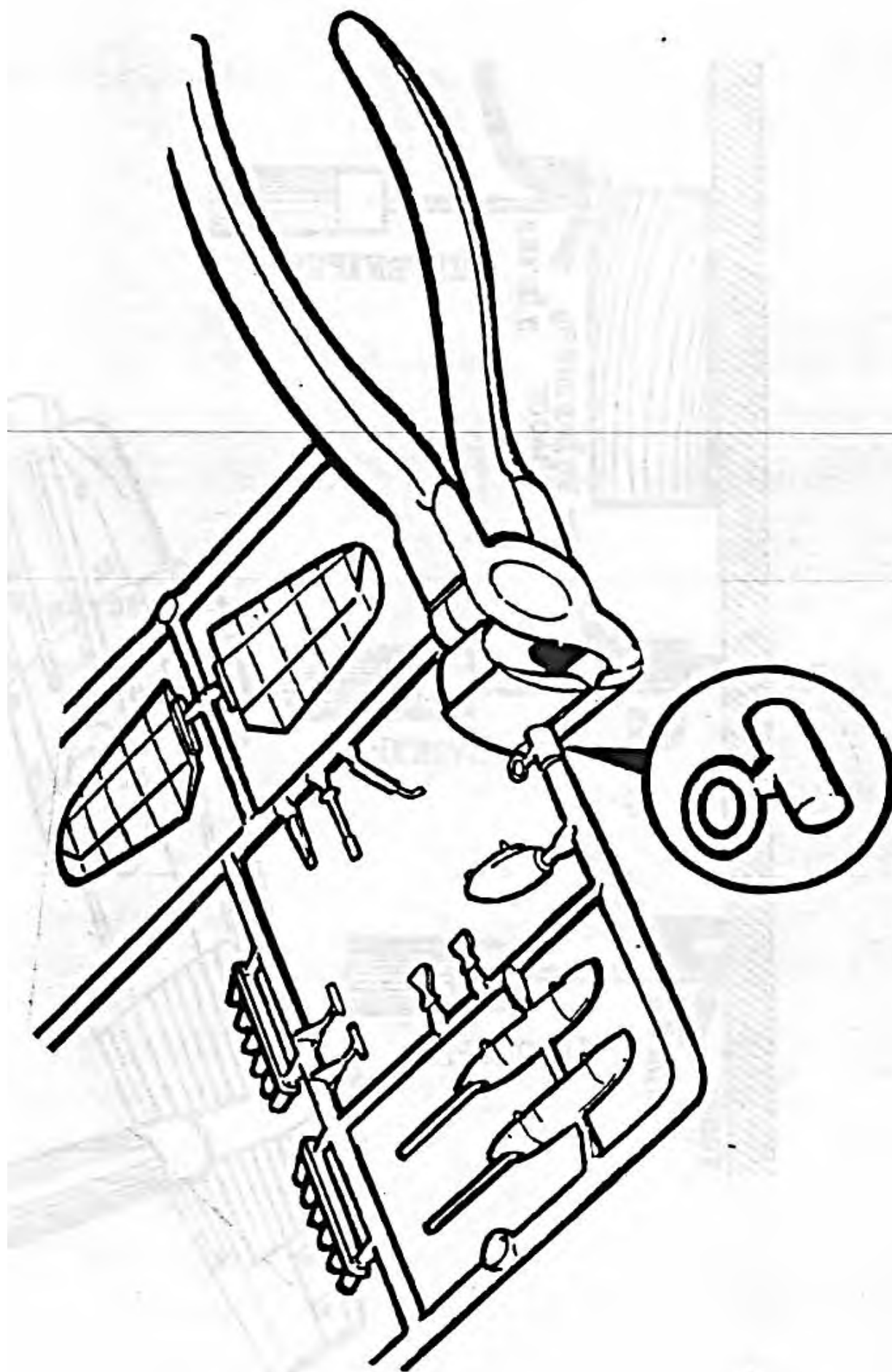
Окончательная отделка модели сводится к шпаклёвке / в случае необходимости), грунтовке и окраске модели. Окраска производится согласно схемам, фотографиям, репродукциям из официальных печатных изданий. В зависимости от используемых источников окраску производят различными способами, согласно методике нанесения камуфляжа. При этом достигается огромное сходство с оригиналом-прототипом. Нанесение опознавательных знаков, надписей и т.п. по методике, изложенной в программе.

Окончательно собранная модель, в зависимости от типа прототипа, покрывается матовым или глянцевым лаком.

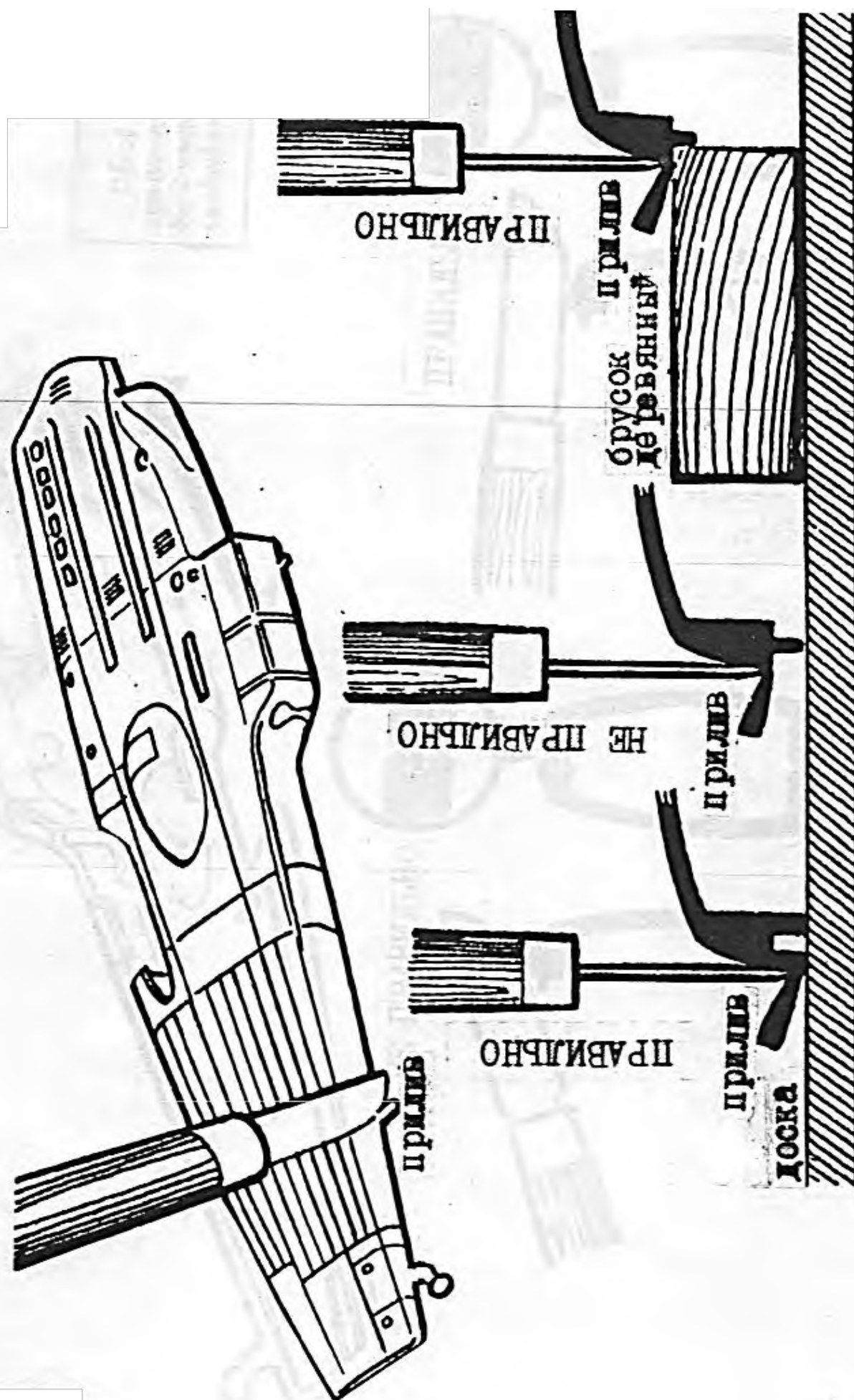
К сборке модели нужно отнести и такой момент, которым часто пренебрегают моделисты – изготовление специального короба для транспортировки модели. Коробок изготавливается из плотного картона строго по габаритным размерам модели с установкой ложементов под фюзеляж и крылья.



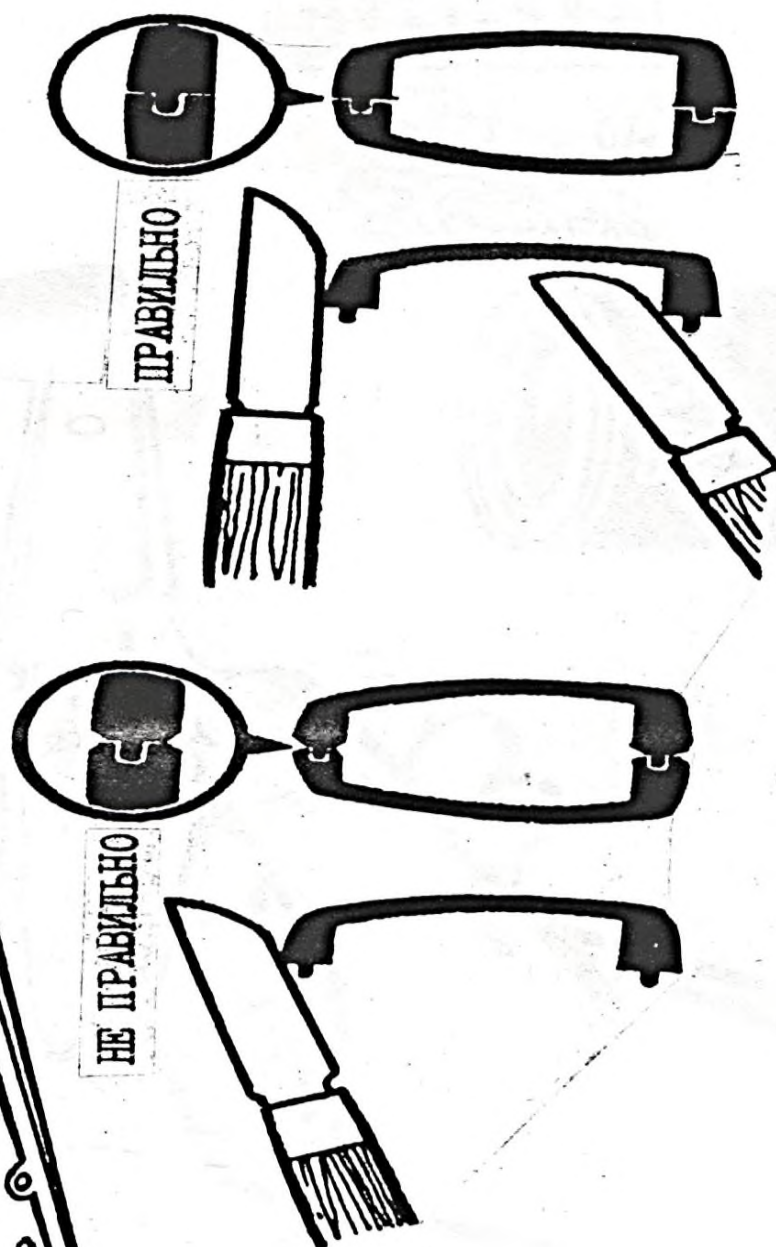
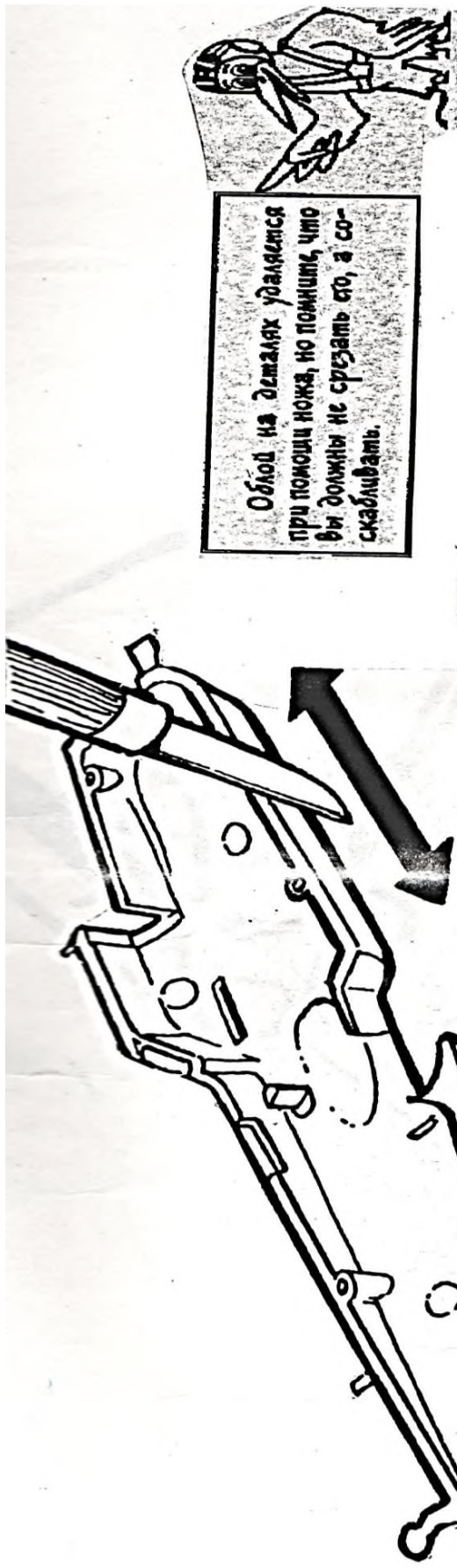
Отделение крупных деталей от литника с помощью кусачек



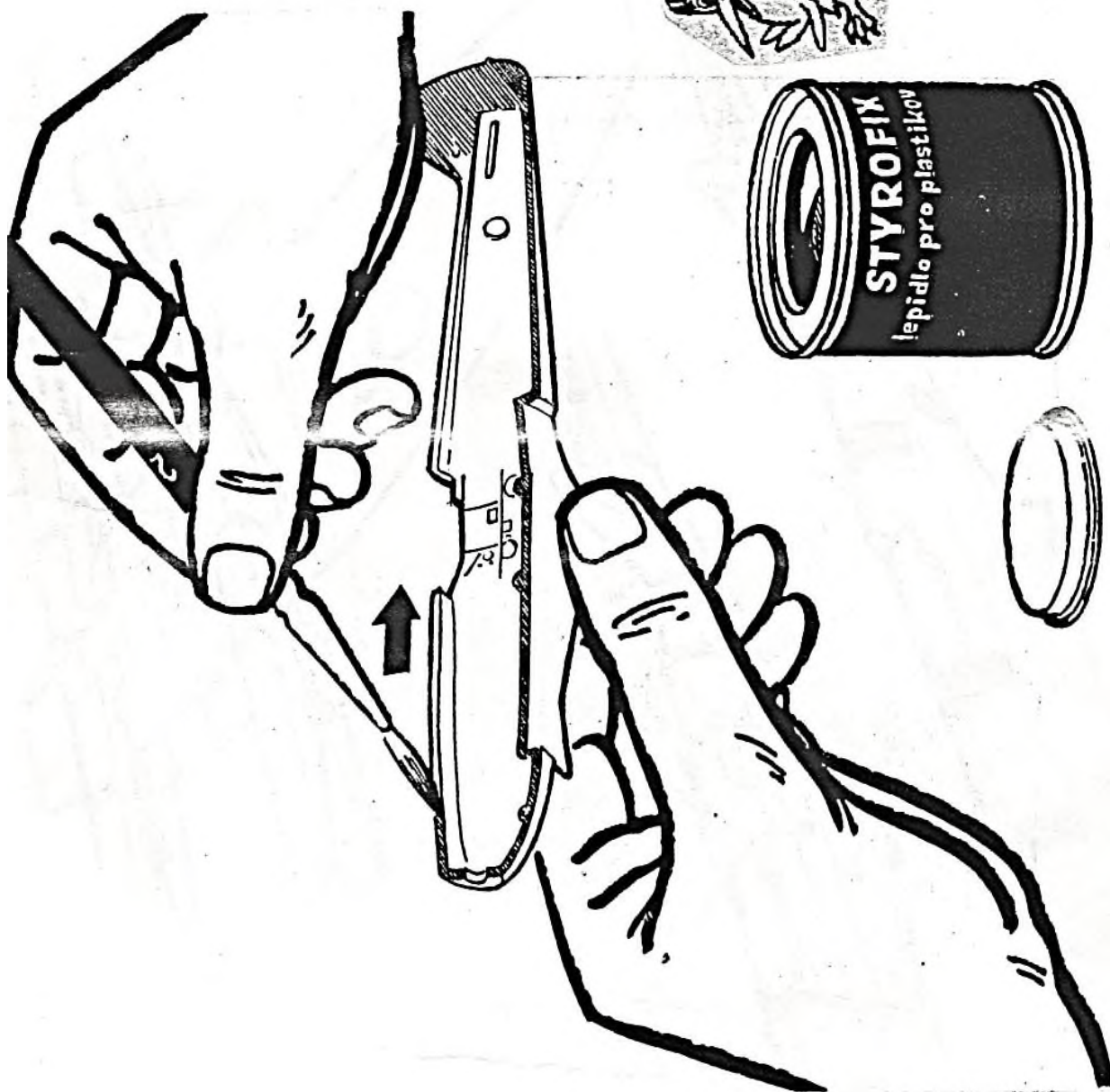
Отделение мелких деталей модели от литника



Отделение от детали остатков литника



Методика зачистки граней, деталей фюзеляжа модели

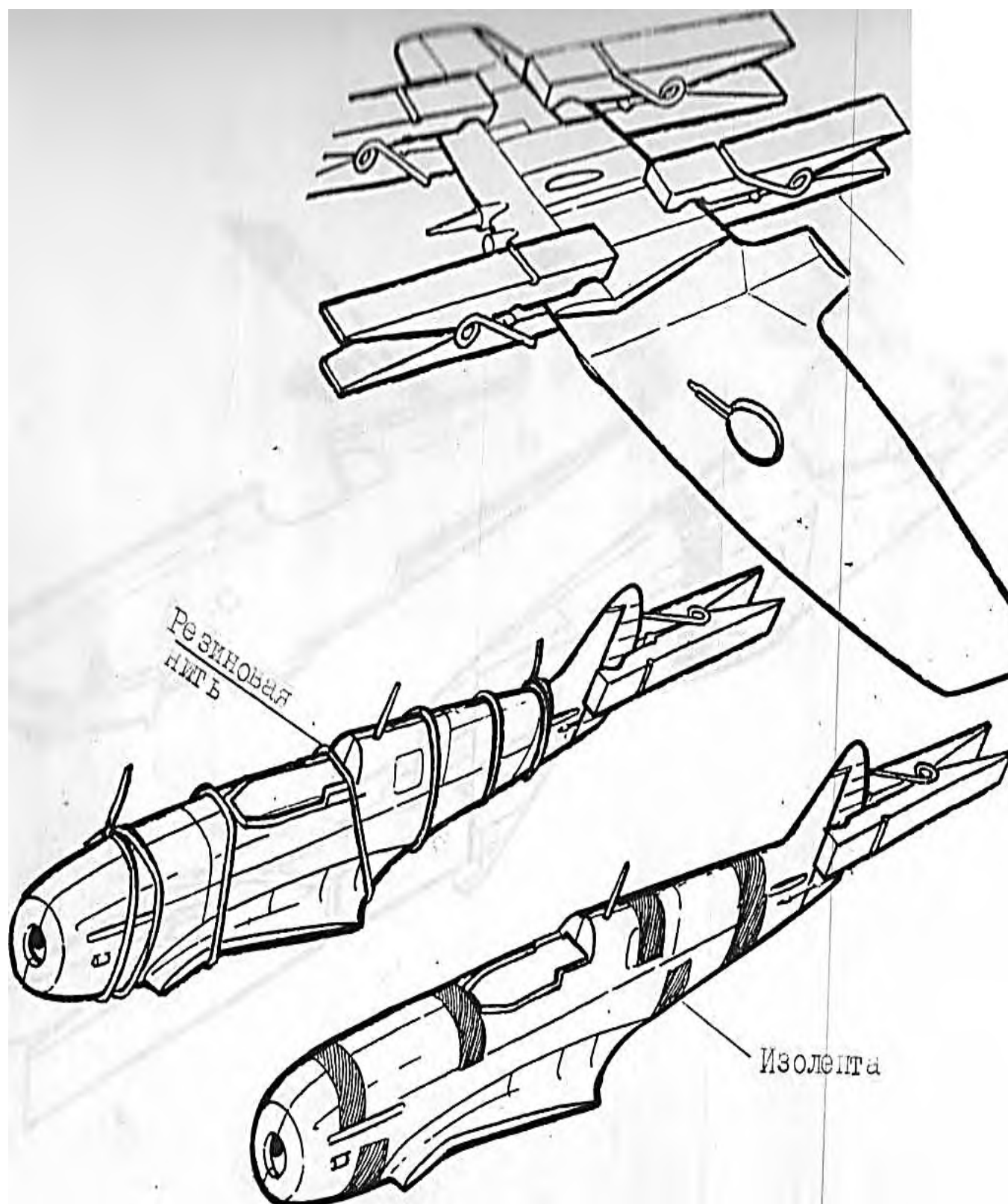


Внимание!

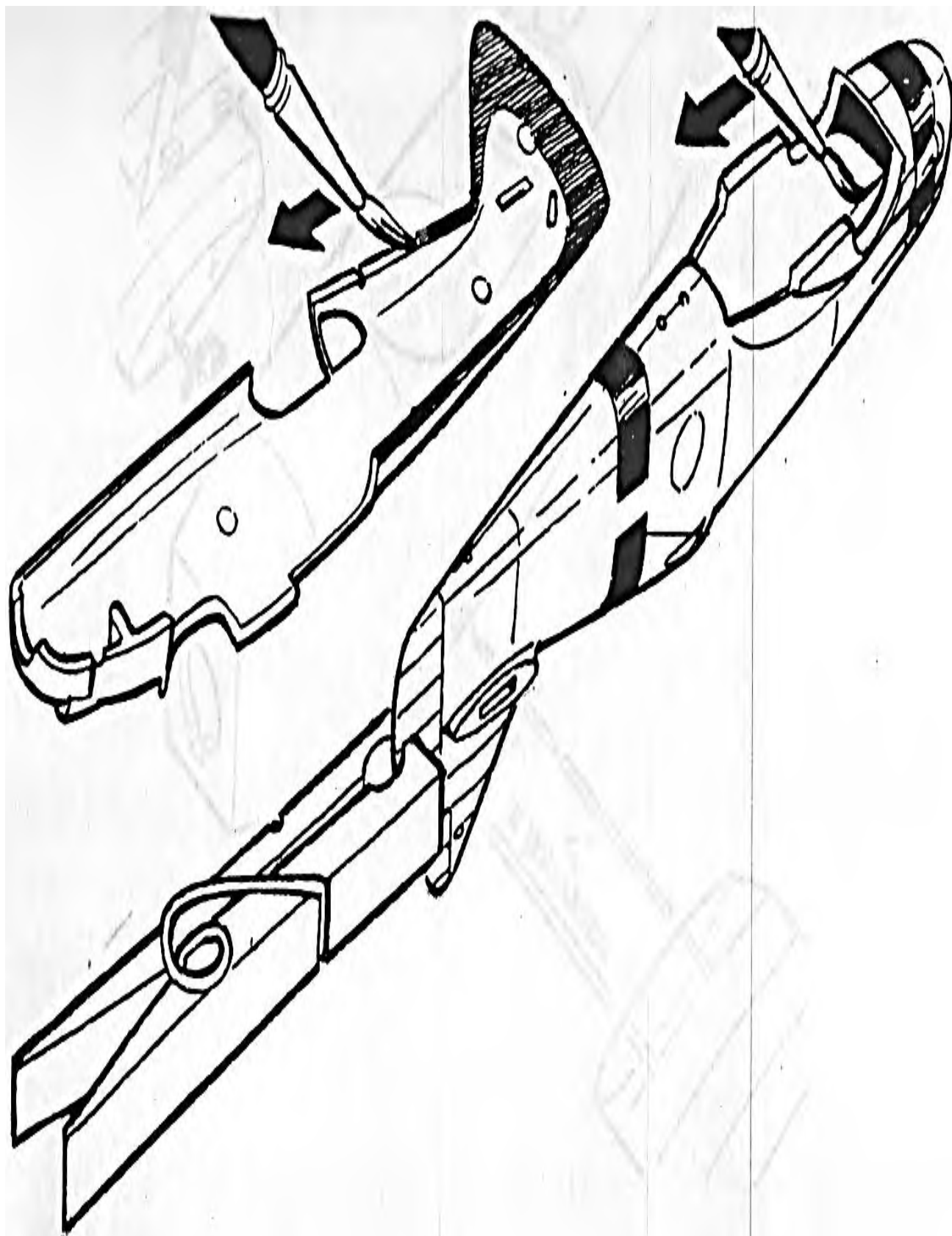
При работе с клеем типа «Супер-Момент» или «Секунда» соблюдайте осторожность. Работайте под контролем взрослых в хорошо проветриваемом помещении. Не допускайте попадания клея на пальцы рук и в глаза!



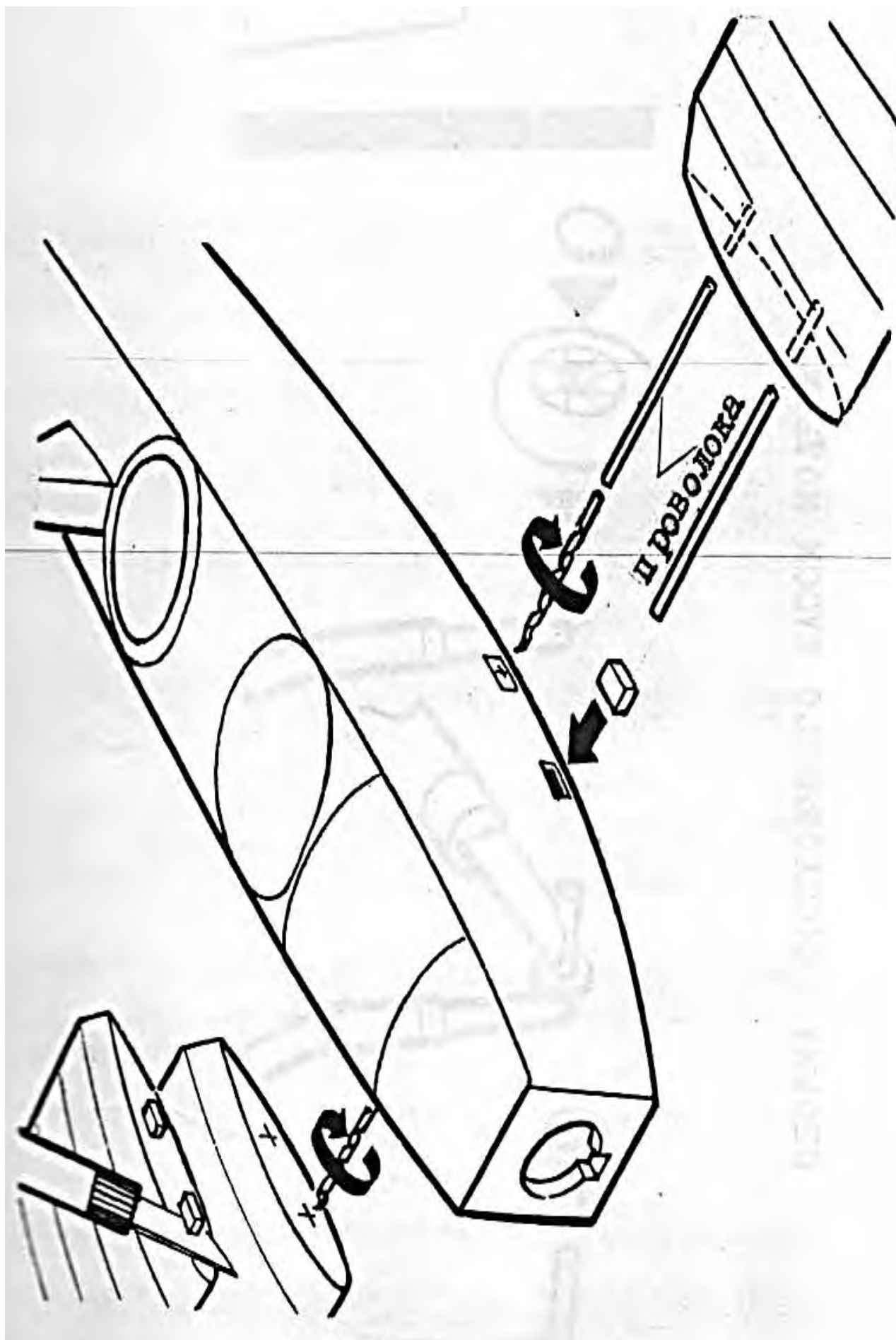
Нанесение клея с помощью кисти (кисть № 2:3)



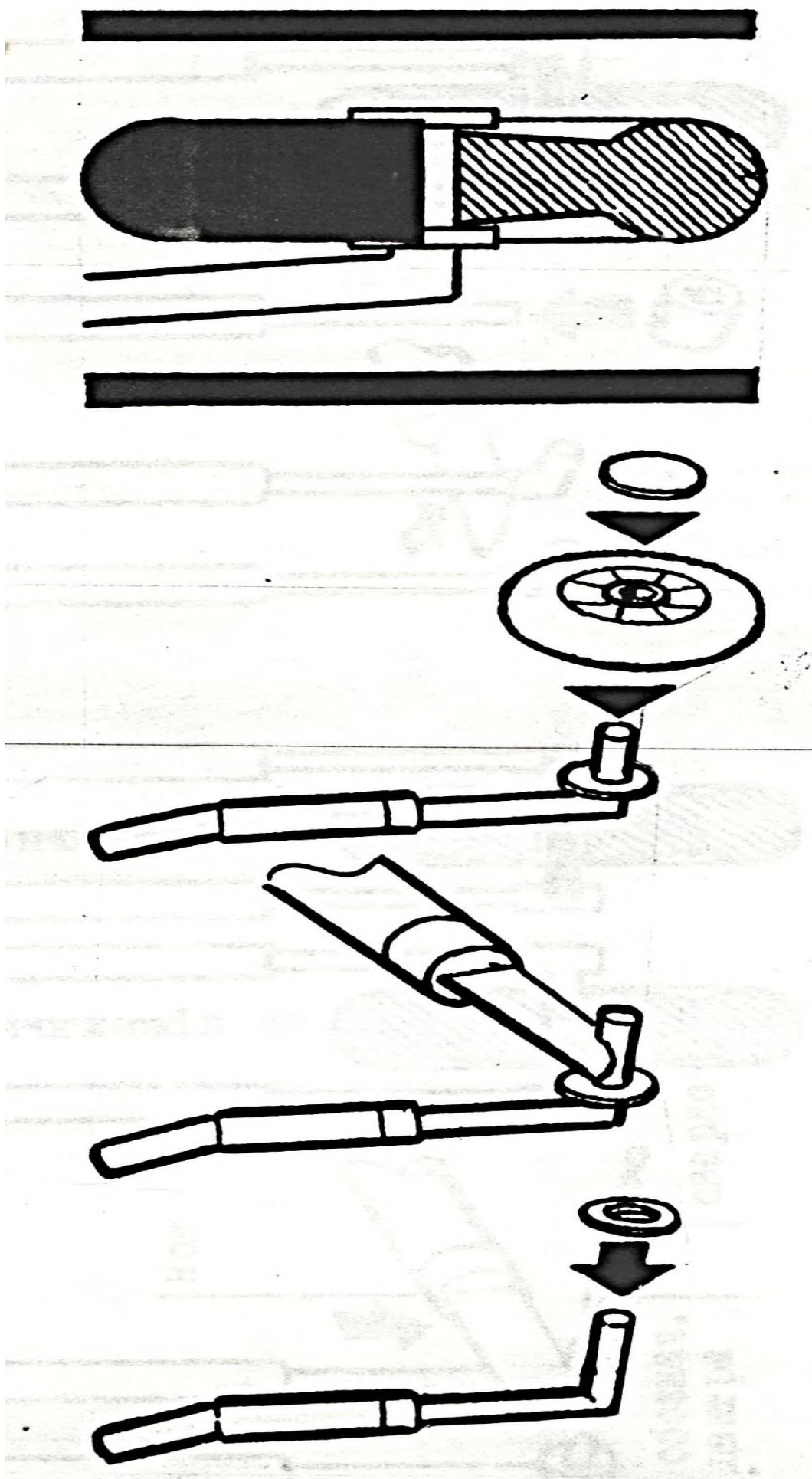
Сжатие деталей модели при склеивании с помощью прищепок, резиновой нити и изоленты



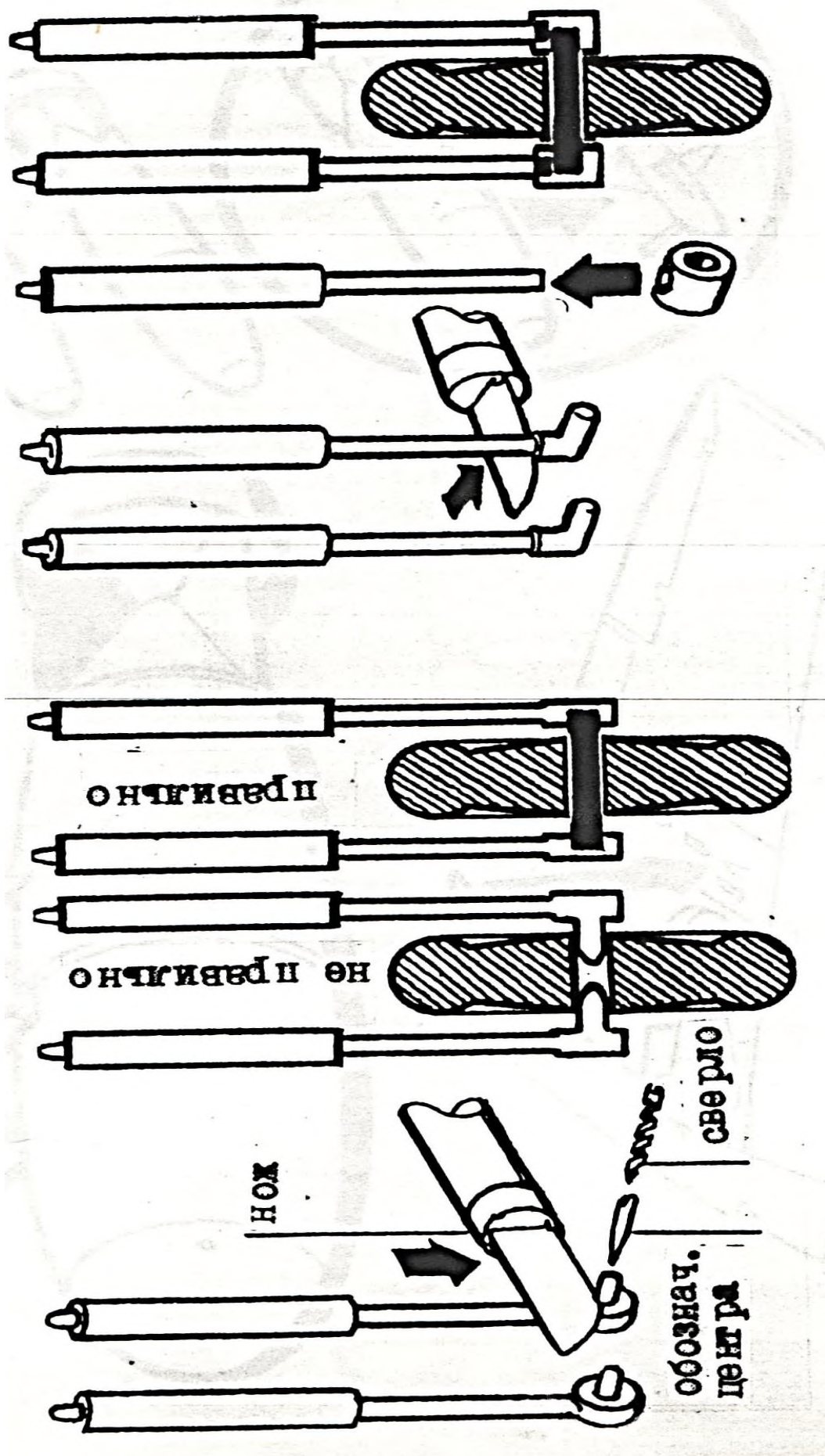
Нанесение клея и склеивание внутренних плоскостей



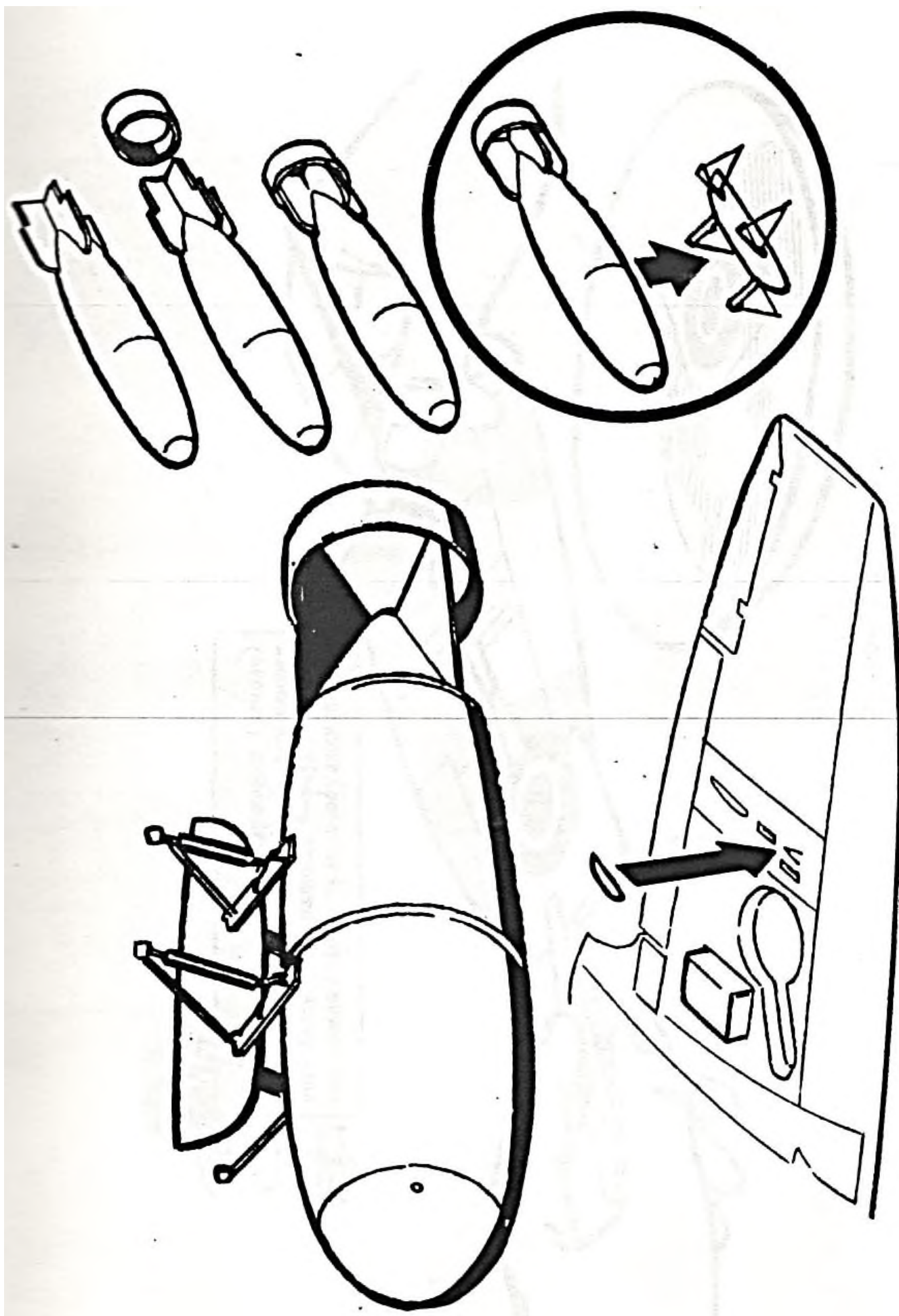
Соединение крыла модели с фюзеляжем



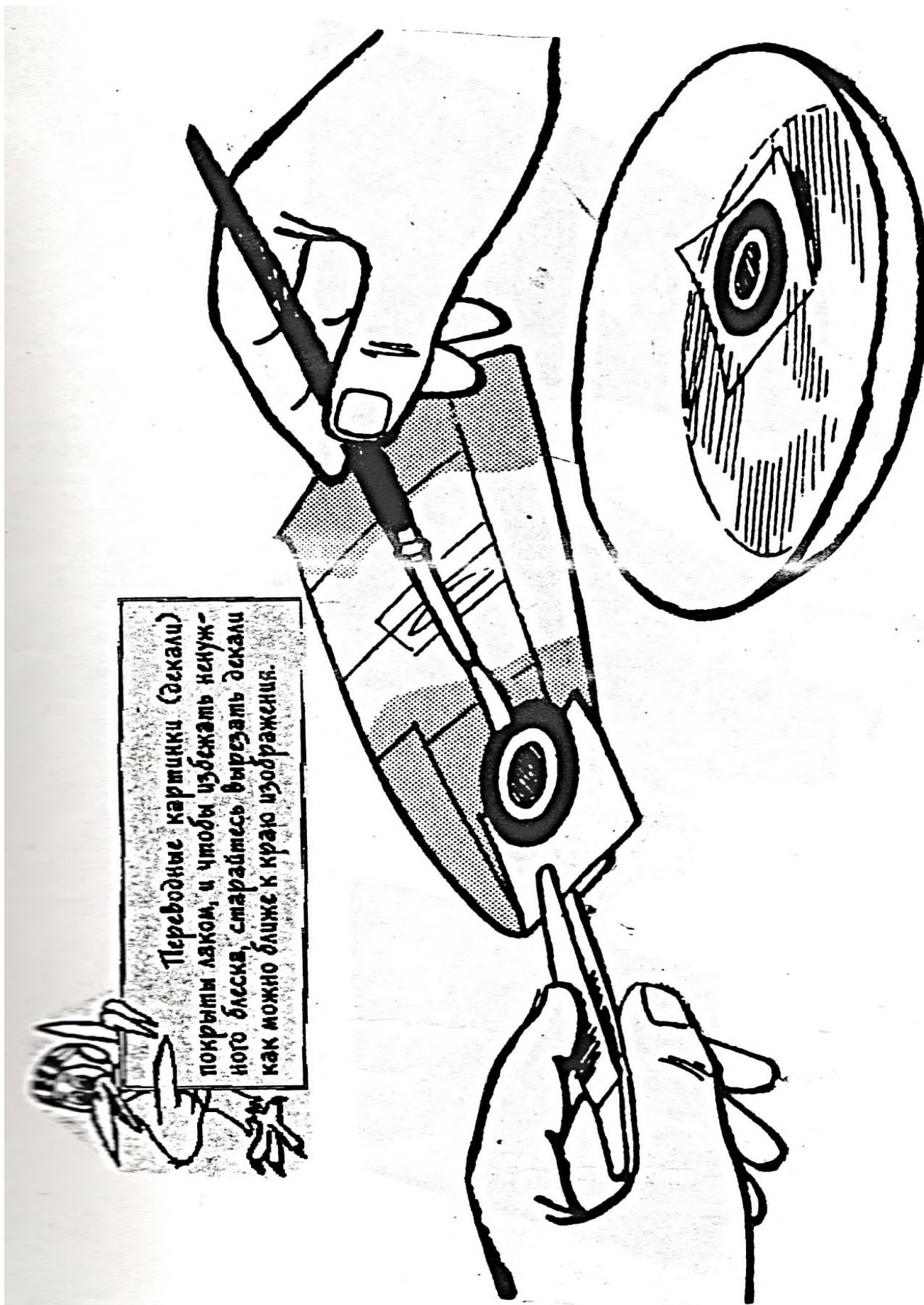
Сборка одностоечного шасси модели



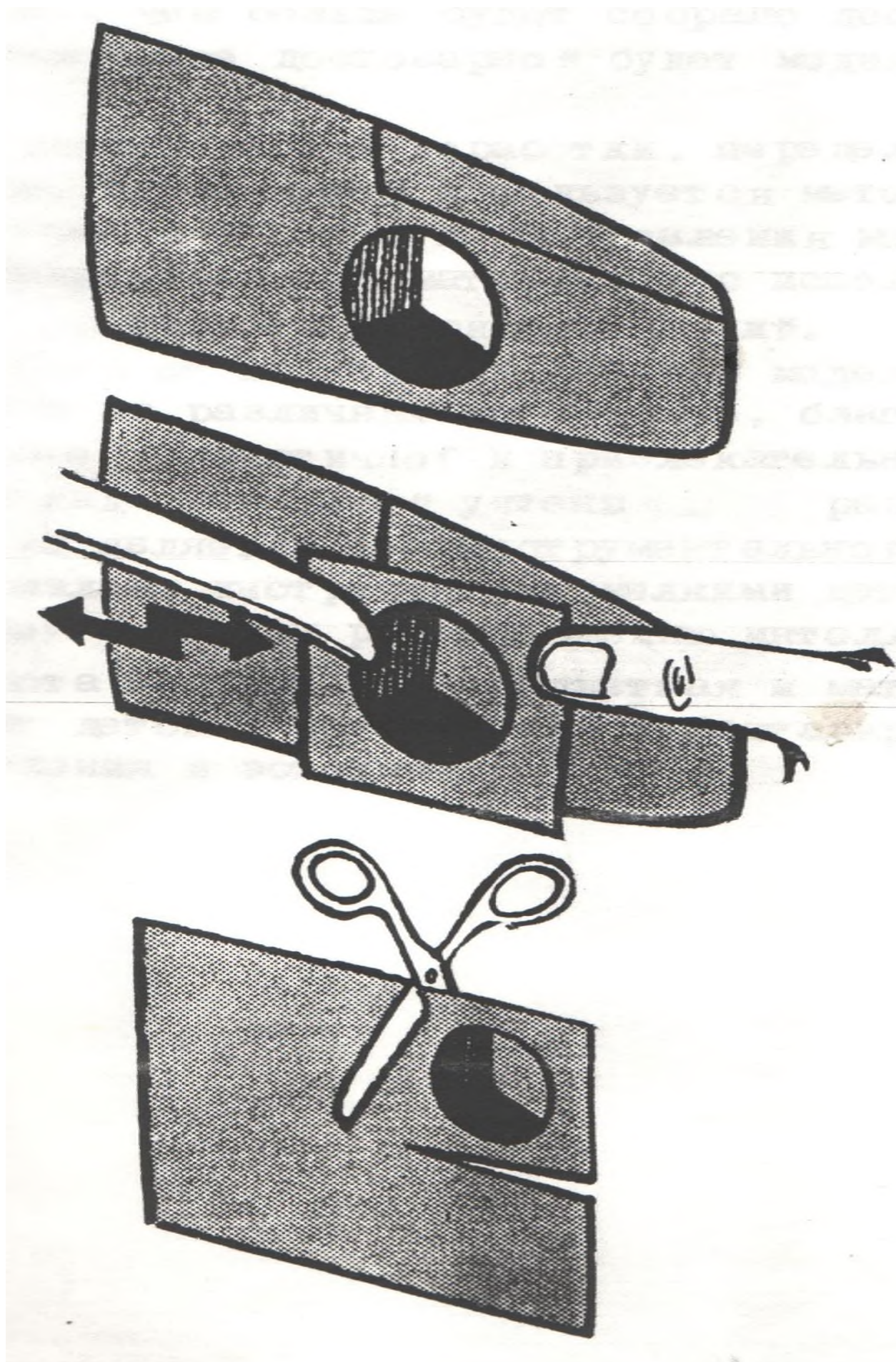
Сборка двухстоечного шасси



Сборка и установка бомбы на внешней подвеске модели



Перенос «мокрой» декали на крыло модели



Перенос «сухой» декали на крыло модели

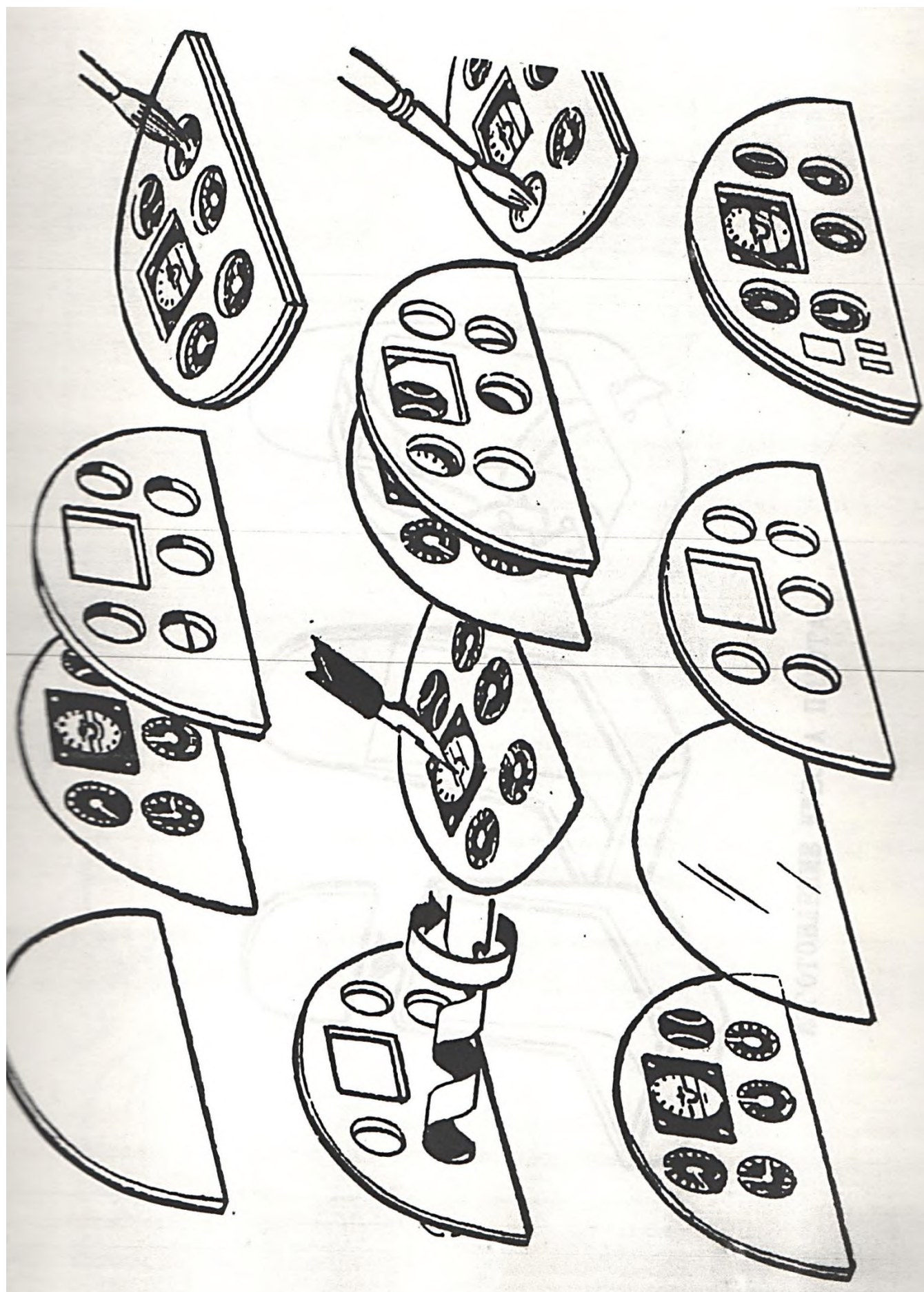
Рекомендации и методические материалы по изготовлению модели самолёта категории F-4-I-B\C\K

При изготовлении модели данной категории за основу берётся промышленный набор деталей и заготовок. Детали и узлы моделей подвергаются значительной доработке, переделке или изготовлению новых дополнительных деталей, раскрывающих конструкцию прототипа. Для этого необходимо, прежде всего, собрать как можно больше чертежей, рисунков, фотографий, описание самолёта и др. Чем больше будет собрано дополнительных материалов, тем более достоверной будет модель, тем легче будет работать.

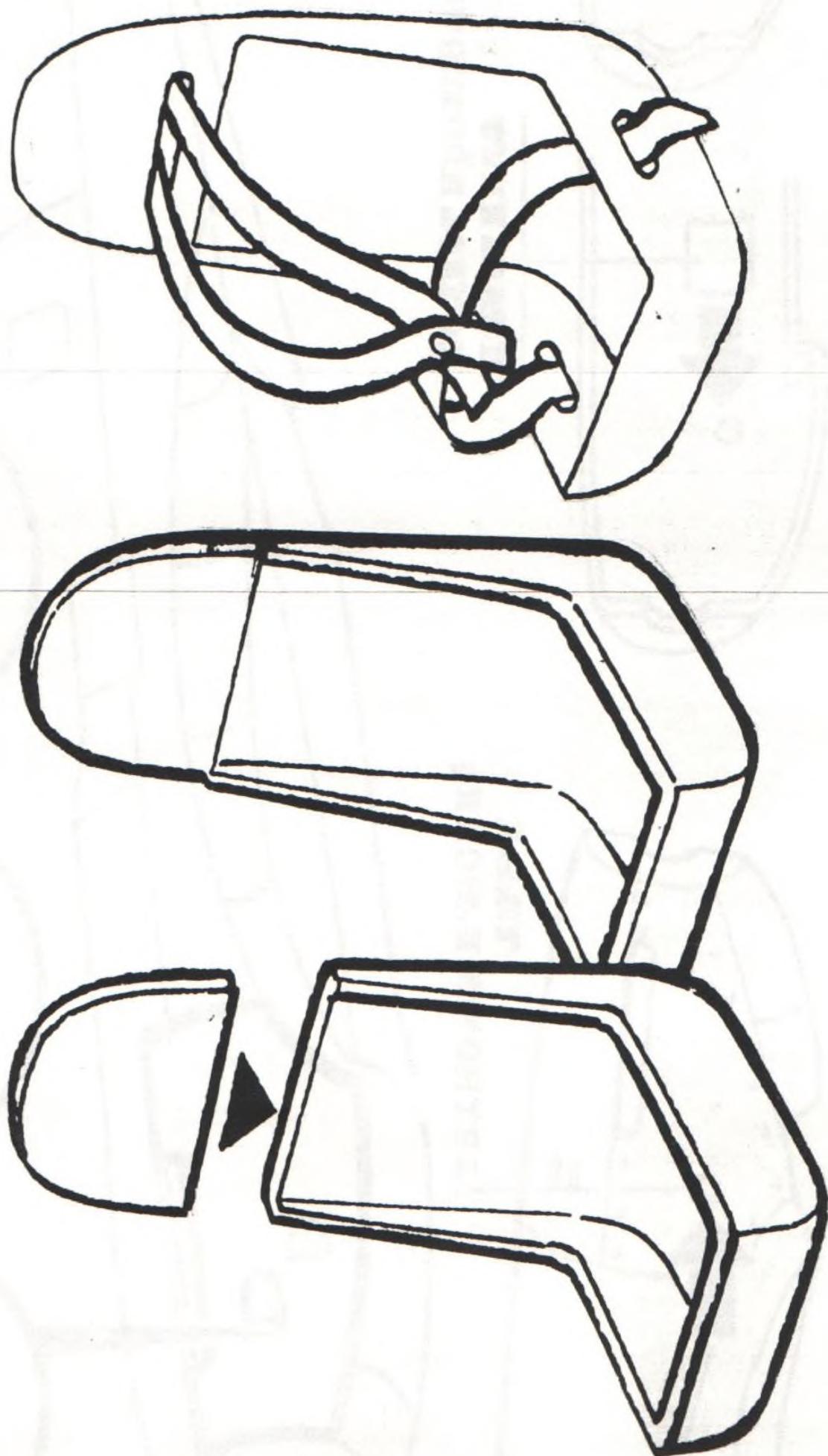
Методика изготовления, доработки, переделки деталей приведена далее. Кроме этого, используется методика сборки моделей категории F-4-I-C «п» и изготовление моделей F-4-I-A «с», а также методика обработки материалов с использованием самодельного инструмента и приспособлений.

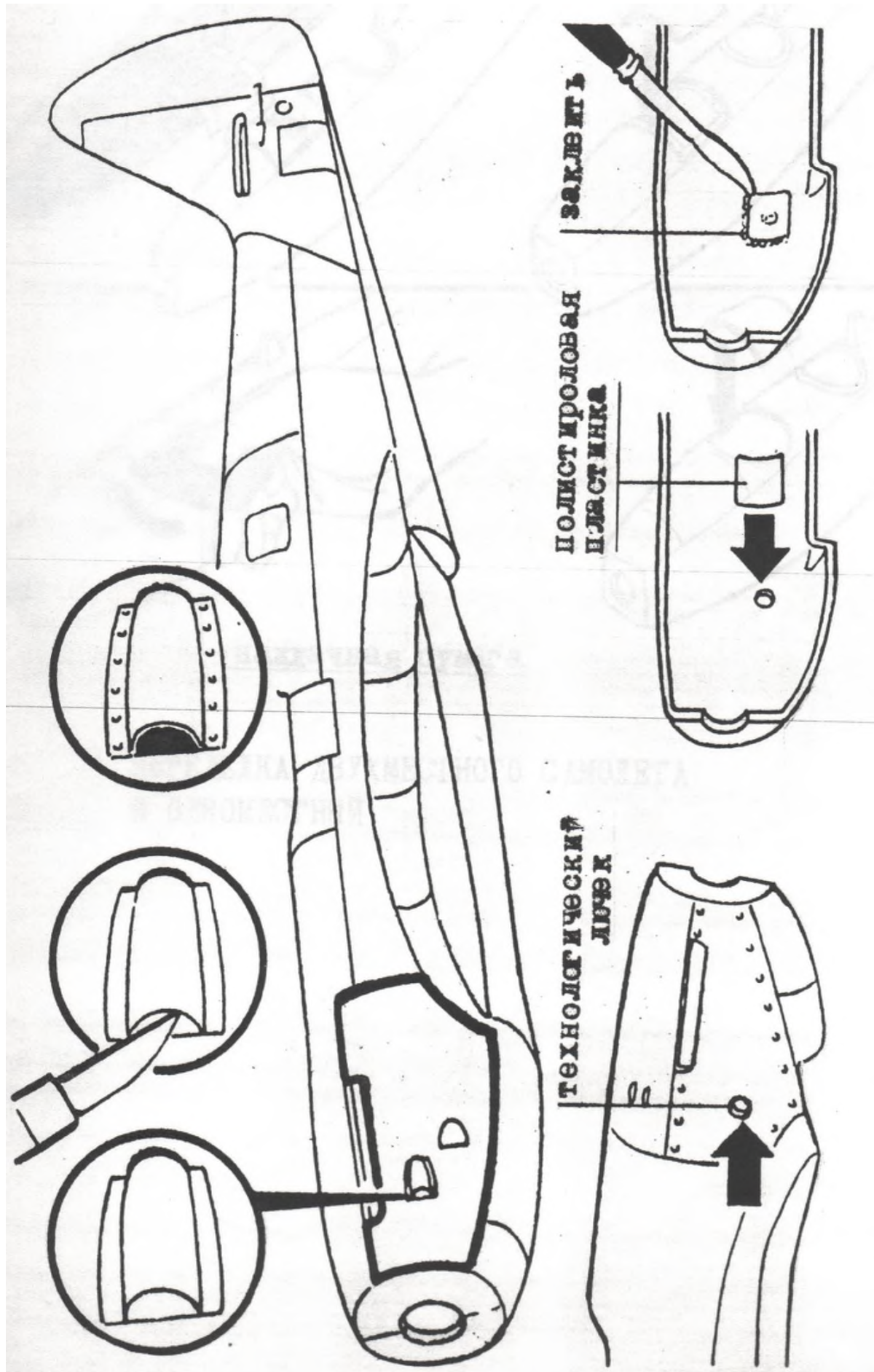
В зависимости от назначения деталей модели, детали изготавливаются из различных материалов, благодаря чему модель получается более реалистичной и привлекательной.

При работе над этой темой учтены разнообразные интересы детей. Тема является полуинструментальной. Работа с различными материалами, инструментами, мелкими деталями способствует развитию мелкой моторики рук, повышению интеллектуального уровня учащихся. Работа по теме, её предметная и материальная наполненность, отвечают детской потребности в фантазировании, развитию образного мышления и эстетике.

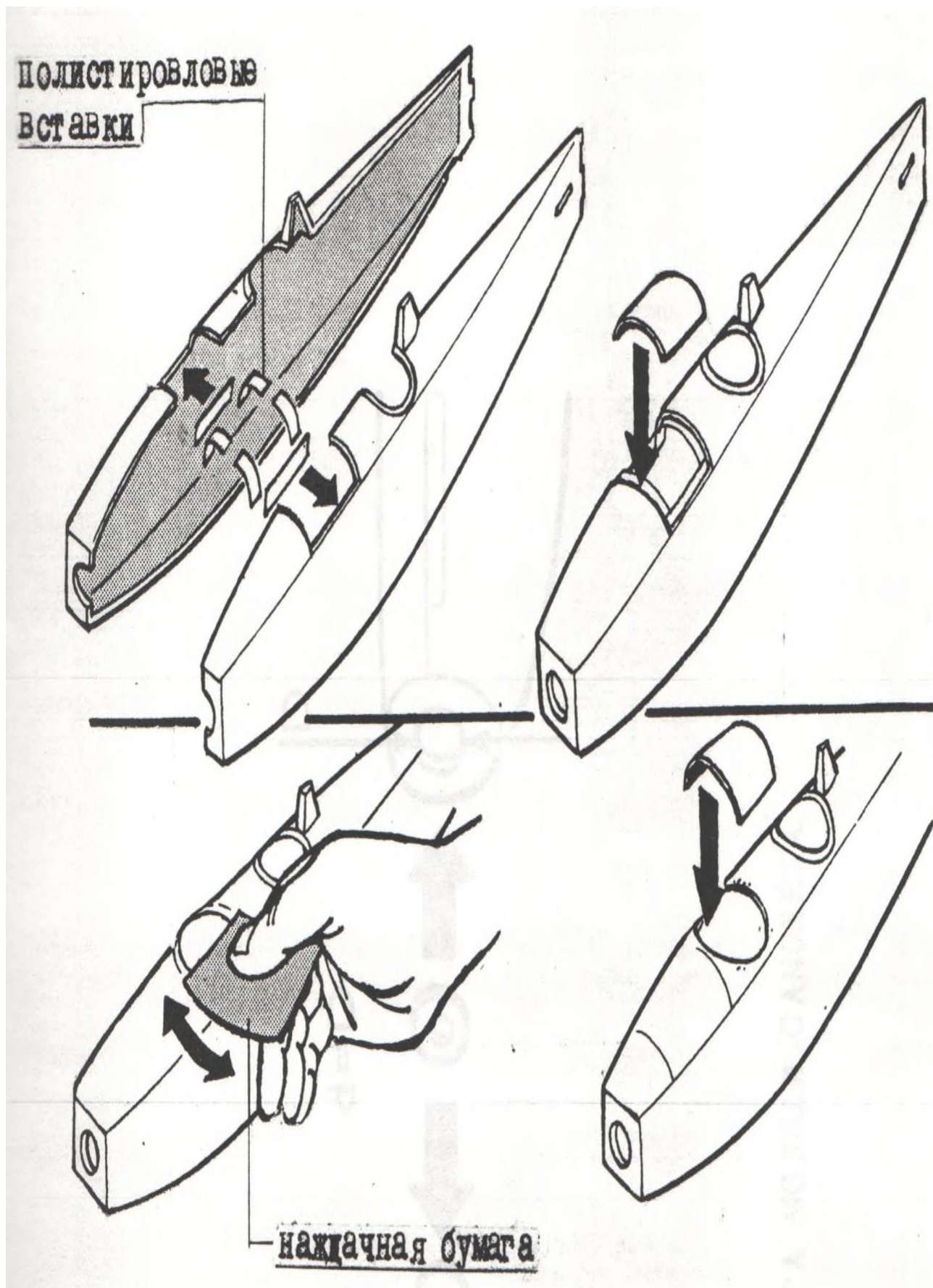


Изготовление приборной доски модели

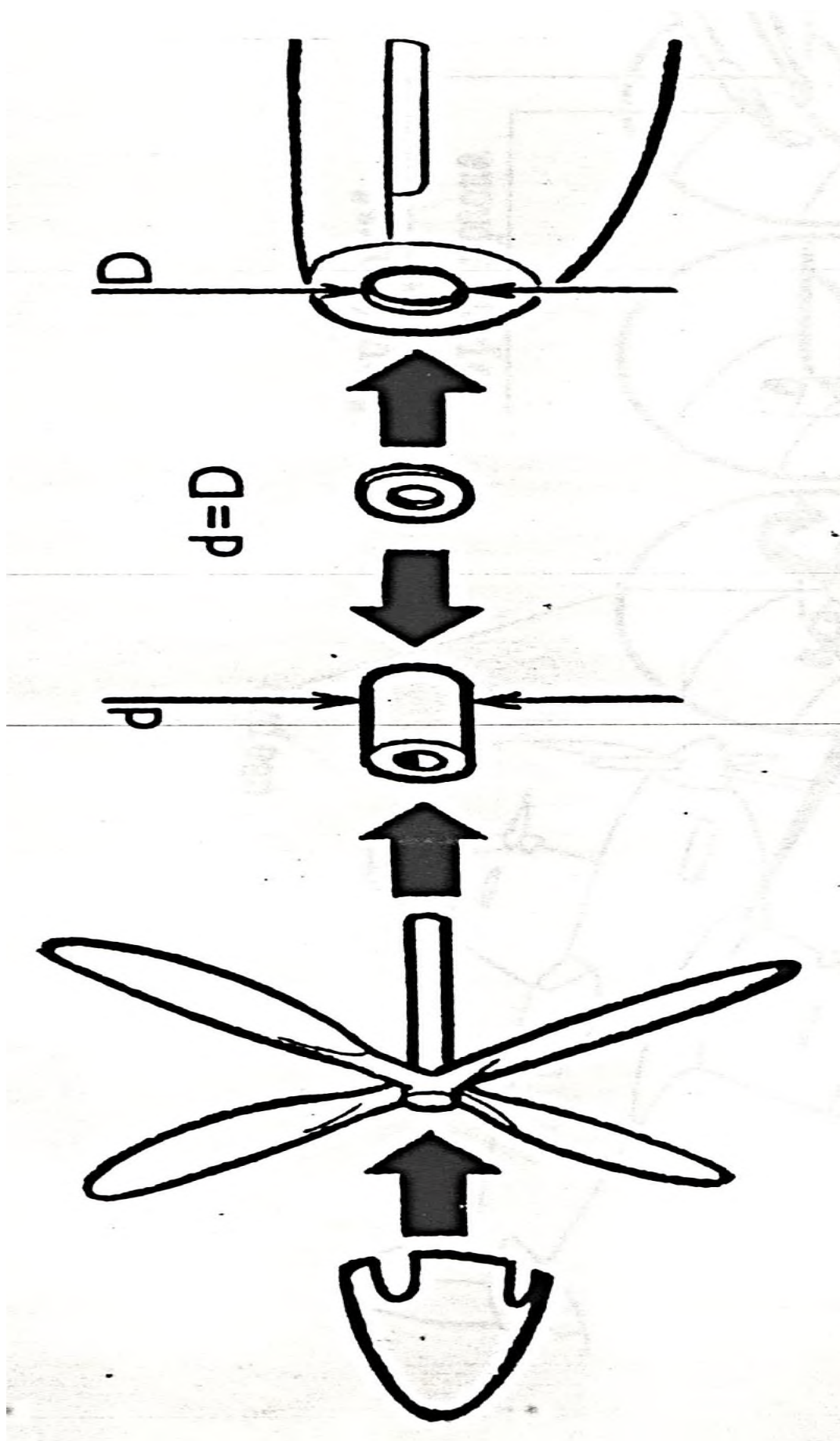




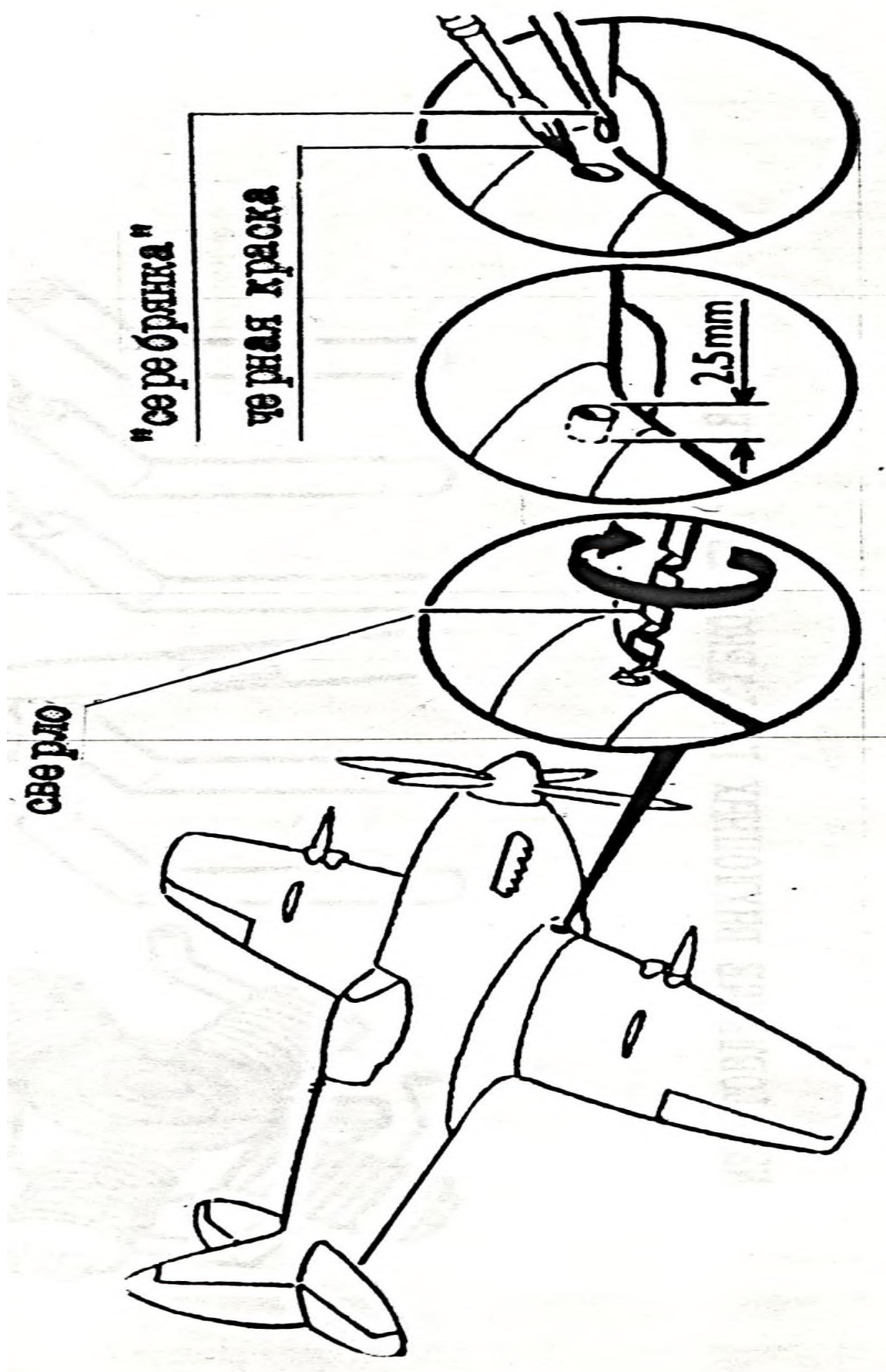
Изготовление воздухозаборника и технологического лючка модели



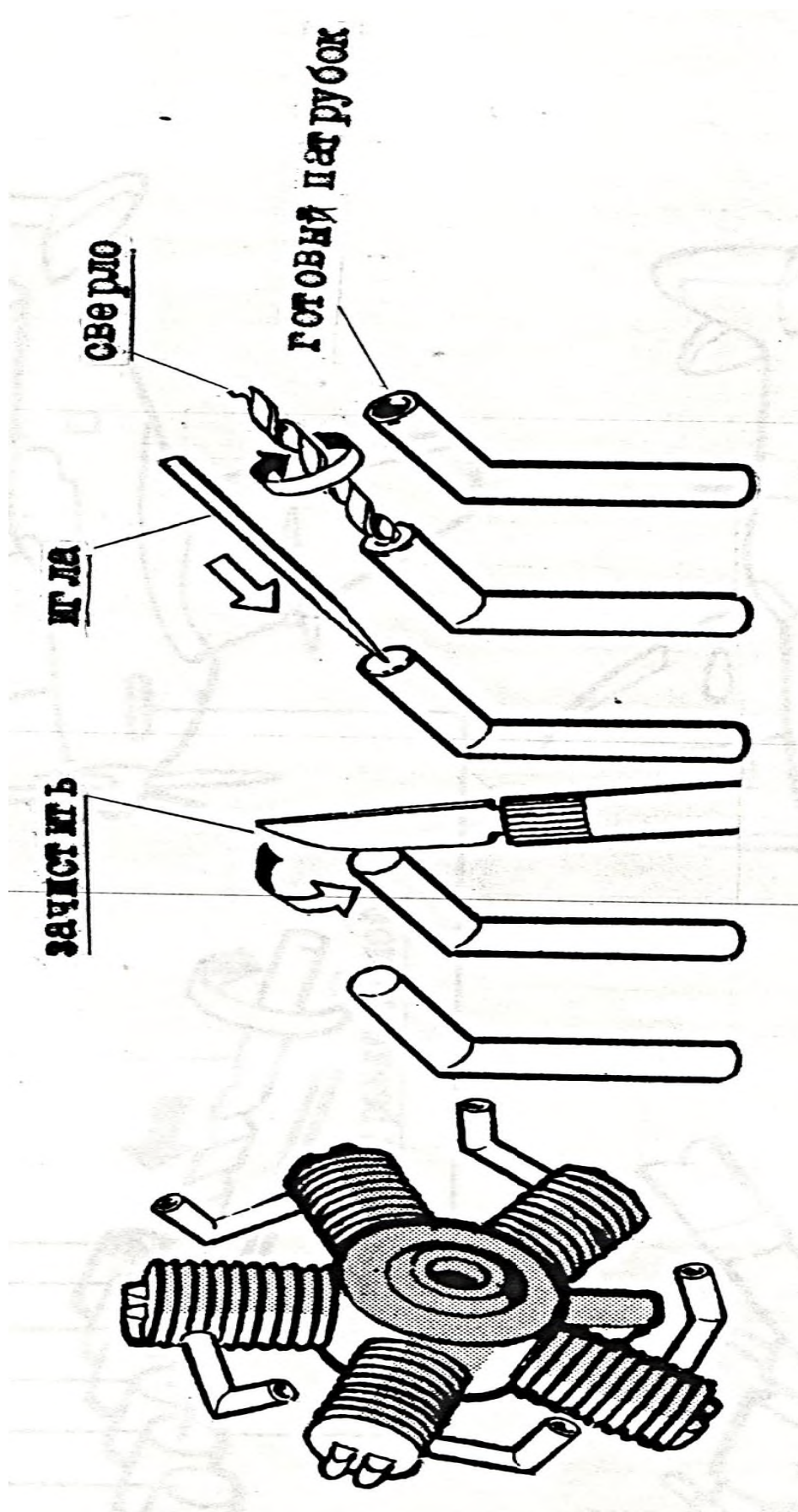
Переделка двухместного самолёта в одноместный



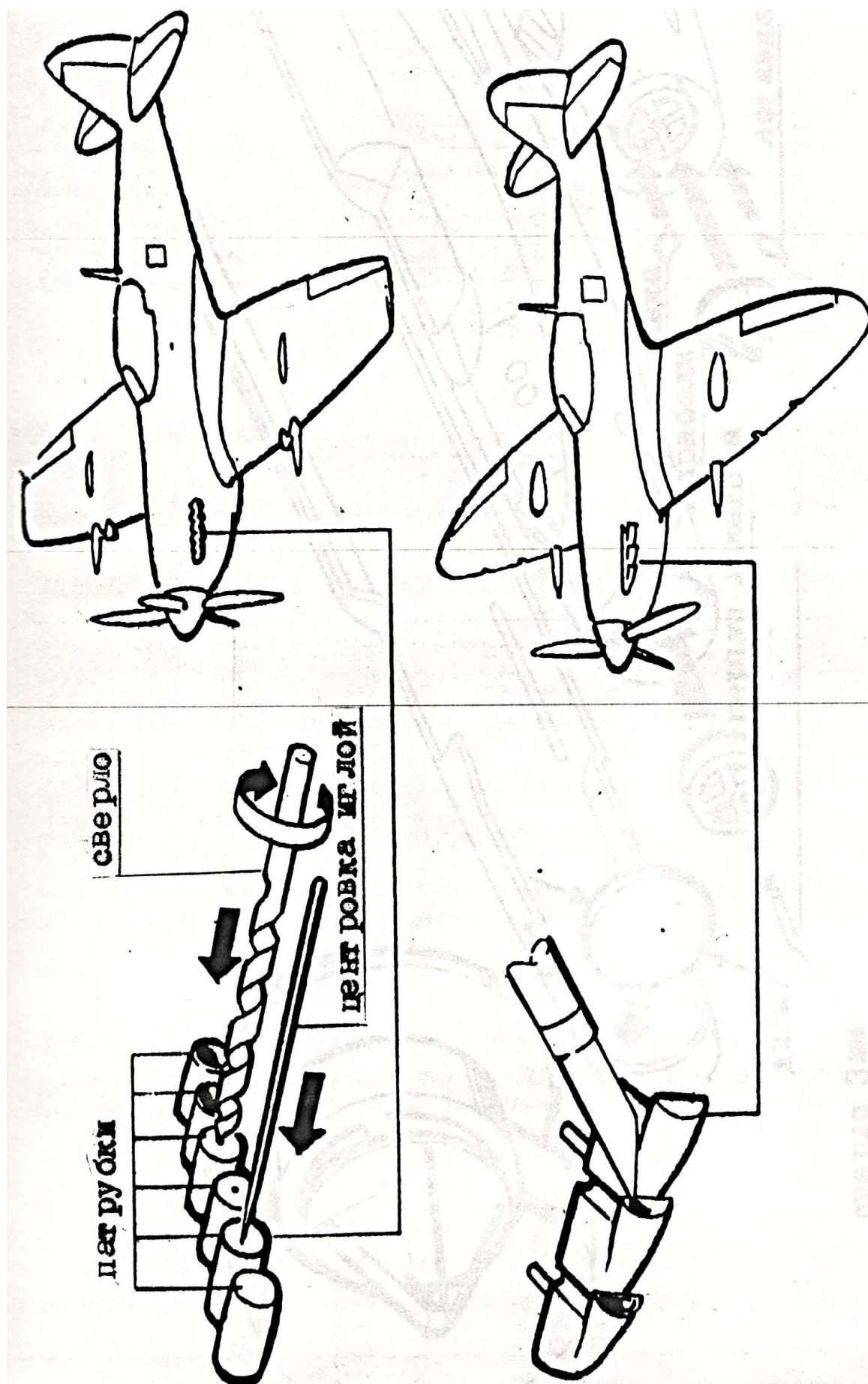
Установка вращающегося винта модели самолёта



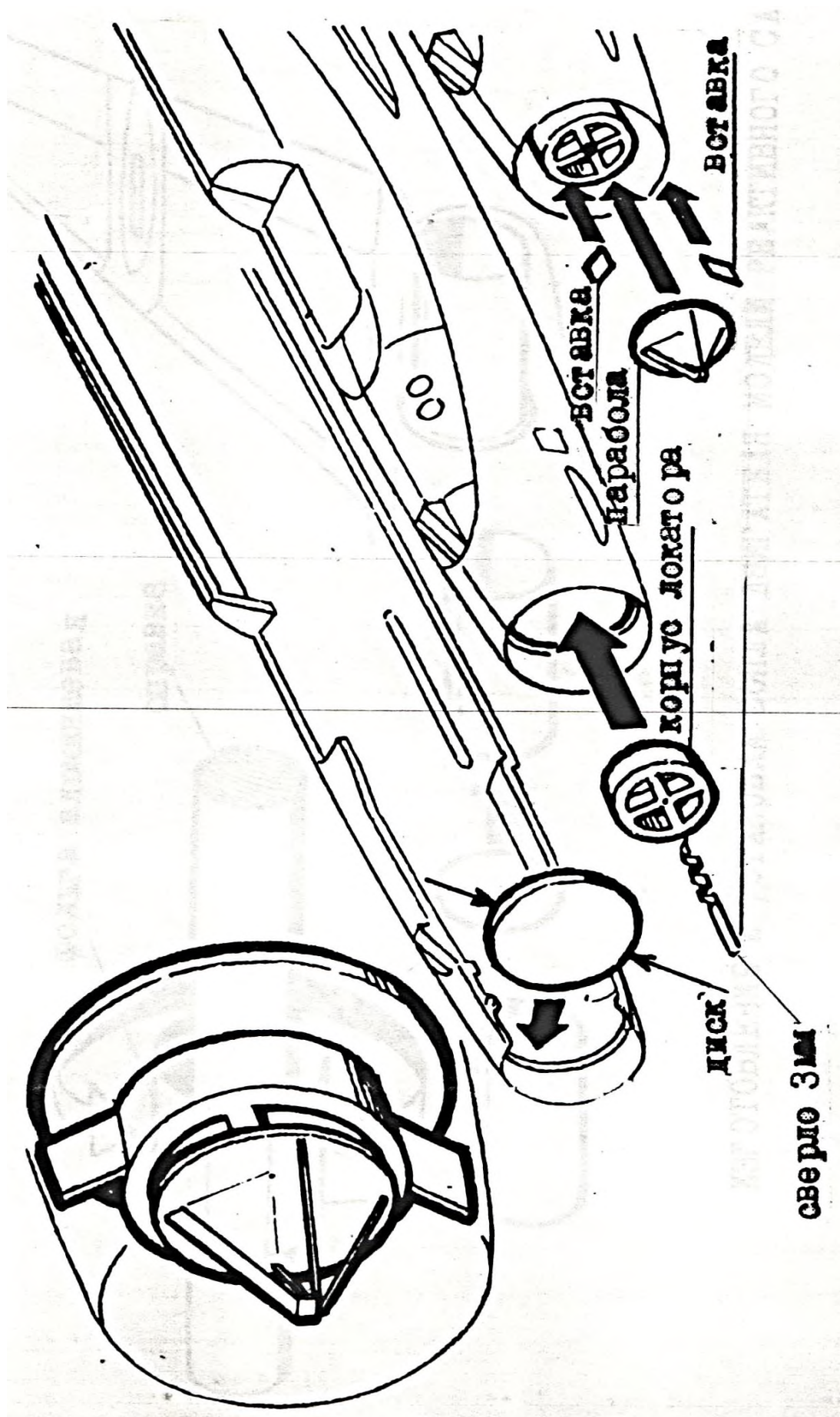
Изготовление воздухозаборника маслорадиатора модели самолёта



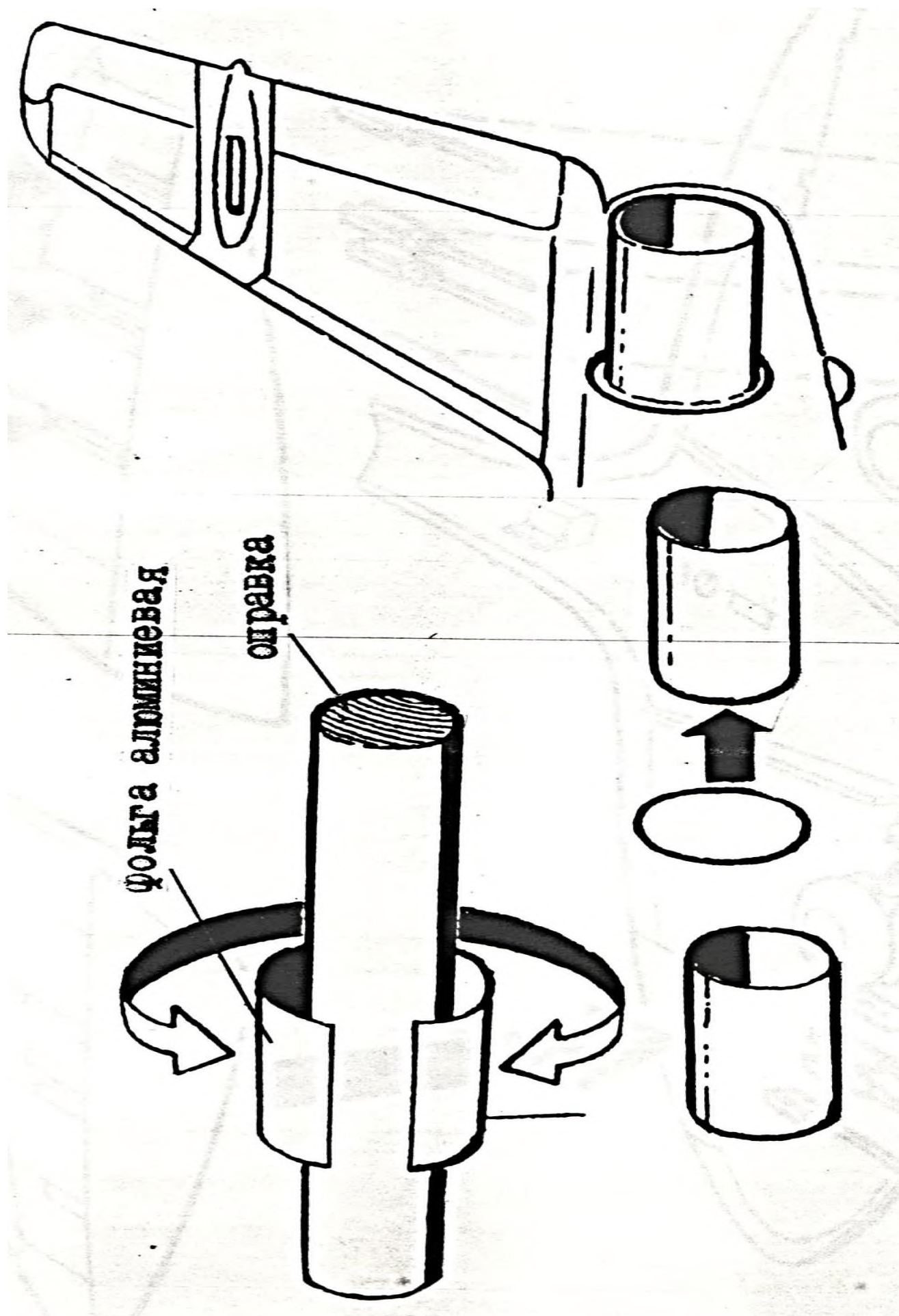
Изготовление выхлопных патрубков двигателей



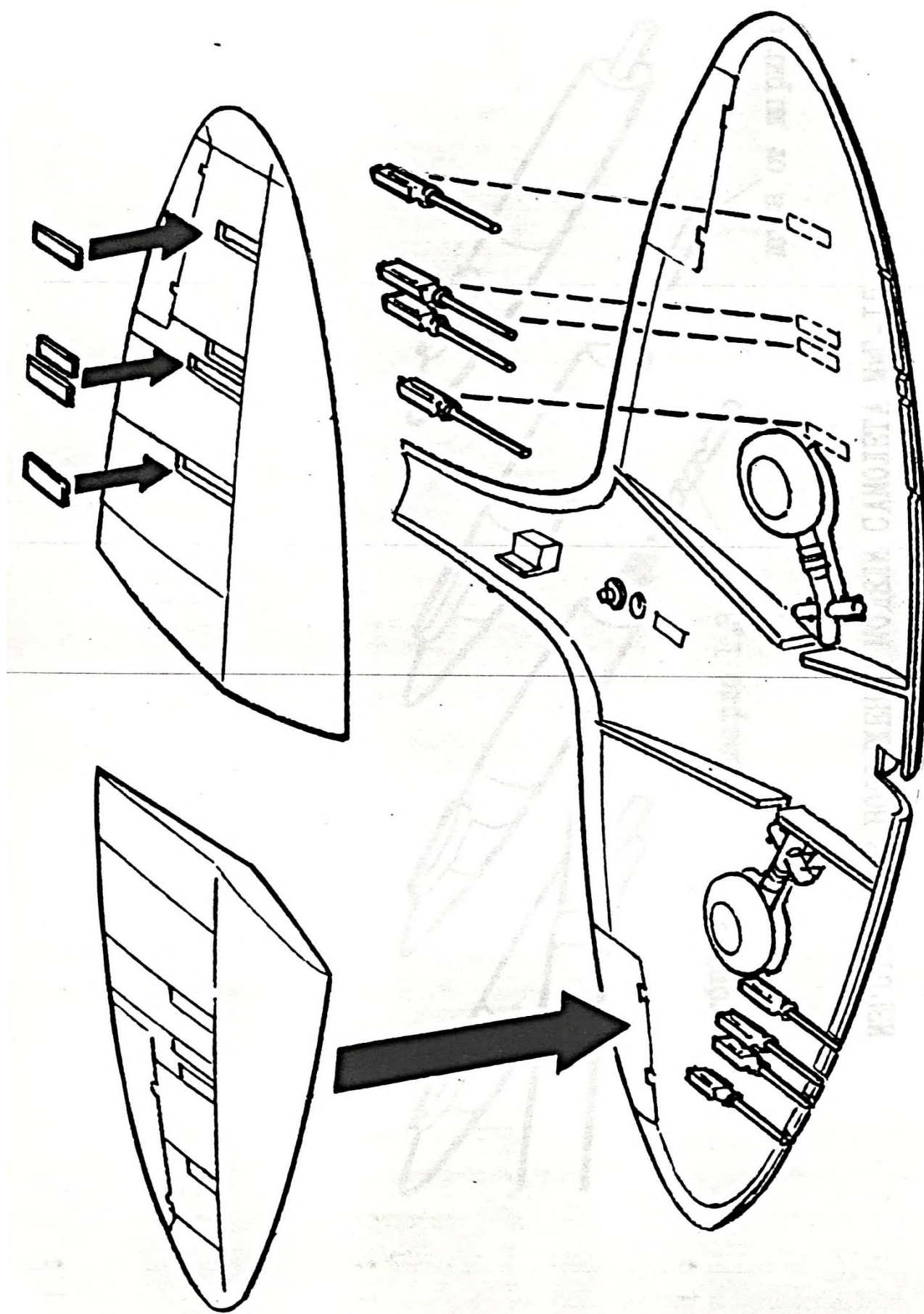
Изготовление выхлопных патрубков двигателя



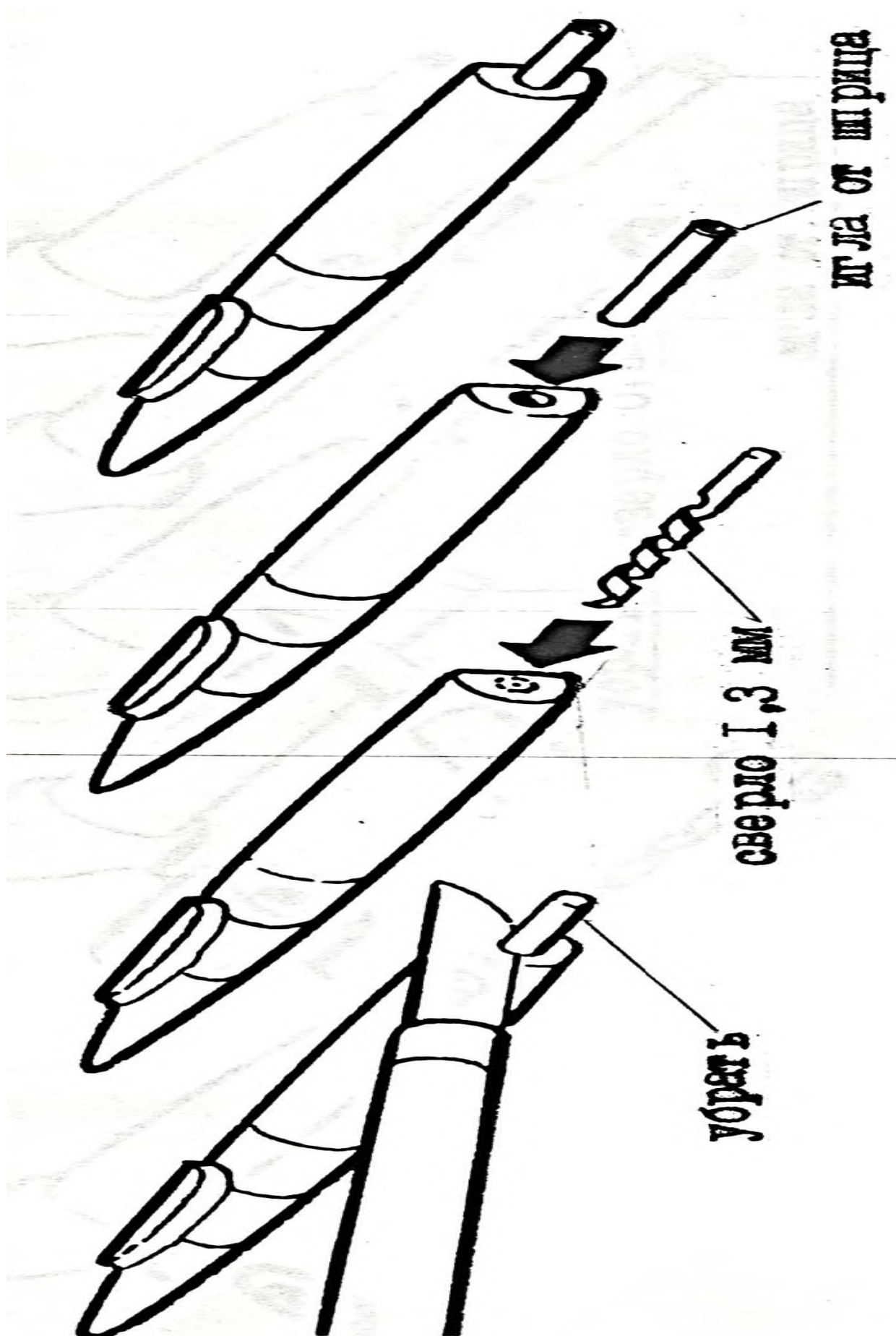
Изготовление и установка входного устройства
на модель реактивного самолёта



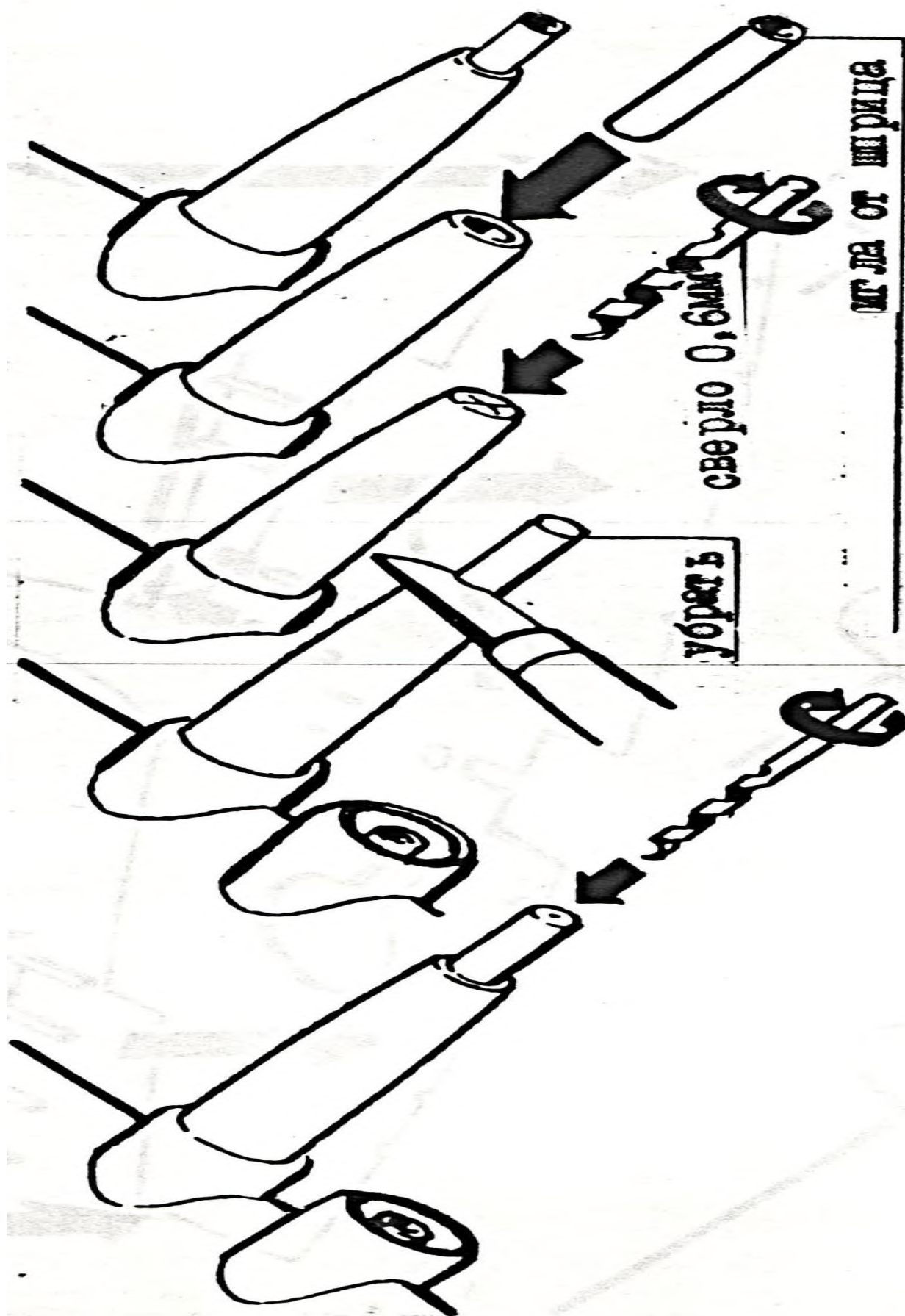
Изготовление и установка сопла двигателя модели
реактивного самолёта МИГ-15

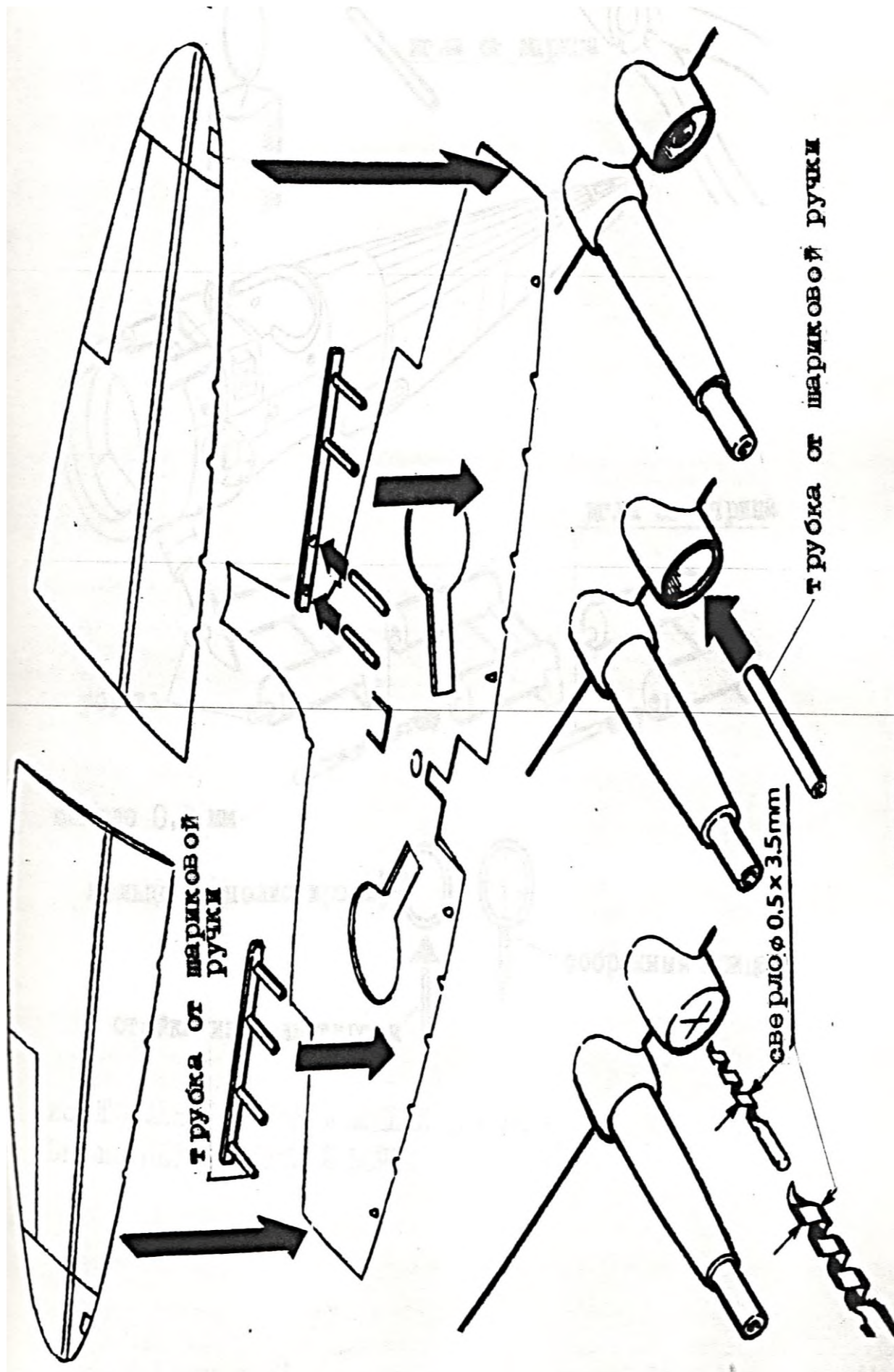


Установка вооружения в крыле модели

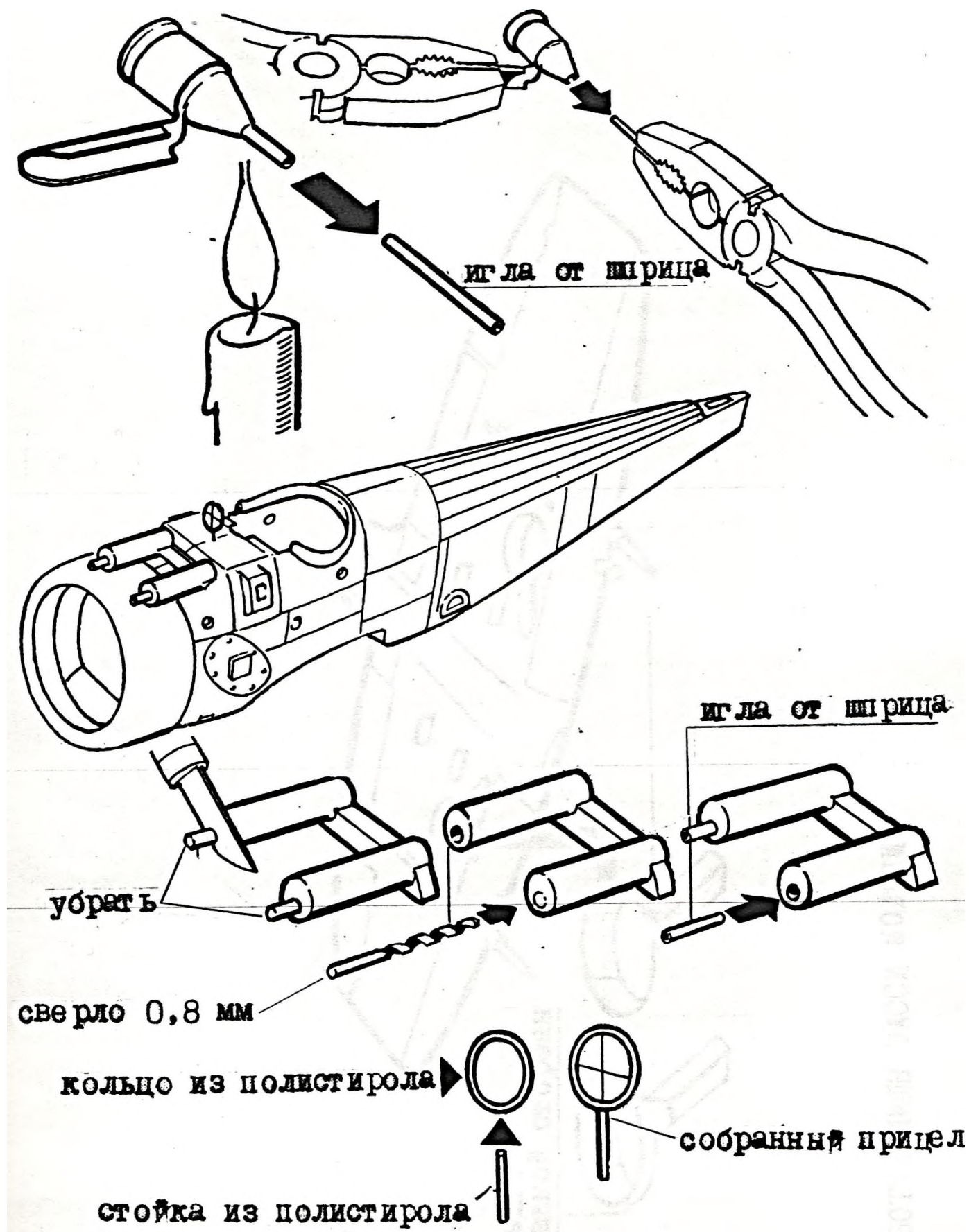


Изготовление вооружения модели самолёта МИГ-15

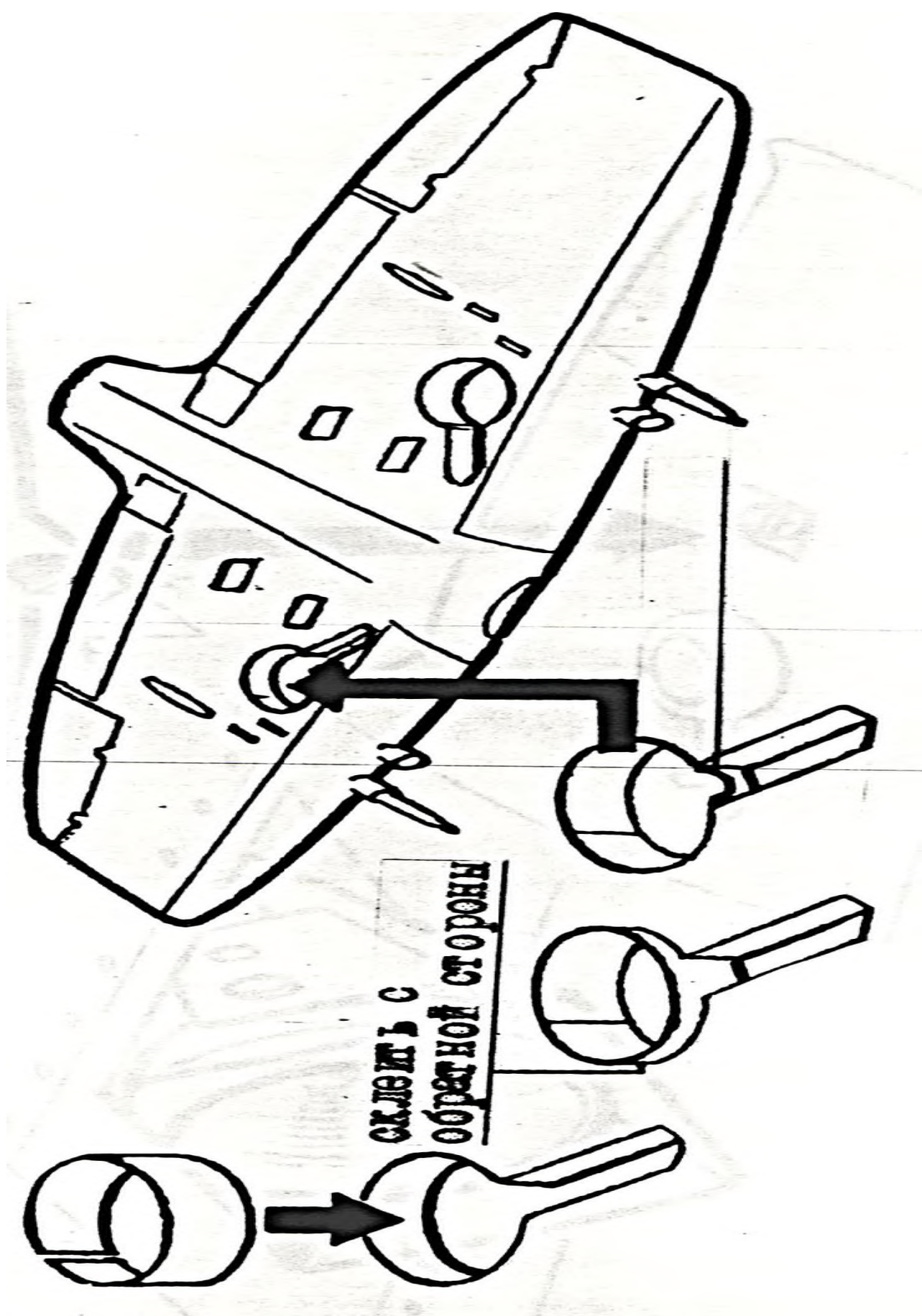


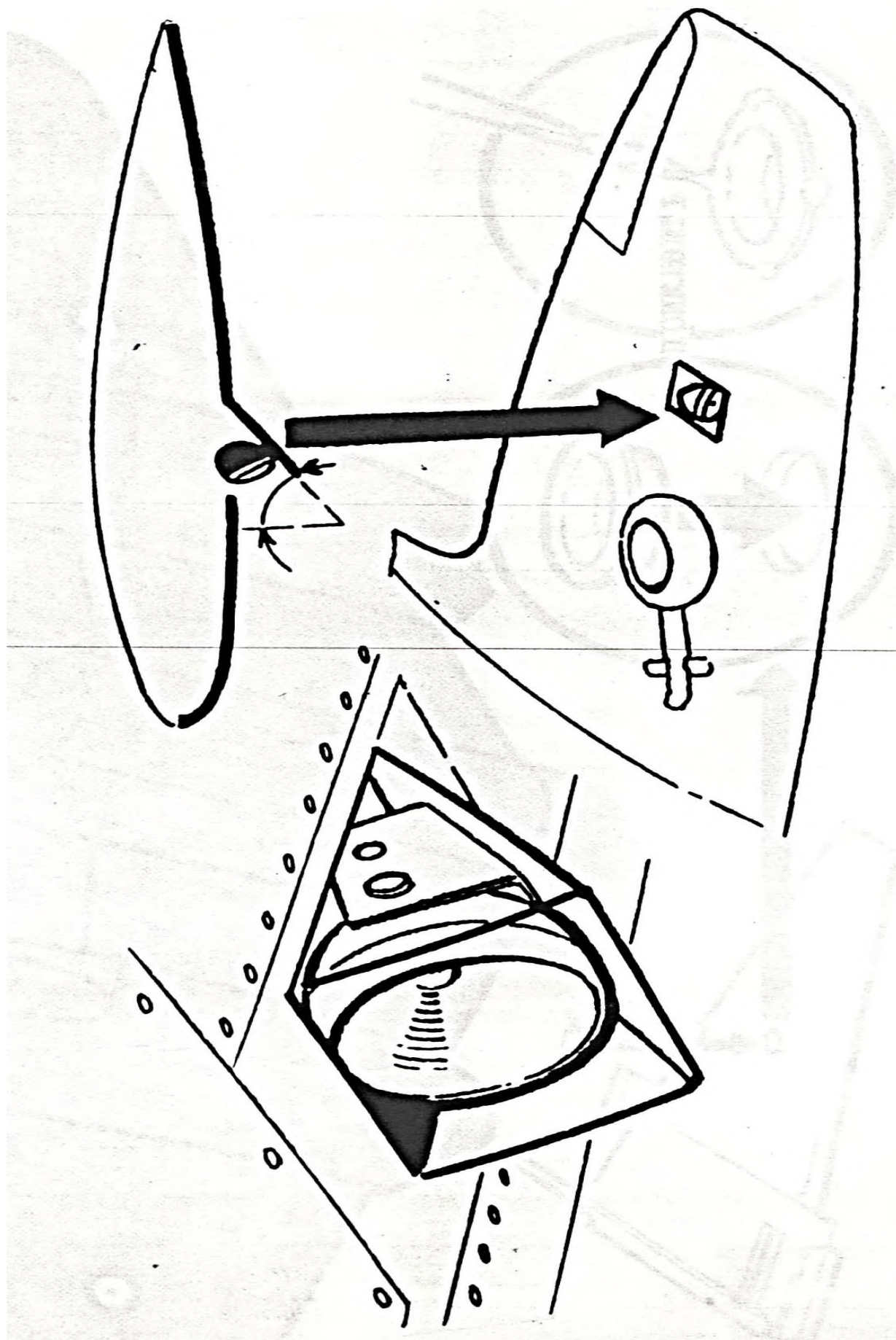


Изготовление вооружения модели

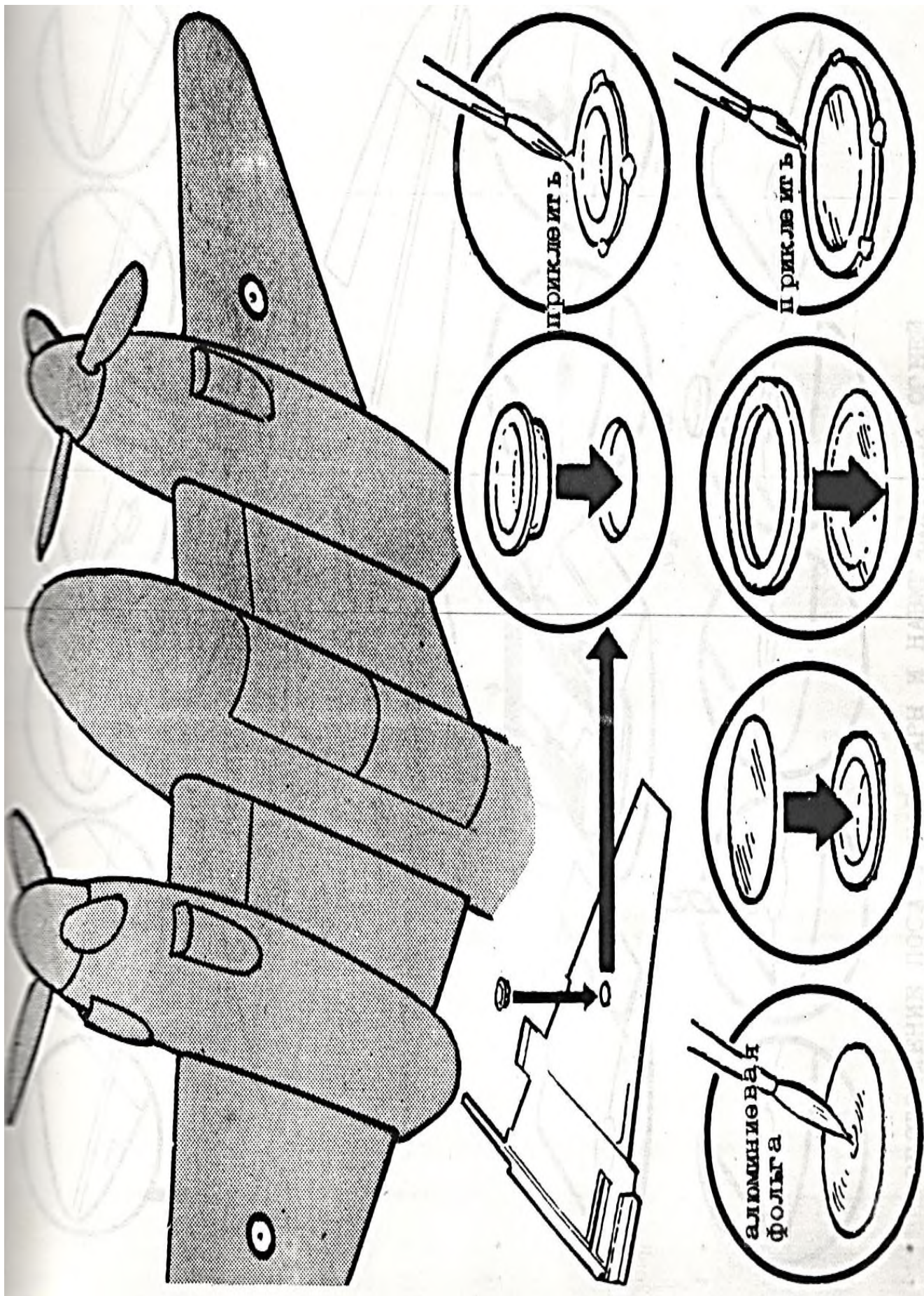


Изготовление пулемёта модели самолёта времён первой мировой войны

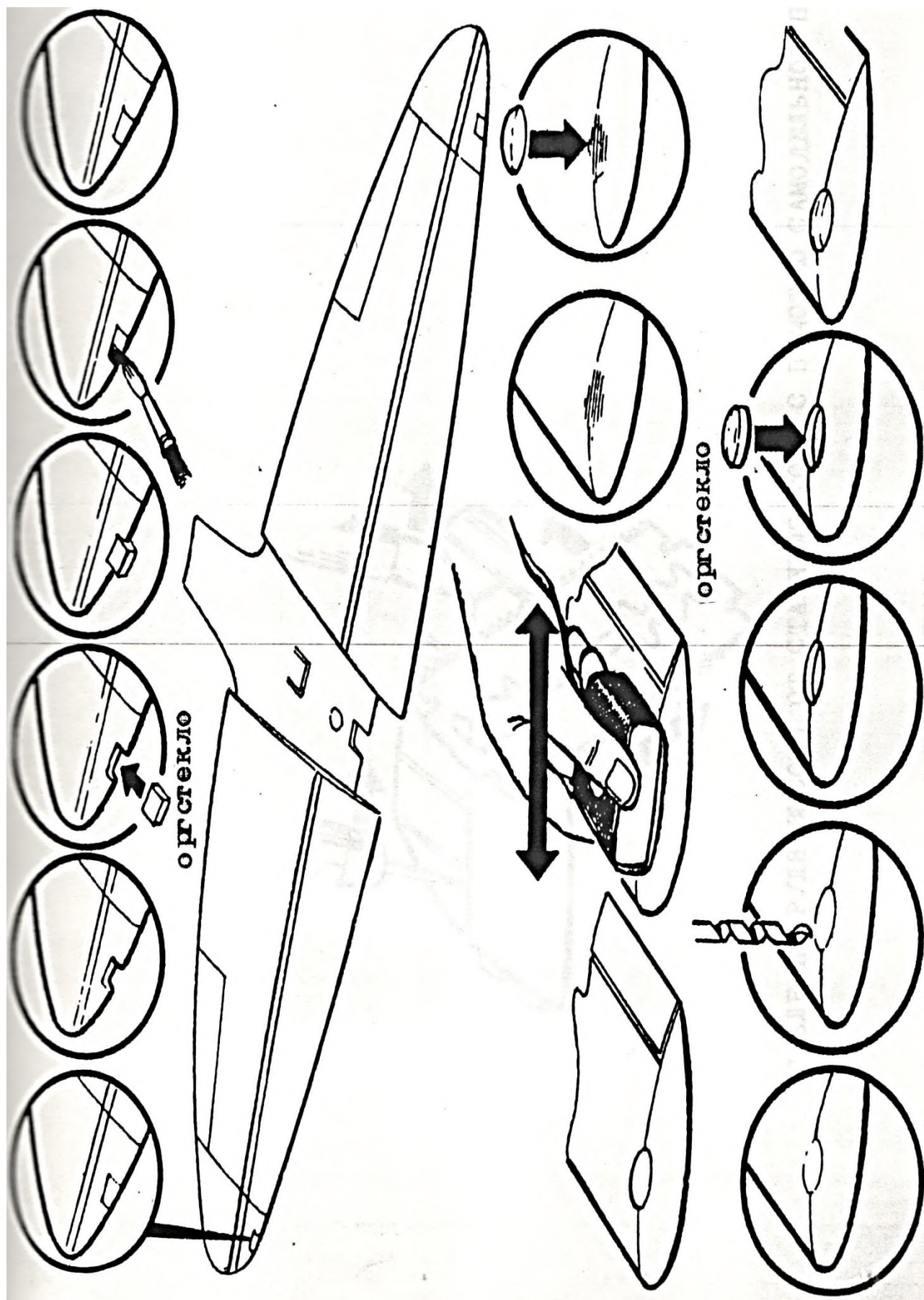




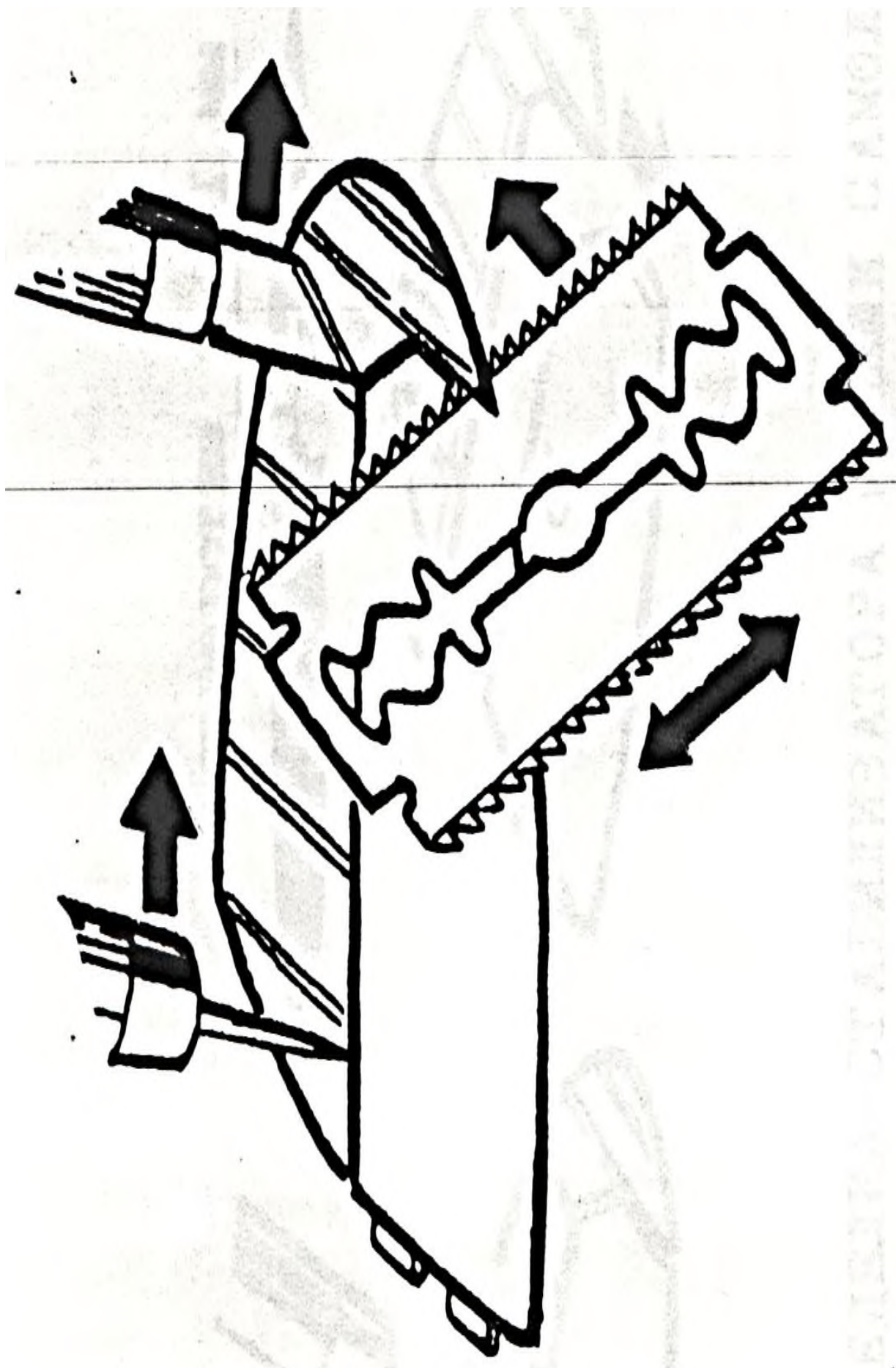
Изготовление посадочной фары модели



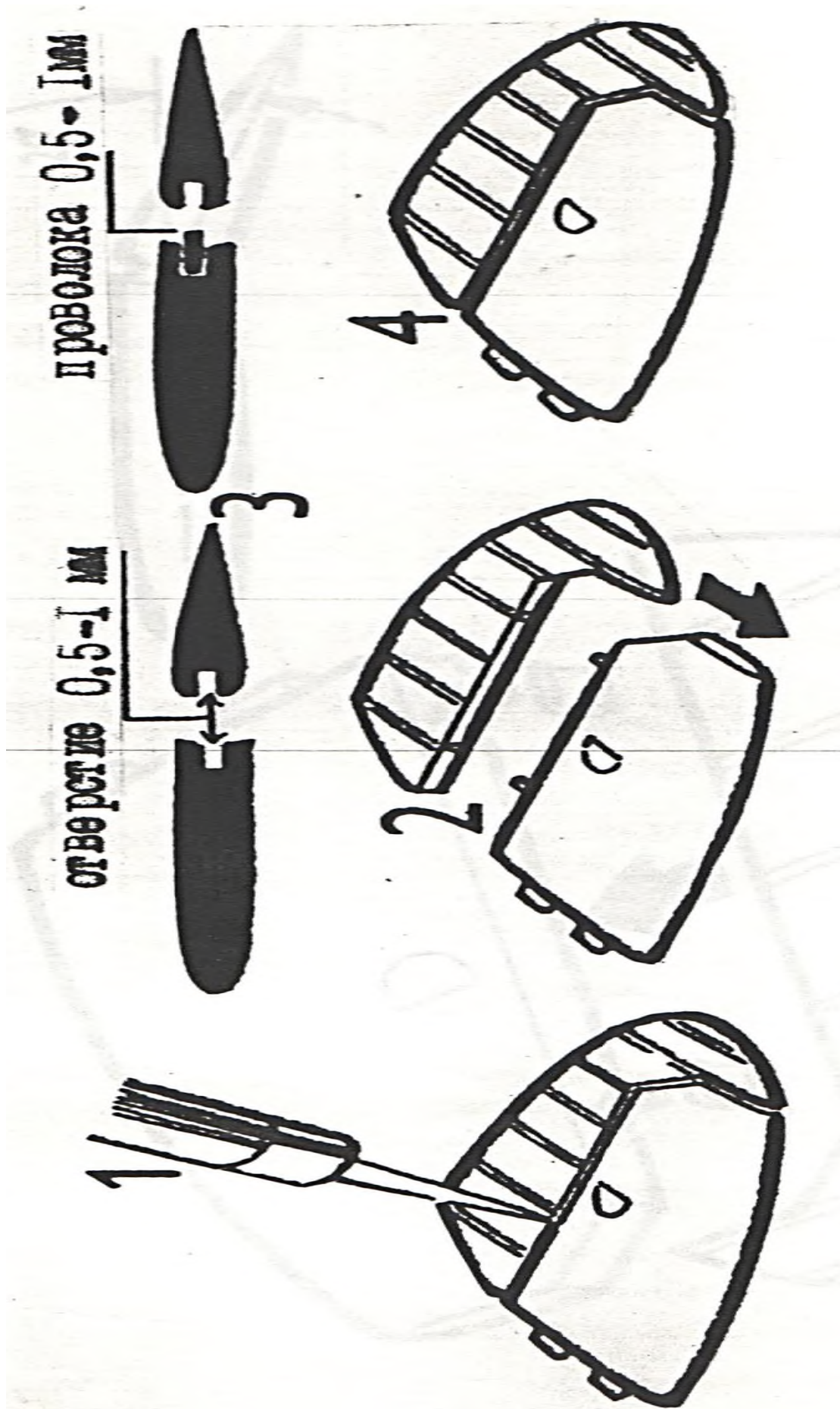
Изготовление посадочной фары



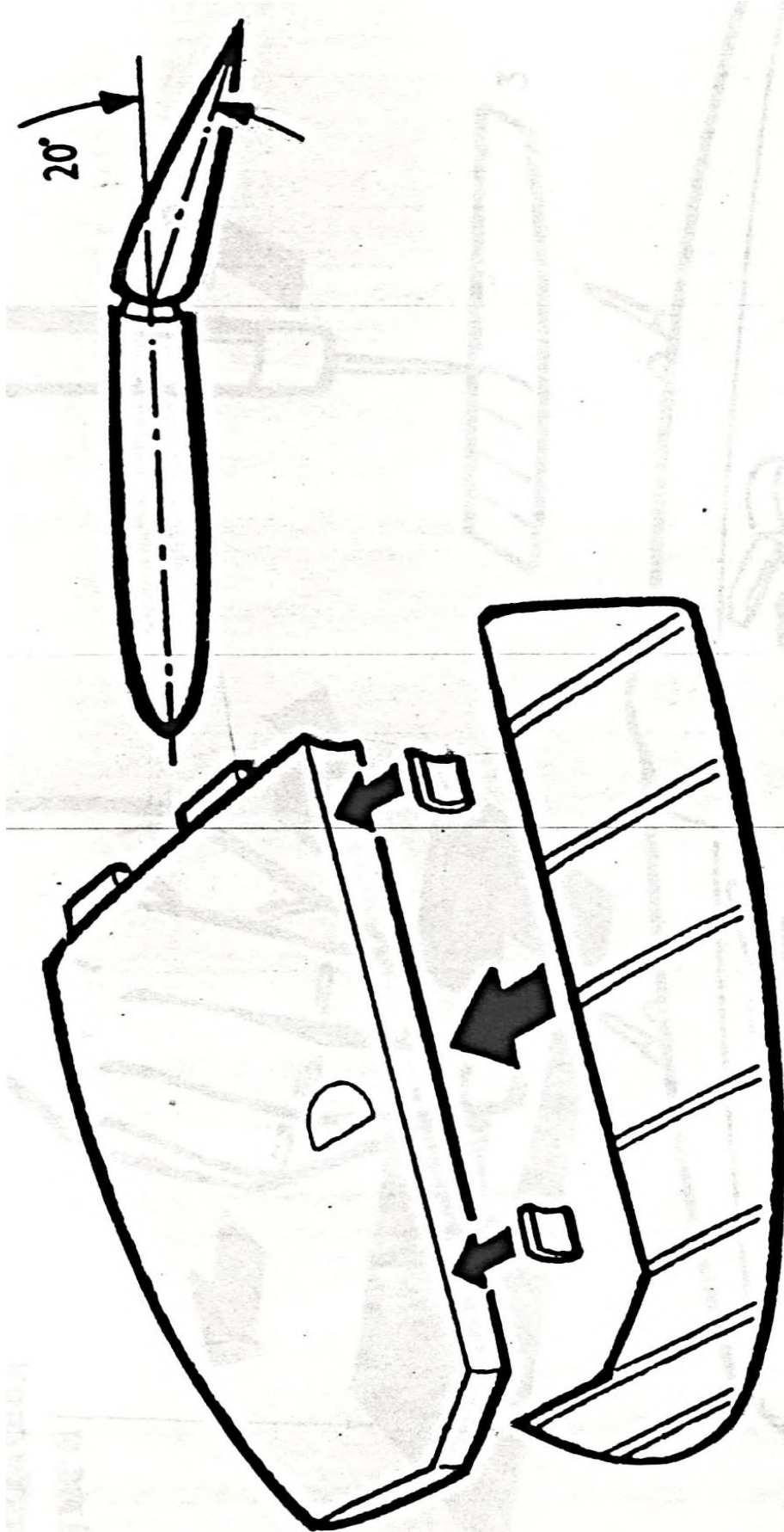
Изготовление посадочной фары и навигационных огней



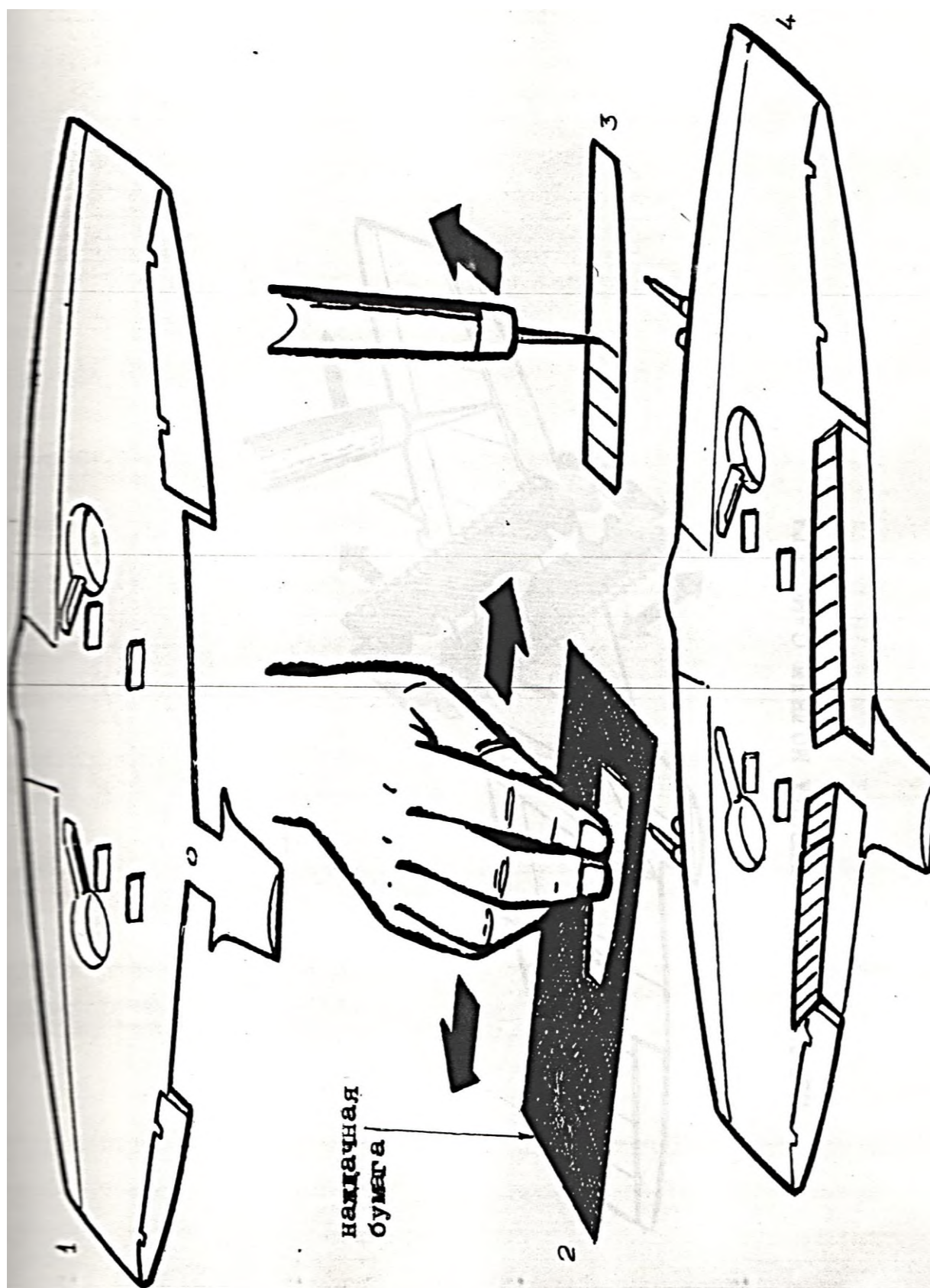
**Отделение руля высоты от стабилизатора с помощью
самодельной пилки**



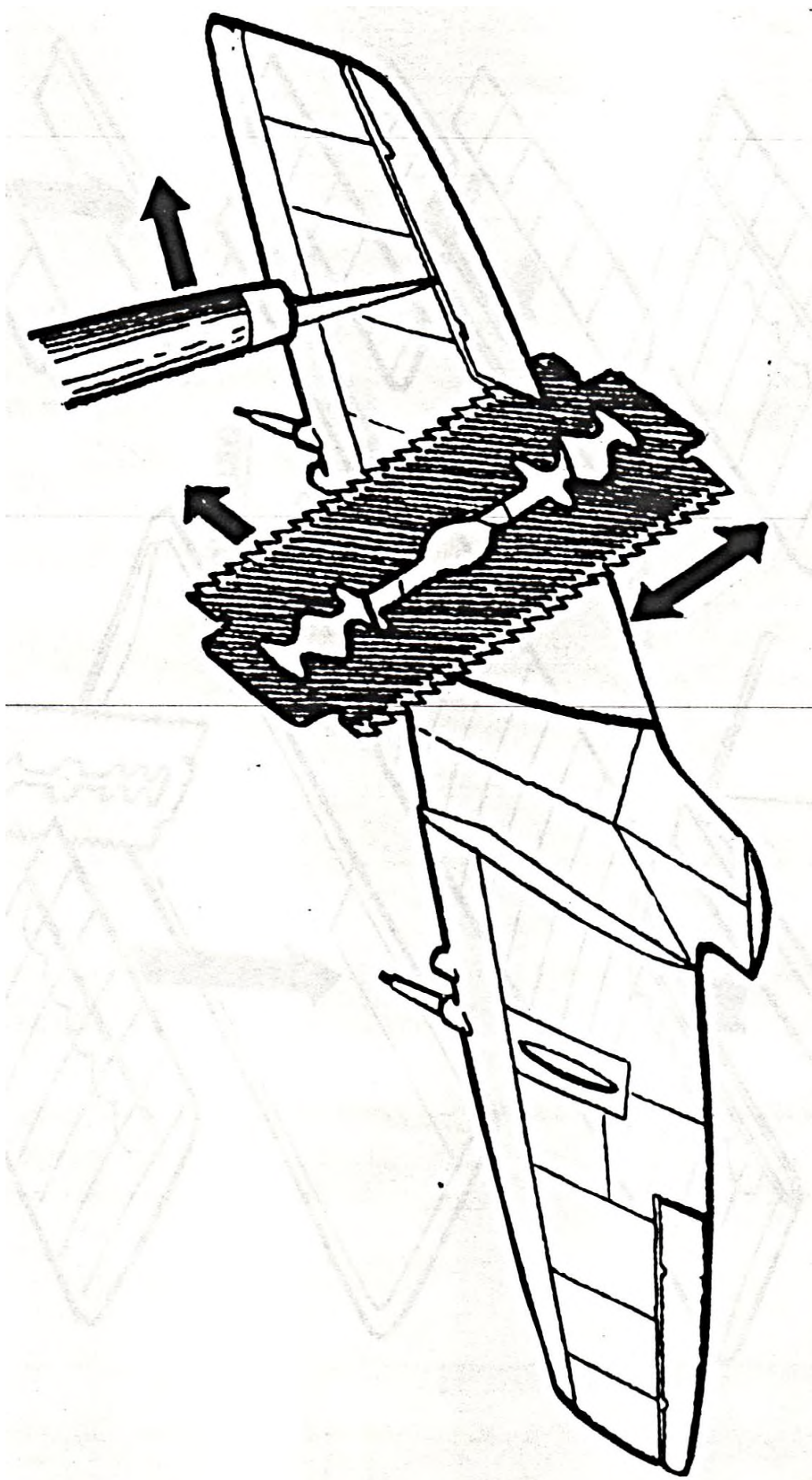
Переделка стабилизатора модели самолёта



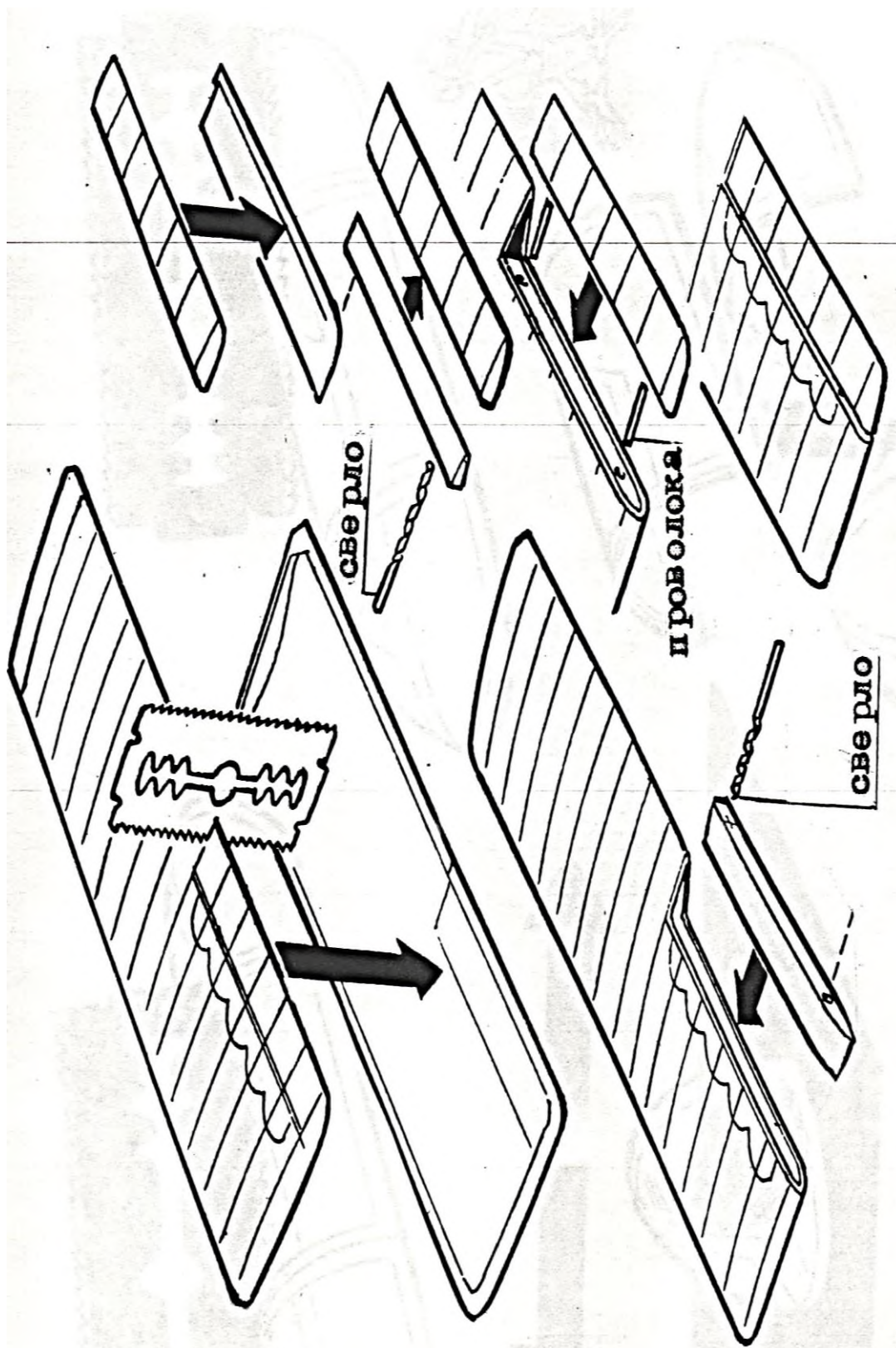
**Соединение руля высоты со стабилизатором в
опущенном состоянии**



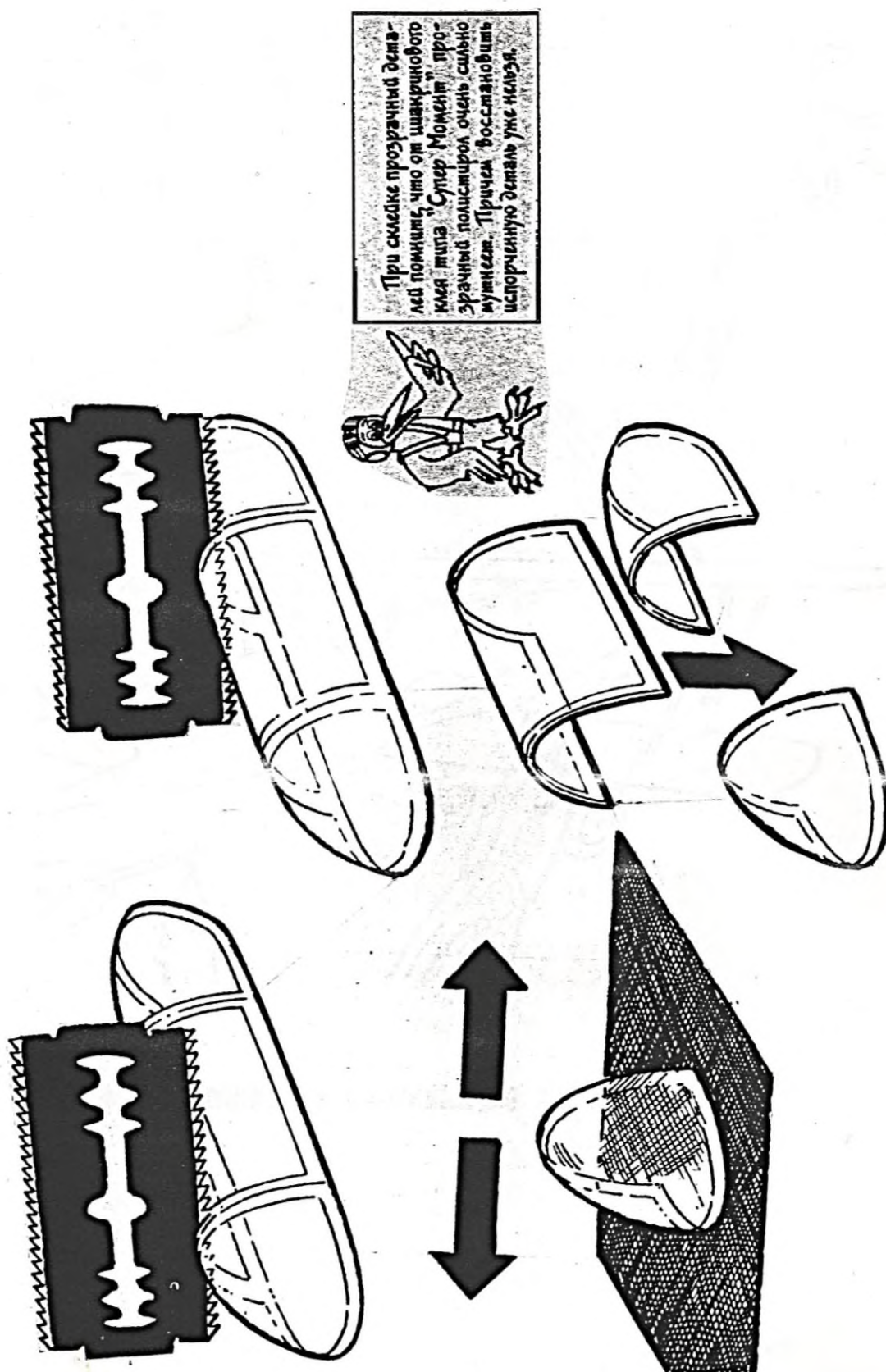
Изготовление посадочного щитка модели

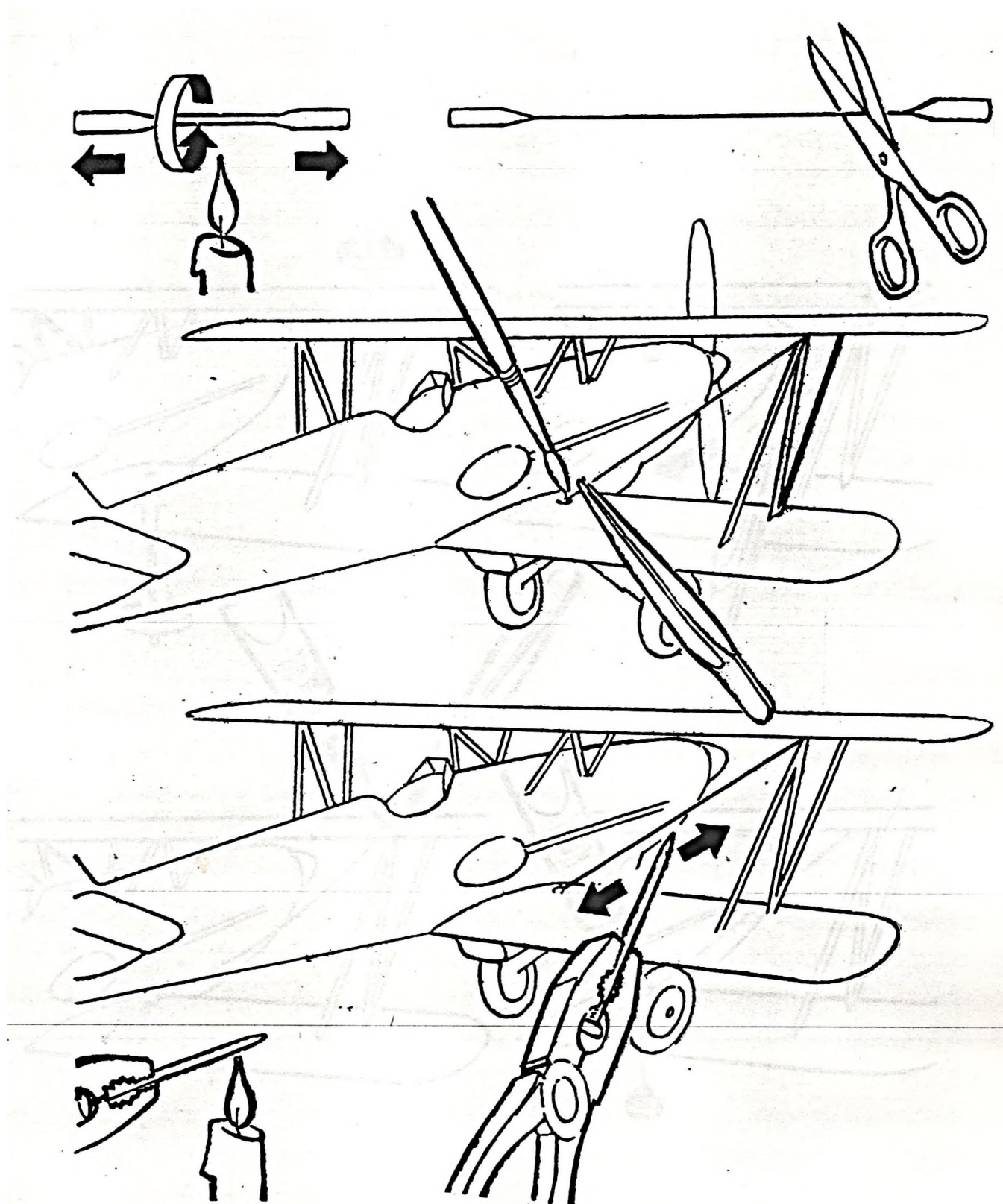


Изготовление элерона модели самолёта

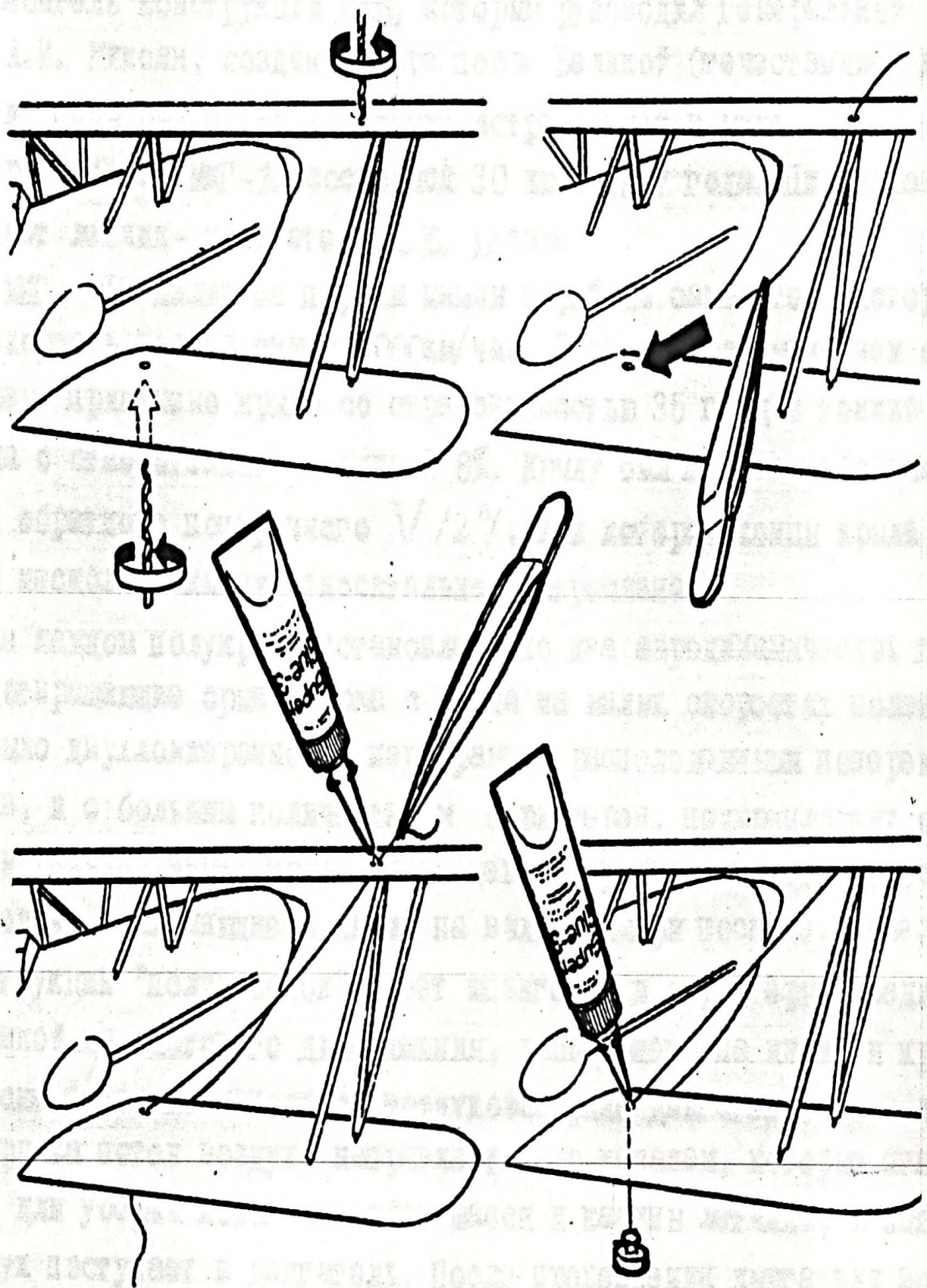


Изготовление элеронов модели





Изготовление растяжек из лески



Изготовление растяжек из ниток

Самолёт МИГ-15 (кратное описание).

Самолёт МиГ-15 цельнометаллический самолёт-среднеплан, одноместный истребитель конструкции ОКБ, которым руководил генеральный конструктор А.И.Микоян, создан вскоре после ВОВ и долгие годы был одним из лучших истребителей в мире.

Первый полёт МИГ-15 состоялся 30 июня 1947 года. Пилотировал самолёт летчик-испытатель А.Ю.Юганов.

МИГ-15 является первым нашим серийным самолетом, у которого скорость полёта свыше 1000 км/ч. В связи с этим, на нем было впервые применено крыло со стреловидностью 35° и тонкий профиль крыла с относительной толщиной 8%. Крылу был придан небольшой угол обратного поперечного V^2° , при котором концы крыла отклонены несколько книзу относительно центроплана.

На каждом полу крыле установлены по два аэродинамических гребня, предотвращающие срыв потока с крыла на малых скоростях полета.

Крыло двух лонжеронное с нервюрами, расположенными поперек лонжеронов, и с большим количеством стрингеров, подкрепляющих обшивку. В центральной части крыла, размещены закрылки со сдвижной осью вращения, отклоняющиеся книзу на взлете и при посадке. Фюзеляж конструкции «полумонокок» имеет шпангоуты и стрингеры, соединенные обшивкой из листового дюралюминия, работающего на изгиб и кручение. В носке фюзеляжа находится воздухозаборник двигателя. Из воздухозаборника поток воздуха направляется по каналам, которые огибают нишу для уборки носовой стойки шасси и кабины летчика, а затем воздух поступает в двигатель. После прохождения двигателя воздух через сопло, расположенное в хвостовой части фюзеляжа выходит наружу. В фюзеляже, непосредственно за крылом, укреплен турбореактивный двигатель ВК-1. За двигателем, в хвостовой части фюзеляжа, с его обоих бортов расположены тормозные щитки, отклоняемые для снижения скорости при пикировании.

Кабина летчика снабжена катапультируемым сиденьем и хорошо обтекаемым фонарем, задняя часть которого сдвигается назад. В кабине размещены все современные (по тому времени) навигационные приборы и радиооборудование, что давало возможность осуществлять полеты при полном отсутствии видимости. В носовой части фюзеляжа размещены две пушки 23 мм, справа одна пушка 37 мм. Шасси трехстоечное убирающееся, с носовой стойкой. Основное шасси убирается в крыло колесами к фюзеляжу.

Главные топливные баки размещены в крыле и имеют общий объем 1240 л. Под крыльями размещаются дополнительные сигарообразные сбрасываемые баки по 250 л каждый.

Горизонтальное оперение со стреловидностью 40°, вертикальное со стреловидностью 56°. Горизонтальное оперение поднято высоко над фюзеляжем для устранения влияния на него горячего газа от двигателя. Рули

высоты и направления, а также элероны имеют аэродинамическую компенсацию.

Основные данные самолета следующие: размах крыла – 10,08 м, длина – 10,1 м, площадь крыла – 20,6 кв.м, вес пустого самолета – 3780 кг, полетный вес – 5260 кг, максимальная скорость – 1070 км/ч, вертикальная скорость – 42 м/с, потолок – 15200 м, дальность полета – 1600 км, с дополнительными баками – 1960 км.

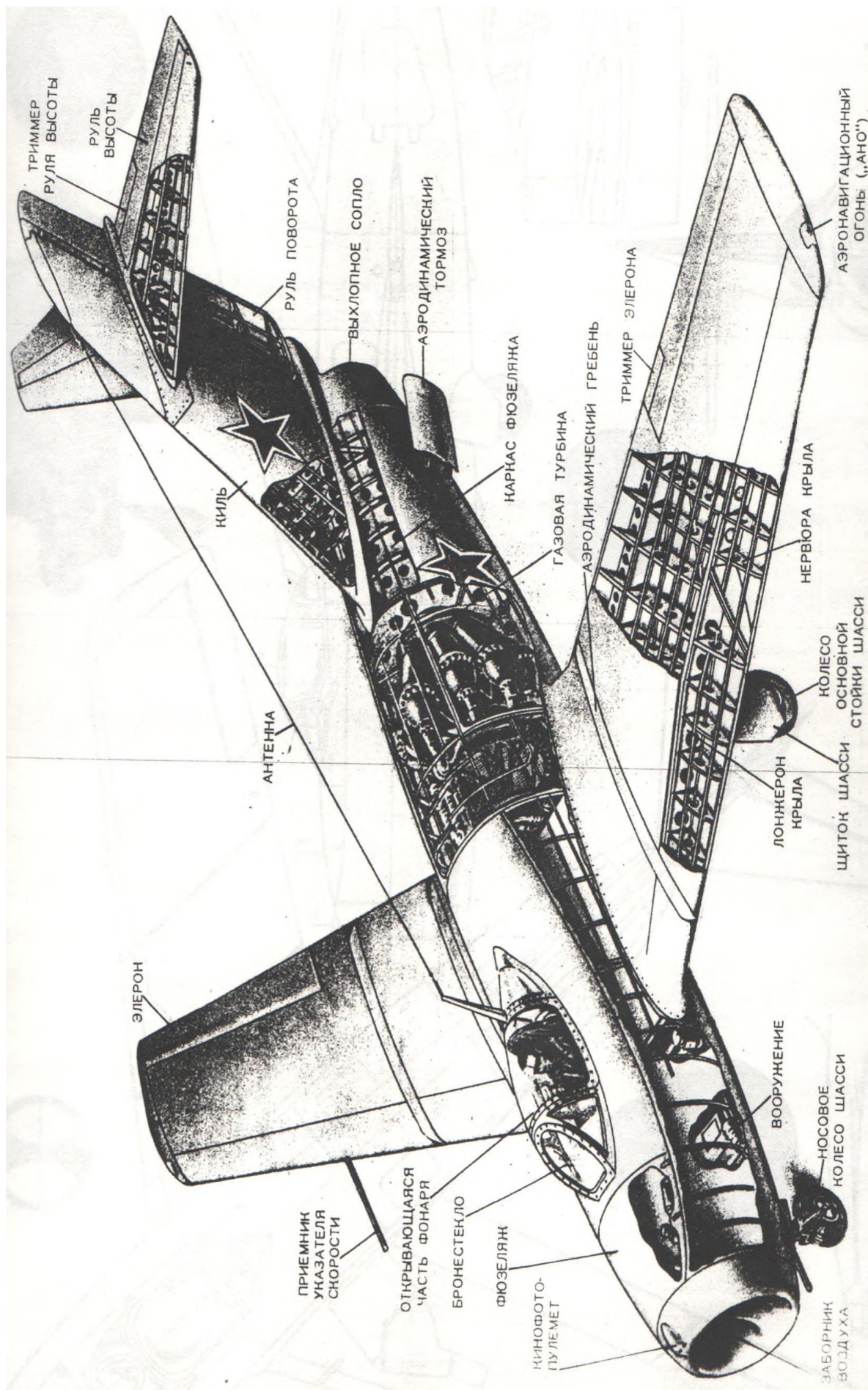
Окраска самолета была стандартная – цвет чистого алюминия, звезды красного цвета с окантовкой, бортовой номер – красный.

Интересная окраска для моделистов была выполнена в подразделении, которое демонстрировало фигуры высшего пилотажа на авиационном параде в Тушино в 1954 г. вся верхняя часть самолета, а именно, верхняя половина фюзеляжа, верх крыла, вертикальное оперение и весь стабилизатор, была окрашена в красный цвет. Нижняя часть самолета имела естественный цвет дюрала. На борту, за крылом и на киле, были изображены красные звезды с белой окантовкой. В передней части, под носком фонаря, черной краской поставлен порядковый номер самолета.

Самолет МИГ-15, имеющий простые формы, хорошо подходит для постройки стендовой модели-копии. Масштаб лучше взять 1:32.

В зависимости от квалификации руководителя, модель может быть сделана из дерева, стеклопластика, с использованием пластмасс, металла. Колеса желательно делать методом вулканизации.

Окраска, опознавательные знаки, надписи выполняются в соответствии с данными прототипа. Модель получается привлекательной и может участвовать в конкурсе в классе F-41-A.



Конструкция самолёта МИГ-15

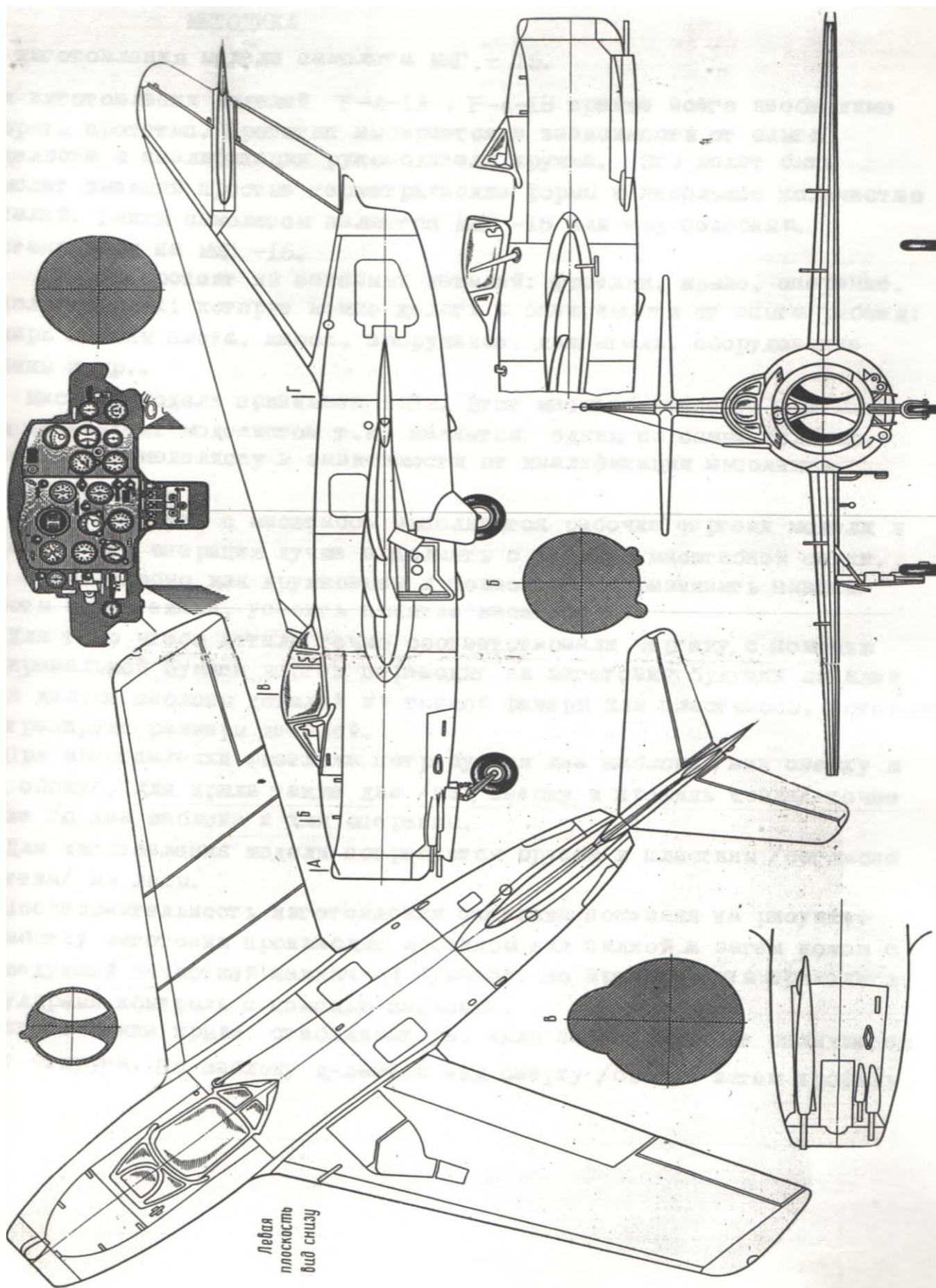


Чертёж самолёта МИГ-15

При изготовлении моделей F-4-I-A, F-4-I-B, в первую очередь необходимо выбрать прототип. Прототип выбирается в зависимости от опыта моделиста и руководителя кружка. Это может быть самолёт, имеющий простые геометрические формы и небольшое количество деталей. Таким самолётом является МИГ-15 или ему подобный.

Модель состоит из основных деталей: фюзеляжа, крыла, оперения. Дополнительные детали следующие: фонарь кабины пилота, шасси, вооружение, двигатель, оборудование кабины и др. Их можно делать в зависимости от опыта работы моделиста.

Масштаб модели принимаем 1:32. Этот масштаб наиболее приемлем для начинающих моделистов, т.к. является одним из самых больших и позволяет выполнить хорошую модель.

В соответствии с масштабом выполняются рабочие чертежи моделей и деталей. Эту операцию лучше выполнять с помощью масштабной сетки. Это очень удобно для кружковцев и позволяет им развивать навыки работы с чертежами, усвоить понятие масштаба.

Для того чтобы детали точно соответствовали чертежу, с помощью копировальной бумаги чертёж переводят на заготовку будущих деталей или делают шаблоны деталей из тонкой фанеры или пластмассы, которыми контролируют размеры деталей.

При изготовлении фюзеляжа потребуется два шаблона (вид сверху и вид сбоку), для крыла так же два шаблона (вид сверху и профиль крыла), по два шаблона и для оперения.

Для изготовления модели потребуется брусок и пластины (согласно чертежам) из липы.

Последовательность изготовления чертежа показана на рисунке далее.

Обработку заготовки производят лобзиком или пилой, а затем ножом с последующей зачисткой наждачной бумагой. Во время работы проводить регулярный контроль с помощью шаблоном.

Изготовление крыла, стабилизатора, киля по методике не отличается друг от друга. По шаблону делается вид сверху (сбоку), затем профиль в соответствии с сечениями, показанными на рисунках. Профилировку сечений выполняют рашпилем, затем напильником и доводят шкуркой.

Готовые детали подгоняются друг к другу. После этого их нужно разобрать, намазать клеем и соединить окончательно. При склейке следить за установочными углами крыла и оперения. Чтобы склейка получилась более надёжной, соединение обматывается резиновой лентой. В таком виде модели дают хорошо просохнуть. Затем, сняв обвязку, зачистить излишки клея и тщательно ошкурить.

В зависимости от условий работы объединения, моделисты под руководством педагога делают дополнительные детали модели: фонарь, шасси, вооружение, вход и выход двигателя, и другие «мелочи». Методика изготовления деталей показана и подробно описана далее в программе

Следующим этапом изготовления модели является отделка поверхности. Модель грунтуют, шпаклюют, там, где это необходимо, затем красят.

Окраска модели производится по методике, изложенной в программе. Вместо окраски, поверхность модели лучше оклеить алюминиевой фольгой на клей «Момент», К-88, резиновом, в соответствии с раскроем обшивки оригинала. Это даёт модели большее сходство с оригиналом.

Опознавательные знаки и надписи делают по одной из методик, приведённых в программе. Размеры звёзд, бортового номера и их места расположения, принимаются согласно таблице в программе.

Устраняют замеченные недостатки.

Модель готова. Остаётся изготовить из плотного картона коробок для транспортировки модели. С моделью можно принимать участие в конкурсах, выставках по стендовому моделизму.

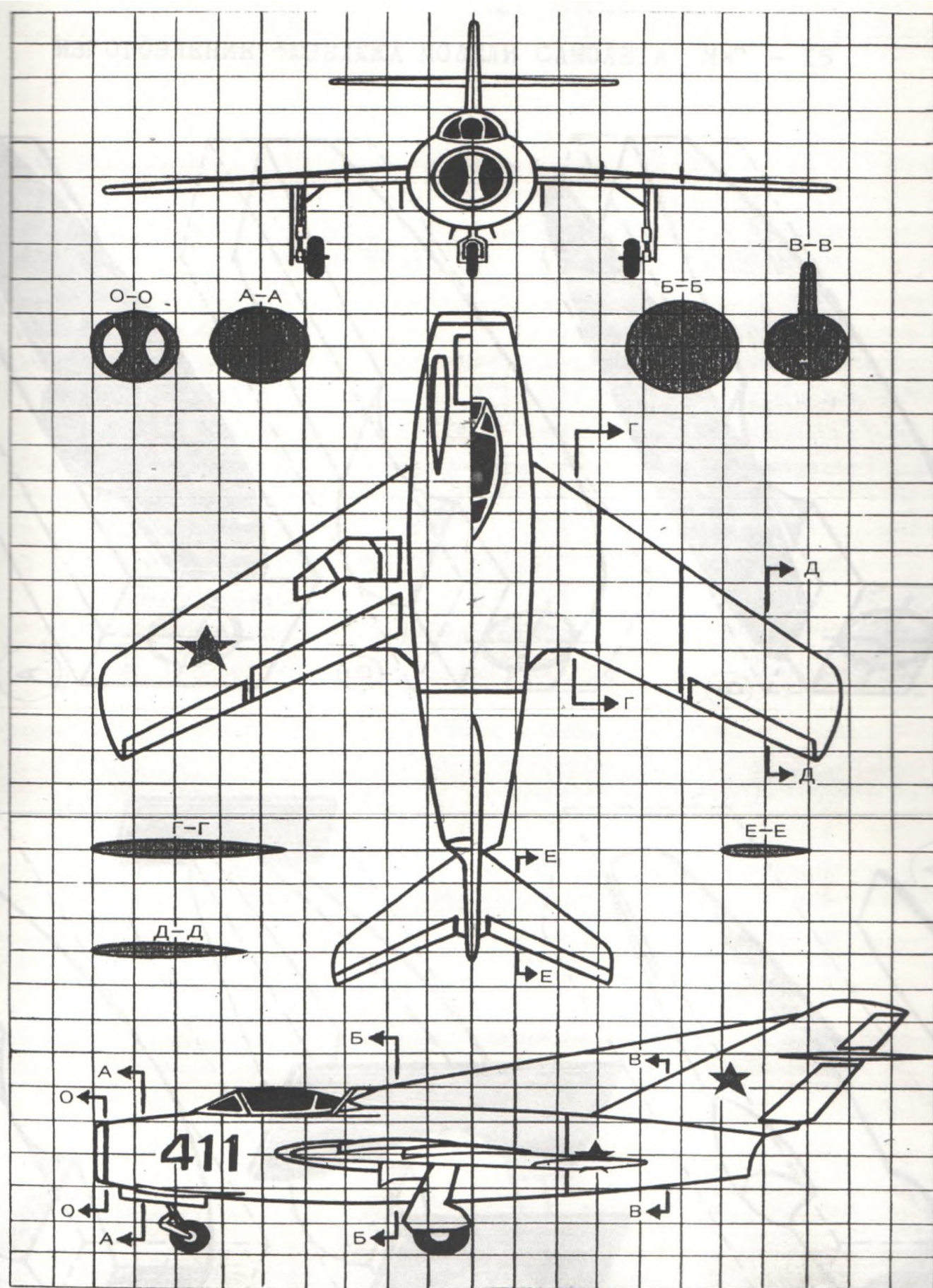
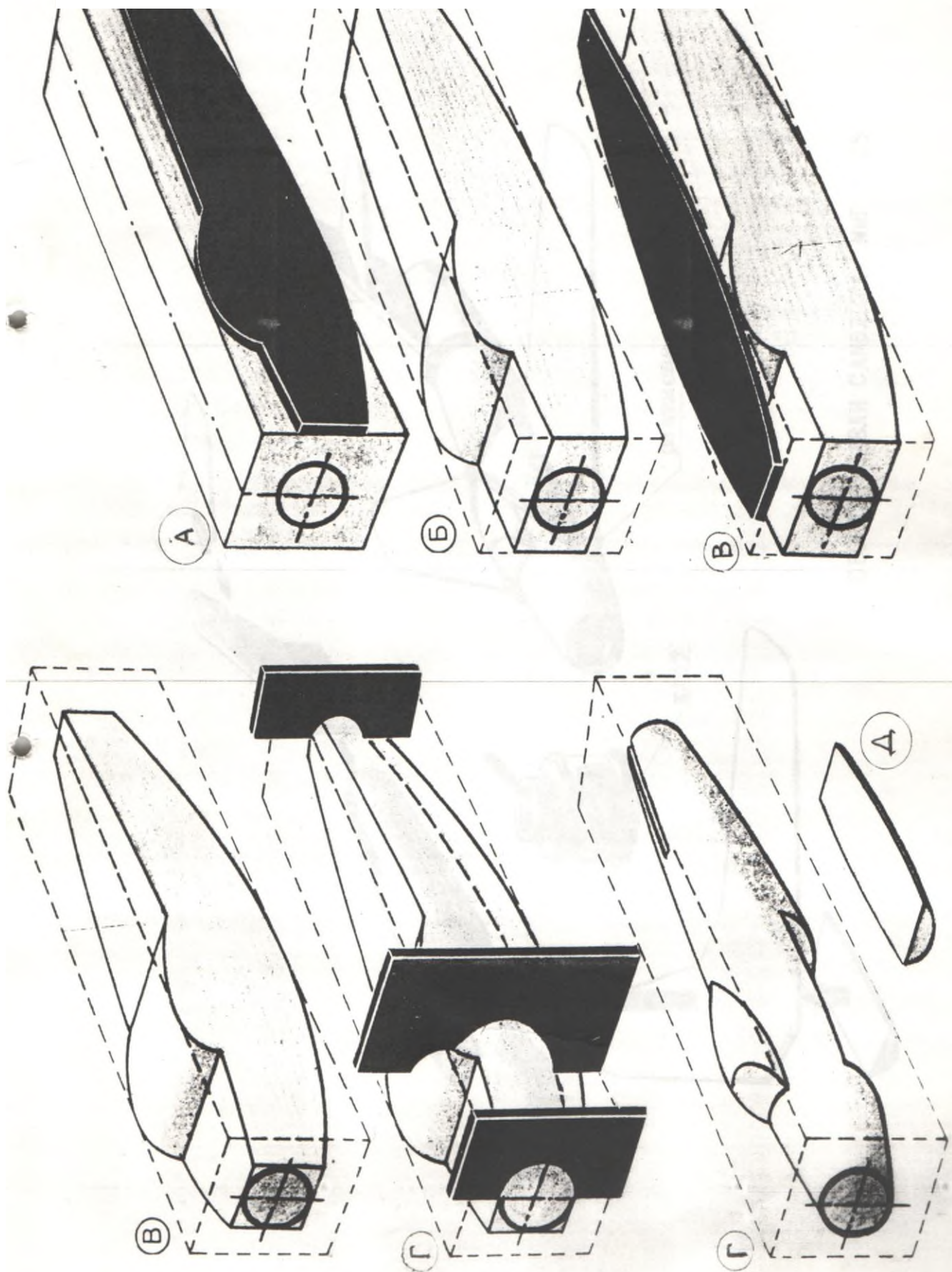
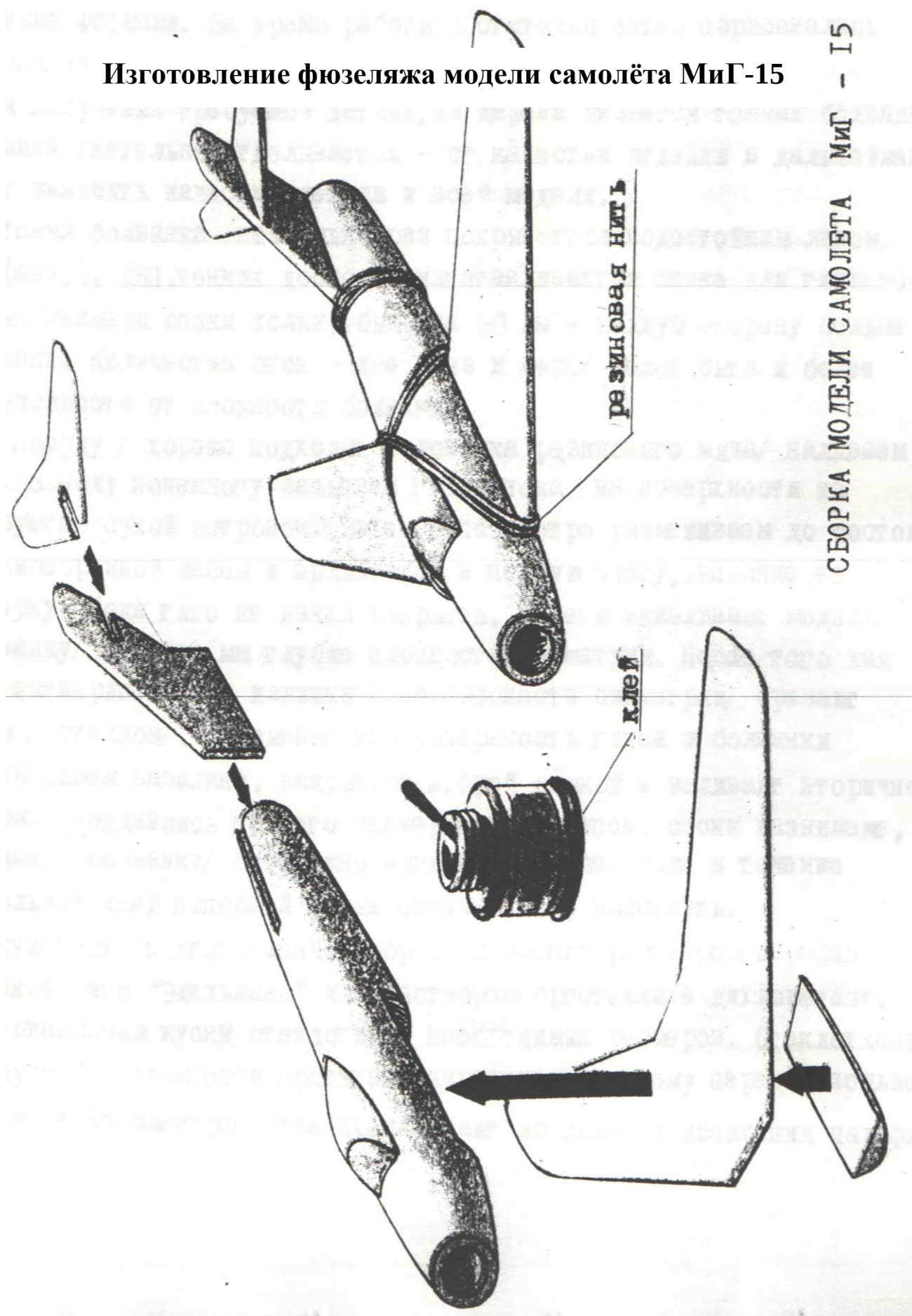


Чертёж модели самолёта МИГ-15



Изготовление фюзеляжа модели самолёта МиГ-15



Изготовление фюзеляжа стендовой модели самолёта из стеклоткани

Появление тонких диаметром 0,02 мм и 0,05 мм волокон из стекла дали возможность моделистам делать тонкостенные и прочные детали моделей

/ фюзеляж, обивка крыла, оперение, капоты и т.д./

Особенно хорошо получаются модели современных самолетов с их сложными формами. За время работы достаточно четко обрисовалась технология изготовления деталей моделей из стеклоткани.

Для получения требуемой детали, из дерева делается точная болванка. Болванка тщательно отделывается - от качества отделки в дальнейшем будет зависеть качество детали и всей модели.

Готовая болванка несколько раз покрывается водостойким лаком.

Из фанеры, ДВП, тонких досточек изготавливается опока для гипсовой формы. Размеры опоки должны быть на 50 мм в каждую сторону больше болванки. Количество опок - две /низ и верх/ может быть и более в зависимости от сложности болванки.

В посуду / хорошо подходит половинка резинового мяча/ наливаем воду. В воду понемногу заставляем гипс, пока на поверхности не образуется сухой островок. Затем гипс быстро размешиваем до состояния сметанообразной массы и выливается в первую опоку, заполняем ее до верха. Пока гипс не начал твердеть, в него вдавливают модель /болванку/ на 2 -3 мм глубже плоскости симметрии. После того, как гипс затвердеет, его излишки / по плоскости симметрии/, срезают ножом (стеклом), смазывают всю поверхность гипса и болванки тонким слоем вазелина, накрывают второй опокой и заливают вторично гипсом. Дождавшись полного затвердевания гипса, опоки разнимают, а модель (болванку) осторожно вынимают. После дают в течение нескольких дней гипсовой форме окончательно высохнуть.

Каждую часть подготовленной формы смазывают раствором парафина, мастикой типа "Эдельвакс" или раствором оргстекла в дихлорэтаноле.

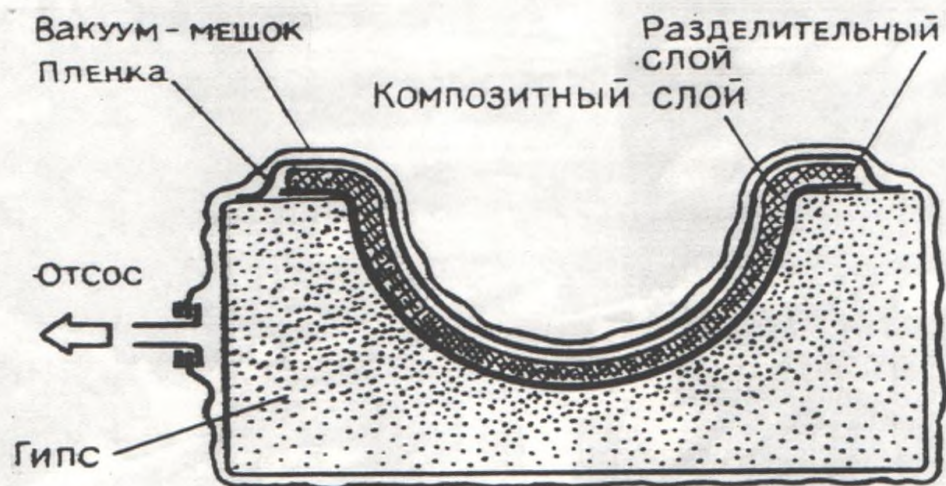
Подготавливаются куски стеклоткани необходимых размеров. Стеклоткань для лучшей сохранности пропитана парафином, поэтому перед использованием ее на электроплитке прокалывают до полного испарения парафина. Если этого не сделать, корка детали получится не прочной

В подготовленную форму вкладываем стеклоткань, пропитанную эпоксидной смолой. Инструкция по составлению и применению смолы имеется на упаковке. По первому слою ткани сразу укладываются последующие слои. Достаточно 3 -4 слоя стеклоткани (в зависимости от толщины). Слои придавливаются друг к другу маленьким шпателем. Воздушные и смоляные пузыри в случае появления надо проколоть шилом или сделать надрез ножом и впустить воздух или смолу. После укладки последнего слоя накладываем полиэтиленовую пленку с таким расчетом, чтобы она значительно перекрыла края облоя, а затем всю форму заключить

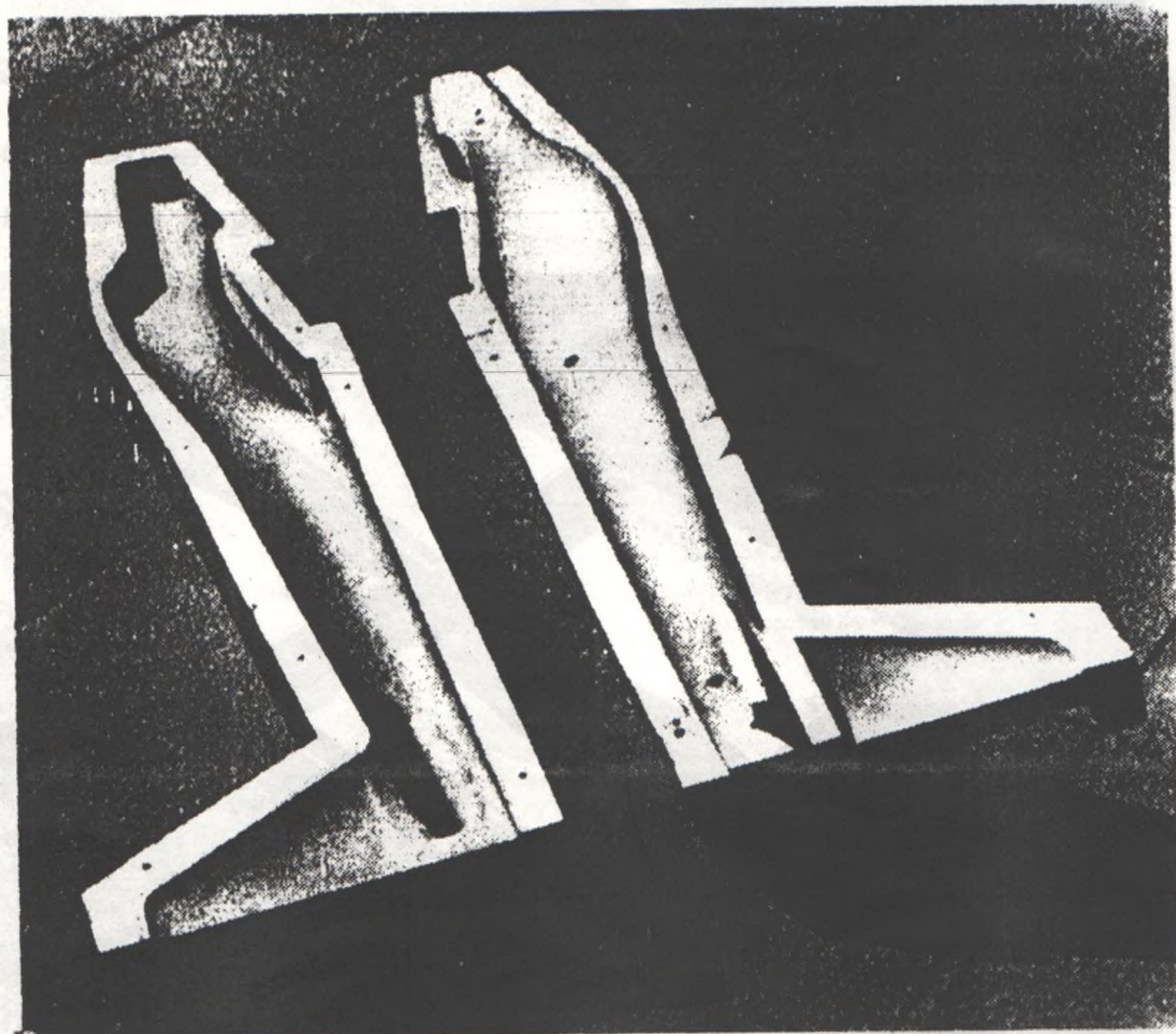
в полиэтиленовый или резиновый мешок, откачать из него воздух при помощи компрессора, который предварительно перестроить на разряжение.

Атмосферное давление воздуха равномерно придавливает стеклоткань к поверхности формы. Форму под разряжением надо держать несколько часов до полного отвержения корки. Прекратив отсос, снять вакуумный мешок, осторожно вынуть корку и обрезать облей. Полученная деталь практически не требует дальнейшей обработки и готова к сборке.

Рисунки, приведённые далее, хорошо показывают процесс изготовления, подгонки и сборки узлов (фюзеляж, оперение) модели самолета из стеклопластика.

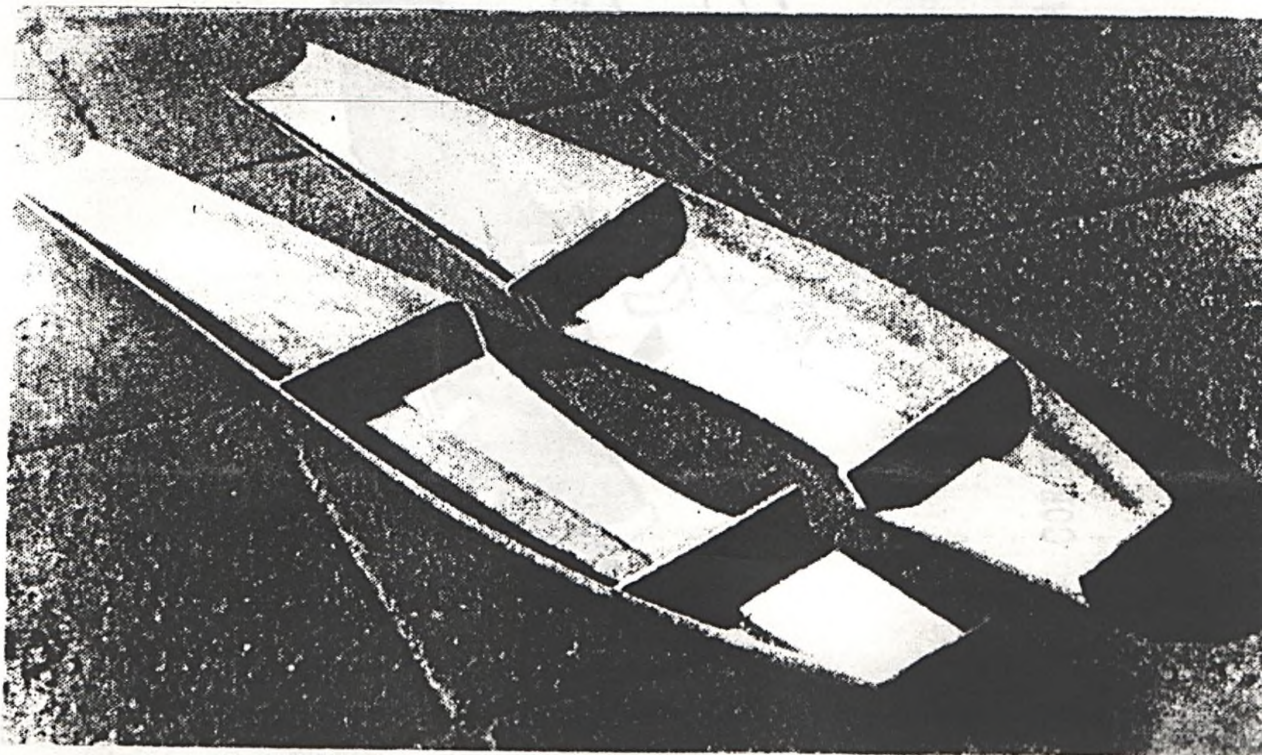


**Схема получения стеклопластиковой корки фюзеляжа
в гипсовой форме под вакуумом.**

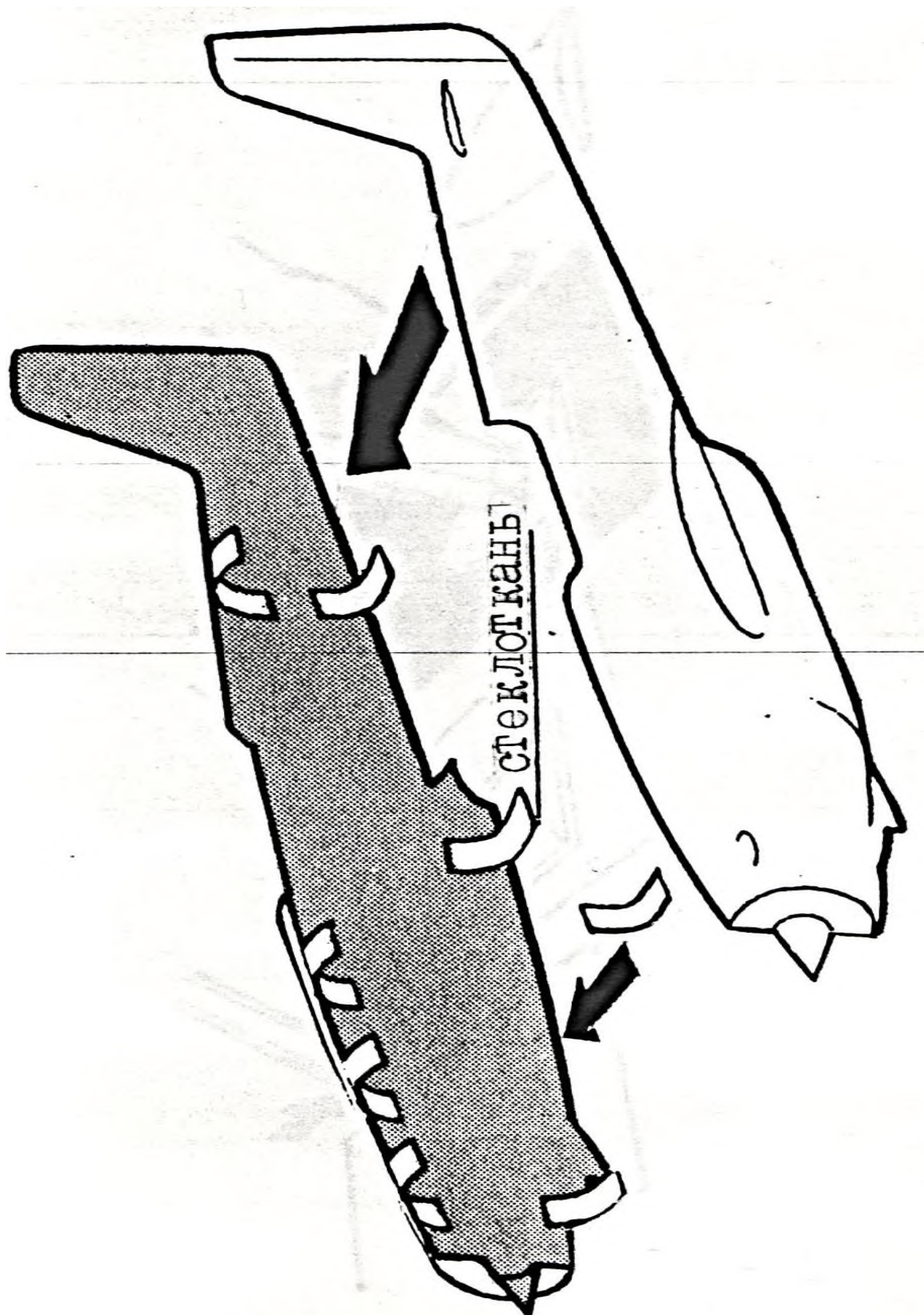




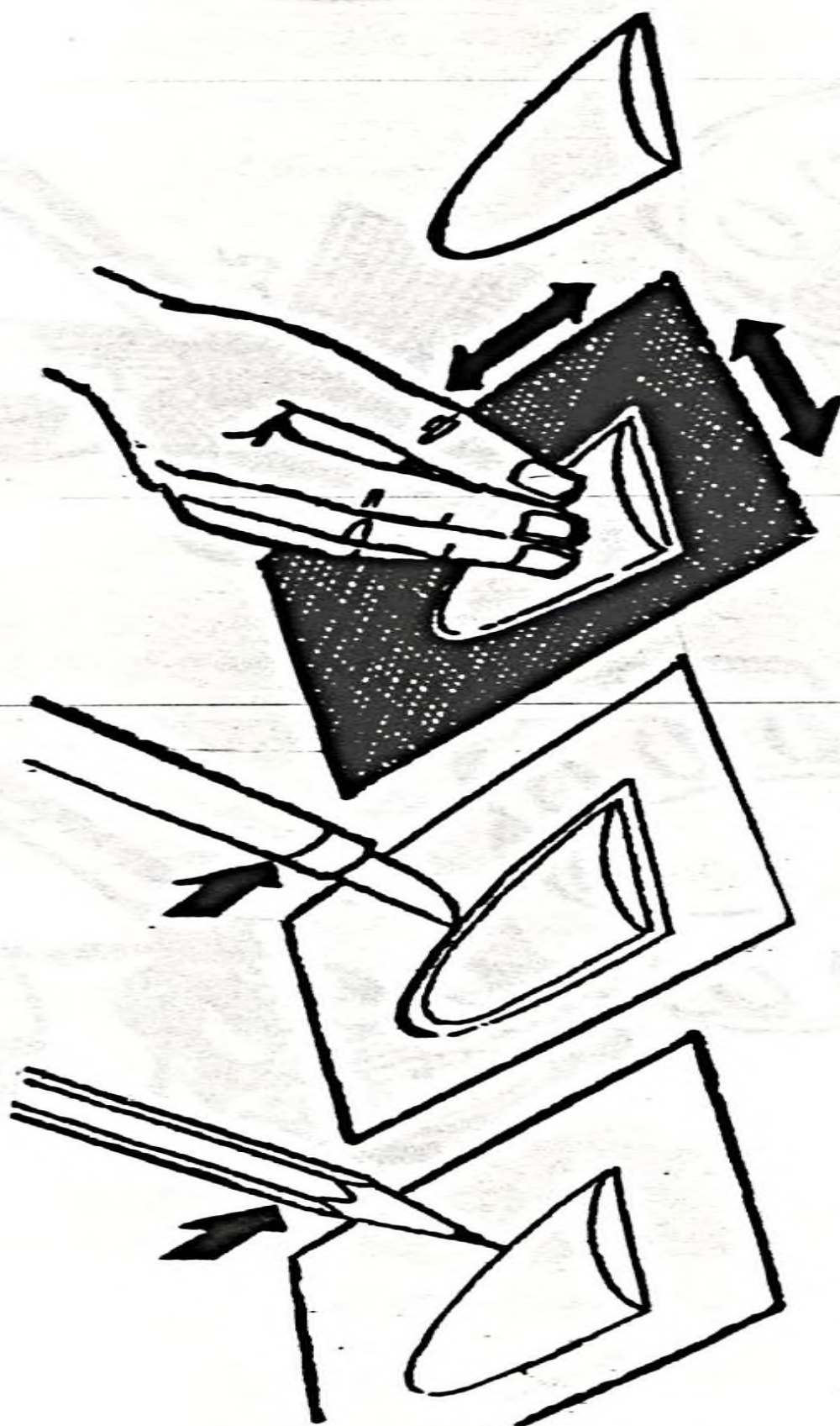
Изготовление стеклопластикового фюзеляжа.
в гипсовой форме.



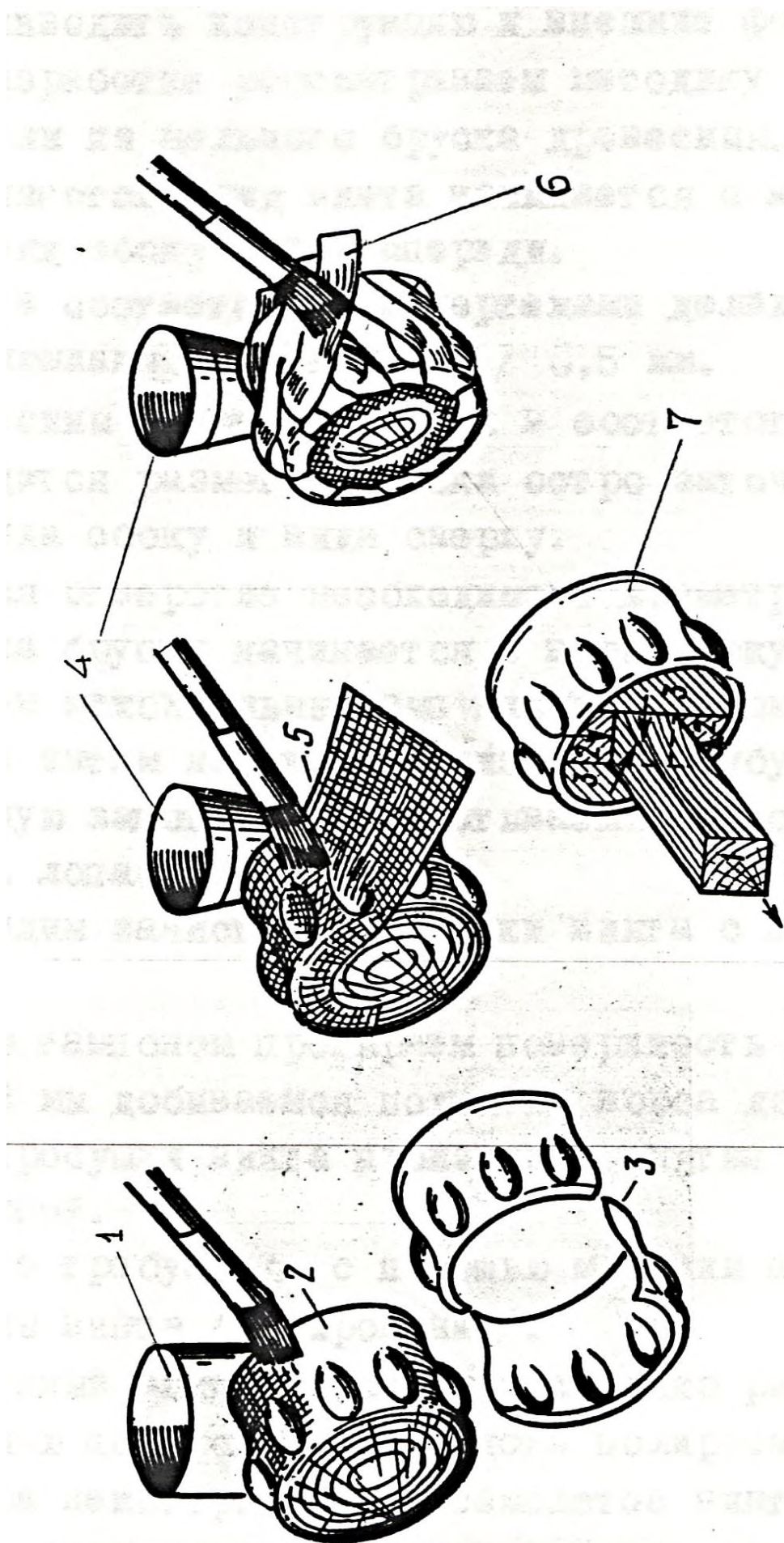
Готовые половинки фюзеляжа из стеклопластика



Соединение половинок фюзеляжа, изготовленного из
стеклопластика



Подготовка стабилизатора (крыла, киля), изготовленного из
стеклопластика, к сборке



Изготовление капота двигателя модели самолёта.

- 1.Масса для разделительного слоя (воск, парафин, мастика и т.п.)
- 2.Нанесение разделительного слоя.
- 3.Капот, разрезанный на части.
- 4.Смола эпоксидная. 5.Стеклоткань. 6.Ленты из тонкой стеклоткани.
- 7.Разъёмная форма, позволяющая снимать готовую деталь без её разрезания.

Методика изготовления воздушного винта из цельного куска древесины

Винты нелетающих стендовых моделей с большой достоверностью должны воспроизводить конструкцию и внешние формы прототипа.

В данной разработке рассматриваем методику изготовления винта стендовой модели из цельного бруска древесины.

1. Процесс изготовления винта начинается с вычерчивания чертежа винта модели вид-сбоку и вид спереди.
2. Шаблоны, в соответствии с чертежами, делаются из жести, лучше подходит дюралюминий толщиной 0,4 / 0,5 мм.
3. Из древесины делается брусок в соответствии с размерами винта.
4. Производится размашка бруска остро заточенным карандашом по шаблонам вида сбоку и вида сверху.
5. Сверлится отверстие необходимого диаметра под ось вращения.
6. Обработка бруска начинается с вида сбоку, а затем вид сверху.
7. Размечаем максимальные выпуклости кромок винта.
8. Ножом, а затем надфилем производим грубую обработку болванки.
9. Полученную заготовку обрабатываем по профилю, контролируя симметричность лопастей.
10. Производим зачистку заготовки винта с помощью наждачной бумаги.
11. Влажным тампоном протираем поверхность винта. Этой операцией мы добиваемся поднятия ворса древесины.
12. После просушки винта производим снятие ворса мелкой наждачной бумагой.
13. Если это требуется, с помощью морилки производим изменение цвета древесины винта (тонирование).
14. Просушенный винт покрываем несколько раз лаком.
15. С помощью полировочных средств полируем поверхность винта. Внимание! На некоторых типах самолетов винты имеют матовую поверхность. В этом случае полировку винта не делаем.
16. Готовый винт устанавливаем на полностью собранную модель, желательно предусмотреть свободное вращение винта, что дает большую реальность модели и предохраняет винт от поломки.

ВИД СБОКУ

ШАБЛОНЫ

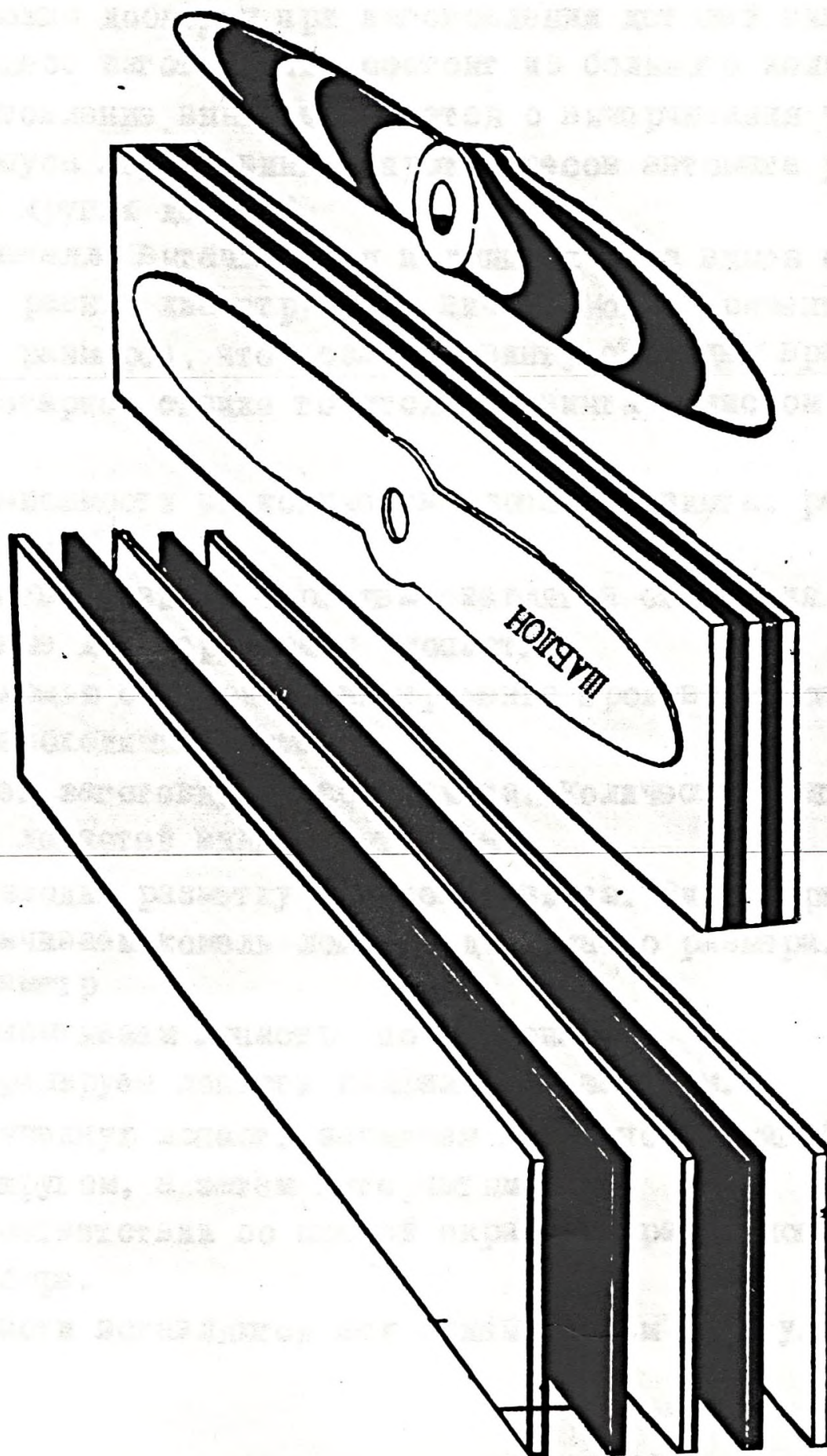
ВИД СВЕРХУ

СВЕРЛИТЬ

К О Н У С
Д Л Я
Б А Л А Н С И Р О В К И

П РА В И Л Ь Н О О Т Б А Л А Н С И Р О В А Н Н Ы Й В И Н Т
С О Х Р А Н Я Е Т Л Ю Б О Е П О Л О Ж Е Н И Е

Изготовление винта из цельного бруса



Изготовление винта модели из шпона разных пород деревьев.

Методика изготовления винта стендовой модели из металла

Винт стендовой модели должен, с как можно большей точностью воспроизводить конструкцию и внешние формы прототипа.

Этого можно добиться при изготовлении деталей винта из металла.

Весь процесс изготовления состоит из большого количества операций.

1.Изготовление винта начинается с вычерчивания чертежа лопасти винта, корпуса втулки винта, противовесов автомата угла атаки лопастей и других деталей.

2.Из металла вытачивается подшипник вала винта с внутренним диаметром, равным диаметру вала винта. Можно применить шарикоподшипник подходящих размеров, что позволит винту свободно вращаться.

3.На токарном станке точится вал винта с диском для корпуса втулки.

4.В зависимости от количества лопастей винта, размечают диск корпуса втулки.

5.В соответствии с чертежом сверлятся отверстия в корпусе втулки равным диаметру комля лопасти.

6.С помощью слесарного инструмента производим опиловку втулки винта до необходимых размеров.

7.Делаем заготовку лопасти винта. Количество заготовок равно количеству лопастей винта прототипа.

8.Производим разметку заготовки винта. Вид сверху, вид сбоку.

9.Протачиваем комель лопасти до нужного размера, длина, диаметр

10.Обрабатываем лопасть по шаблонам.

11.Профилируем лопасть надфилями и шабером.

12. Полученную лопасть зачищаем наждачной бумагой и полируем войлочным кругом, а затем матерчатым.

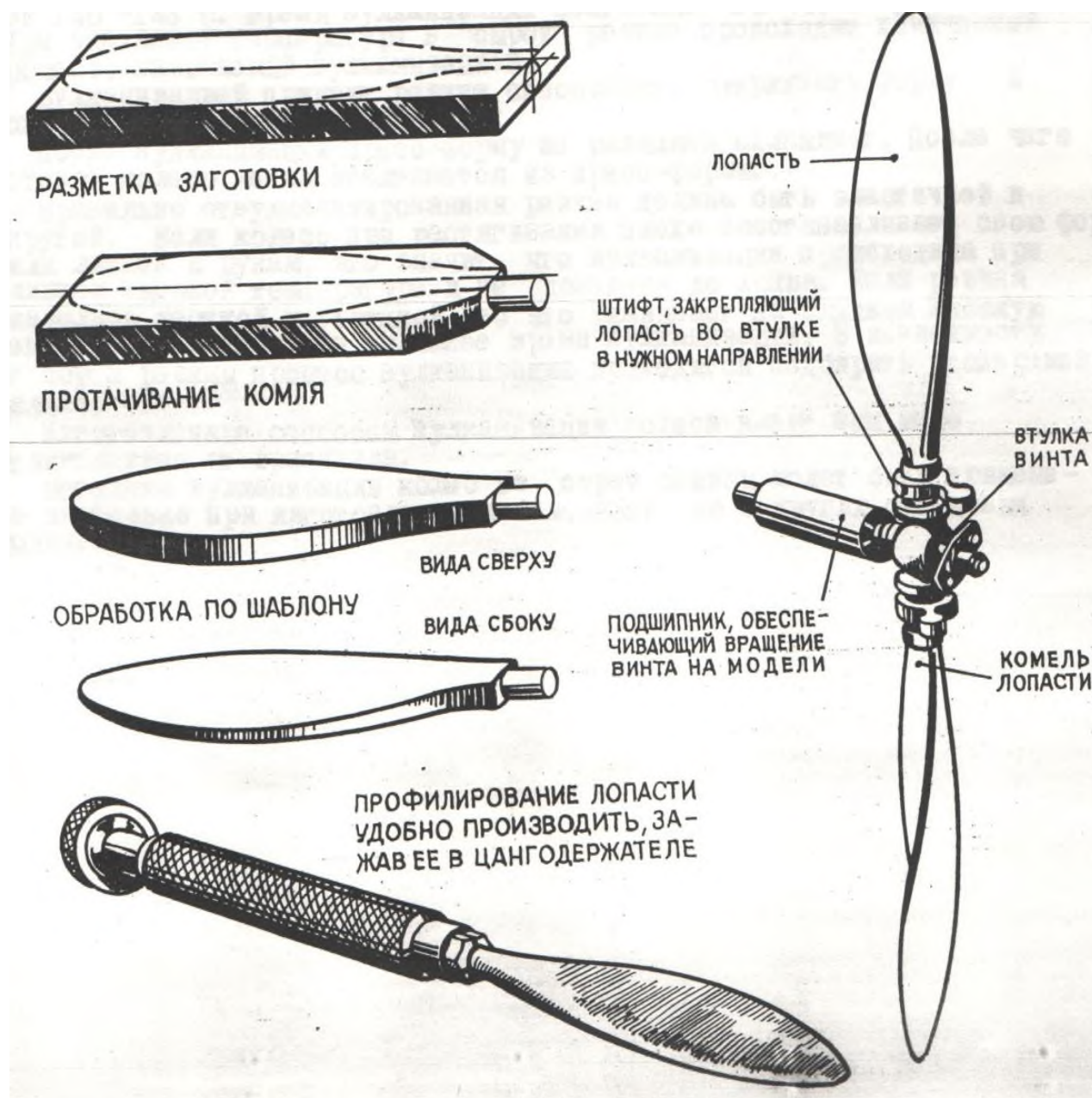
13.В соответствии со схемой окраски, красим лопасти и втулку винта в сборе.

14.Лопасты вставляются под нужным углом во втулку на клей.

Если есть необходимость изменять установочные углы лопастей, то их фиксируют штифтами, предварительно просверлив отверстия во втулке диаметром 0,4 – 0,5 мм.

Если втулка винта закрыта обтекателем, то облегчается изготовление винта тем, что вместо втулки точится обтекатель и в нём сверлятся отверстия для установки лопастей.

Изготовление металлического винта модели.



Методика формования колёс модели путем вулканизации из сырой резины.

В практике моделизма применяют резину из каучука как натурального, так и синтетического.

Для изготовления колеса, в соответствии с чертежами, используя фотографии, вытачивают пресс-форму из дюралюминия. Из-за трудности изготовления форму делать из стали не рекомендуется. Применять латунь и медь нельзя т.к. резина приваривается к этим металлам.

Готовую деталь из формы вытащить невозможно. Форма становится не пригодна к использованию.

Материалом для изготовления колеса служит "сырая" резина марки 3311, 3701, 56, 3949, 2462 или другая "мягкая".

Для получения колеса выполняют следующие операции.

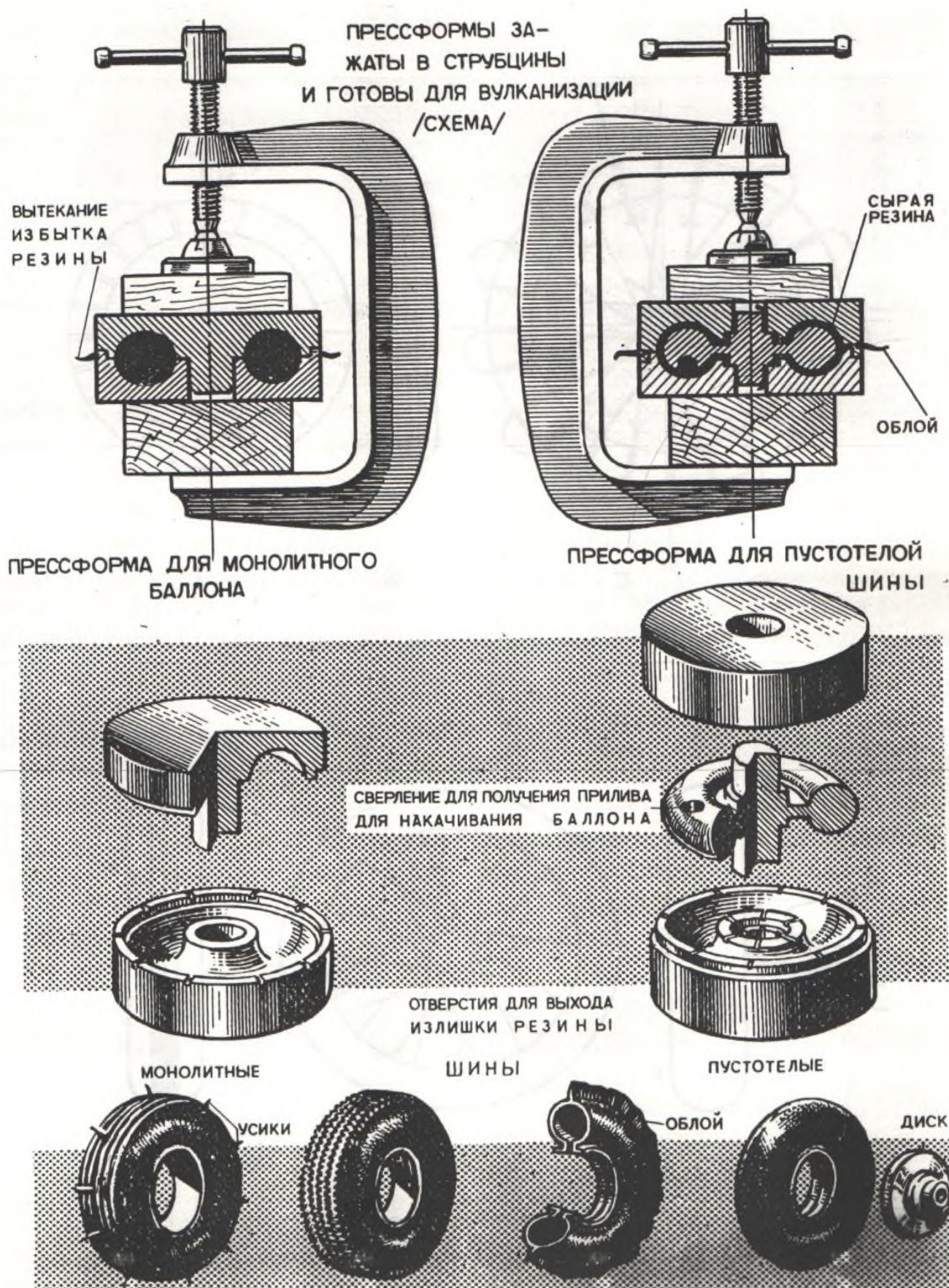
Сырую резину укладывают в одну из половинок пресс-формы с таким расчетом, чтобы ее объема с некоторым избытком (подбирается экспериментально) хватило на заполнение второй половины пресс-формы.

Половинки пресс-формы складывают, предварительно обжимают в тисках струбциной и подогревают до температуры 100-130° С. Резина при этом размягчается и приобретает текучесть. И после этого пресс-форму дожимают струбциной и в таком виде кладут в печь с температурой 140 - 143°С. Время вулканизации составляет 30 -40 минут. При указанной температуре в "сырой" резине происходит химический процесс, называемый вулканизацией. Вулканизацией придают резине способность удерживать форму и сохранять механические качества. После вулканизации пресс-форму не разжимая охлаждают. После чего готовое колесо легко извлекается из пресс-формы.

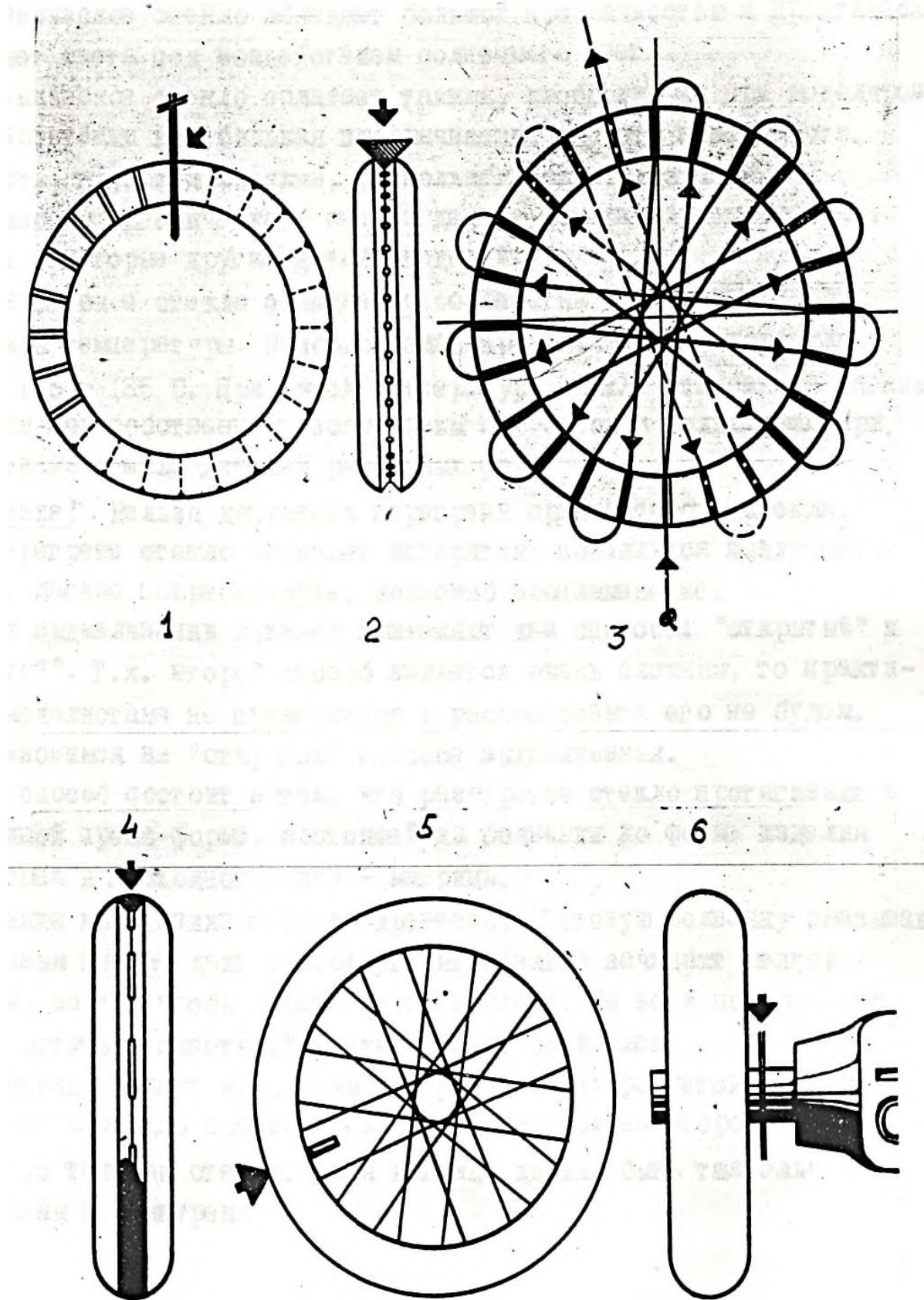
Правильно отвулканизированная резина должна быть эластичной и упругой. Если колесо при растягивании плохо восстанавливает свою форму или липнет к рукам, это значит, что вулканизация происходила при слишком высокой температуре и не доведена до конца. Если резина оказалась жесткой и хрупкой, то это указывает на слишком высокую температуру в печи или излишнее время вулканизации. В зависимости от сорта резины процесс вулканизации приводится подбирать экспериментально. Изготовленные способом вулканизации колеса имеют вид, мало отличающийся от оригинала.

Методика вулканизации колес из сырой резины может быть применена не только при изготовлении авиамоделей, но и других стендовых моделей.

Изготовление колёс методом вулканизации



Изготовление колёс со спицами



Методика выдавливания (вытяжки) из органического стекла деталей моделей

Органическое стекло обладает большой прозрачностью и практически не меняет цвета под воздействием солнечного света.

Органическое стекло обладает такими, необходимыми при моделировании, свойствами как большая прозрачность, чистота поверхности, прочность, глубокая вытяжка, небольшая пожароопасность. Обычно из органического стекла делают фонари кабины летчика, а также некоторые другие детали моделей. Органическое стекло обладает способностью размягчаться при повышении температуры. Наиболее благоприятная температура для работы 115 - 135 С. При этой температуре стекло становится мягким и гнется под собственным весом. Этим свойством и пользуемся при изготовлении из стекла деталей различных форм.

Внимание! Нельзя допускать перегрева органического стекла.

При перегреве стекло начинает испаряться, появляются воздушные пузыри, легкое потрескивание. Возможно воспламенение.

При выдавливании деталей применяют два способа: «открытый» и «закрытый». Т.к. второй способ является очень сложным, то практически модельстами не применяется, и рассматривать его не будем. Остановимся на "открытом" способе выдавливания.

Этот способ состоит в том, что разогретое стекло протягивают в деревянной пресс-форме, состоящей из болванки по форме изделия - паунсона и проходного окна – матрицы.

Болванка изготавливается из древесины. Готовую болванку смазывают казеиновым клеем, дают просохнуть и тщательно зачищают мелкой шкуркой, но так чтобы дерево не обнажалось. На всей поверхности должен остаться блестящий тонкий ровный слой клея.

Матрицу делают из 4-5 мм фанеры, с таким расчетом, чтобы через нее свободно проходил паунсон с зазором на сторону равную 1. 2-1. 5 толщины стекла. Края матрицы должны быть тщательно закруглены и зашкурены.

Заготовка из оргстекла должна иметь размеры с запасом на каждую сторону не менее 20мм.

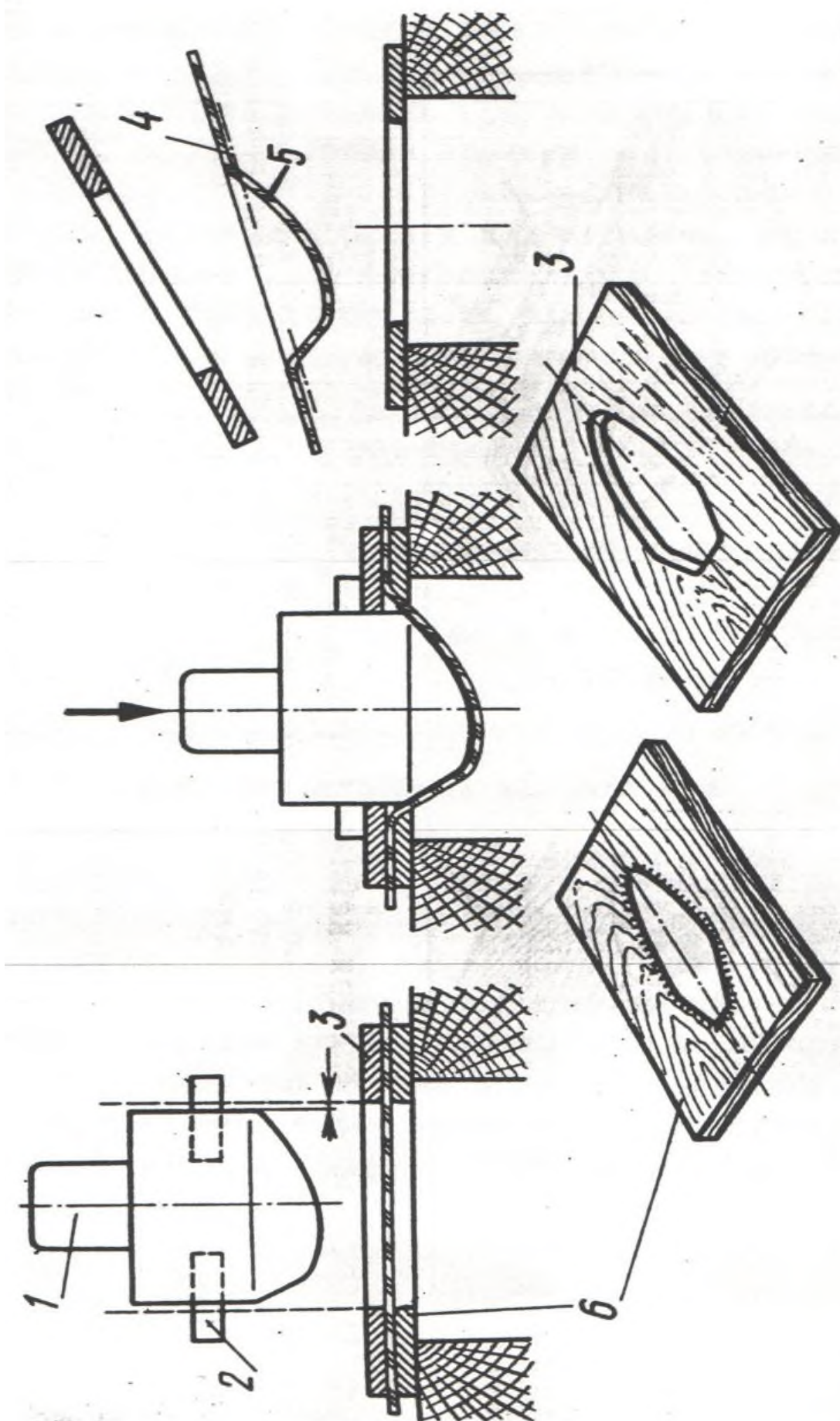
Нагрев стекло до полного размягчения, его быстро кладут на матрицу и рукой или струбциной паунсон продавливают в отверстие матрицы.

Не отпуская паунсон, стеклу дают остыть, после чего снимают с болванки готовую деталь и обрезают излишки.

Внимание! Для нагрева нельзя применять открытый огонь!

Небольшие дефекты, возникшие при формовании на поверхности, удаляются путем полировкой пастой «ГОЯ».

Окончательная подгонка полученной детали производится «по месту». Способ выдавливания деталей из органического стекла можно применять не только при изготовлении авиамоделей, но и в других направлениях стендового моделизма.



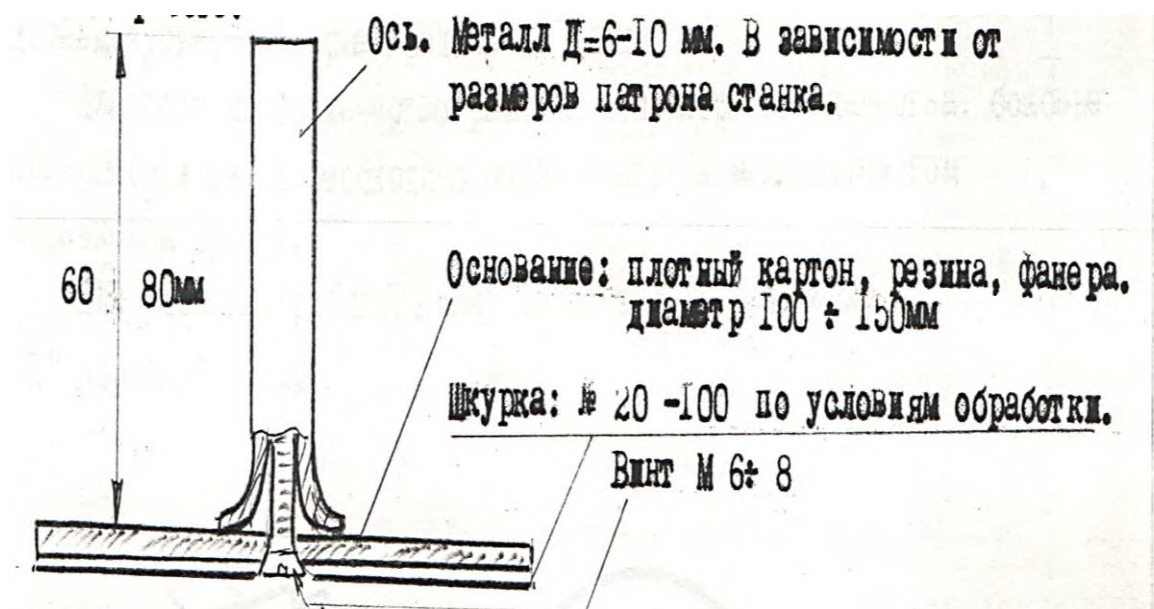
Изготовление фонаря кабины пилота из органического стекла.

1-пуансон; 2- ограничитель; 3- верхняя плита матрицы
(с вертикальными стенками выреза); 4- линия отреза; 5- отформованный фонарь; 6 – нижняя
плита матрицы (со скруглёнными стенками выреза)

Методика обработки плоских поверхностей с помощью самодельного приспособления.

При изготовлении тонких пластин для крыла и оперения, заготовок деталей стендовых моделей, плоских деталей после остывания заготовки и окончательной подгонки требуемой толщины, используют наждачную бумагу /шкурку/. Работа вручную малопроизводительна, трудоемка и особенно при работе кружковцев не высокого качества.

Чтобы ускорить, облегчить работу над деталями, улучшить качество работы предлагаю использовать приспособление к сверлильному станку. Приспособление может быть изготовлено самостоятельно кружковцами, приспособление просто в эксплуатации и не требует специальных навыков в работе.



Перед работой шкурка наклеивается на основание. Основание крепится к оси винтом. Все приспособление зажимается в патрон сверлильного станка.

Путем подъема /опускания/ шпинделя станка, устанавливают требуемую толщину. Шпиндель фиксируется зажимом.

Обрабатываемая заготовка ложится на стол станка. Включив станок, и подав деталь, производим ее обработку.

В зависимости от размеров детали, применяют наждачную бумагу различных номеров, желательно иметь несколько приспособлений, что значительно ускорит процесс изготовления моделей.

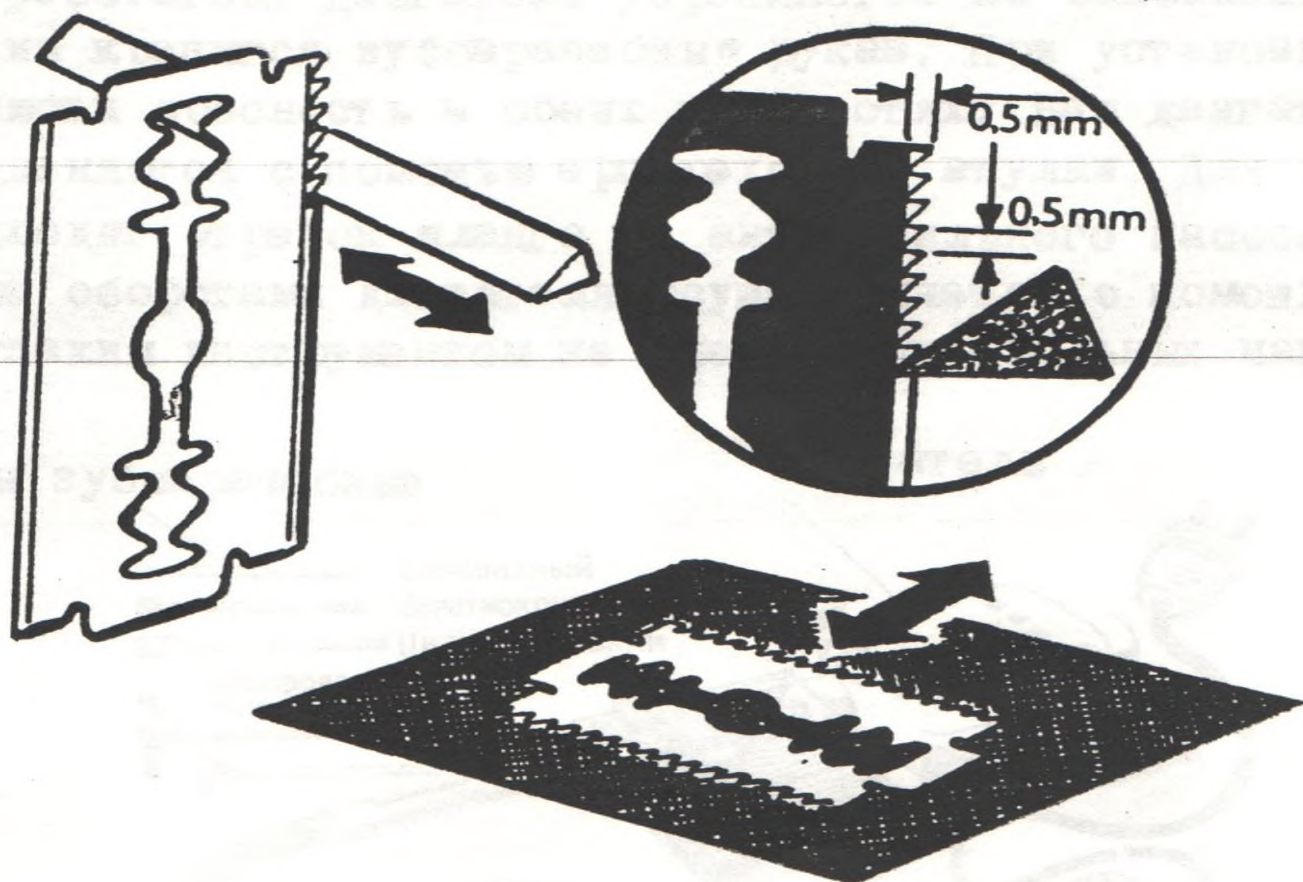
Методические рекомендации по способу распила и подрезки детали с наименьшим зазором.

При изготовлении деталей, сборке моделей часто возникает необходимость делать распилы, подрезку и т.п. с наименьшим зазором.

Пилками заводского изготовления, имеющимися в арсенале моделиста эту операцию выполнить невозможно.

Предлагаю изготовить пилку из лезвия безопасной бритвы (б.у.). Лезвие берётся толщиной 0,08 мм. На режущей кромке лезвия, должно с обеих сторон, с помощью наждачного бруска треугольной формы делаем зубья по форме продольной пилы.

Для того чтобы распил был хорошего качества, боковые поверхности пилки необходимо отшлифовать на мелкозернистом абразивном бруске. Для удобства работы, пилку можно зажать в оправку «п»-образной формы.



Использование зубоврачебного рукава при обработке деталей стендовых моделей самолётов.

При изготовлении стендовых, моделей очень часто возникает необходимость в обработке малоразмерных деталей сложной формы, работа в труднодоступных местах. Существующими станками эти операции практически выполнить невозможно.

Для указанных выше работ хорошо использовать зубоврачебный рукав с прямым и угловым наконечниками.

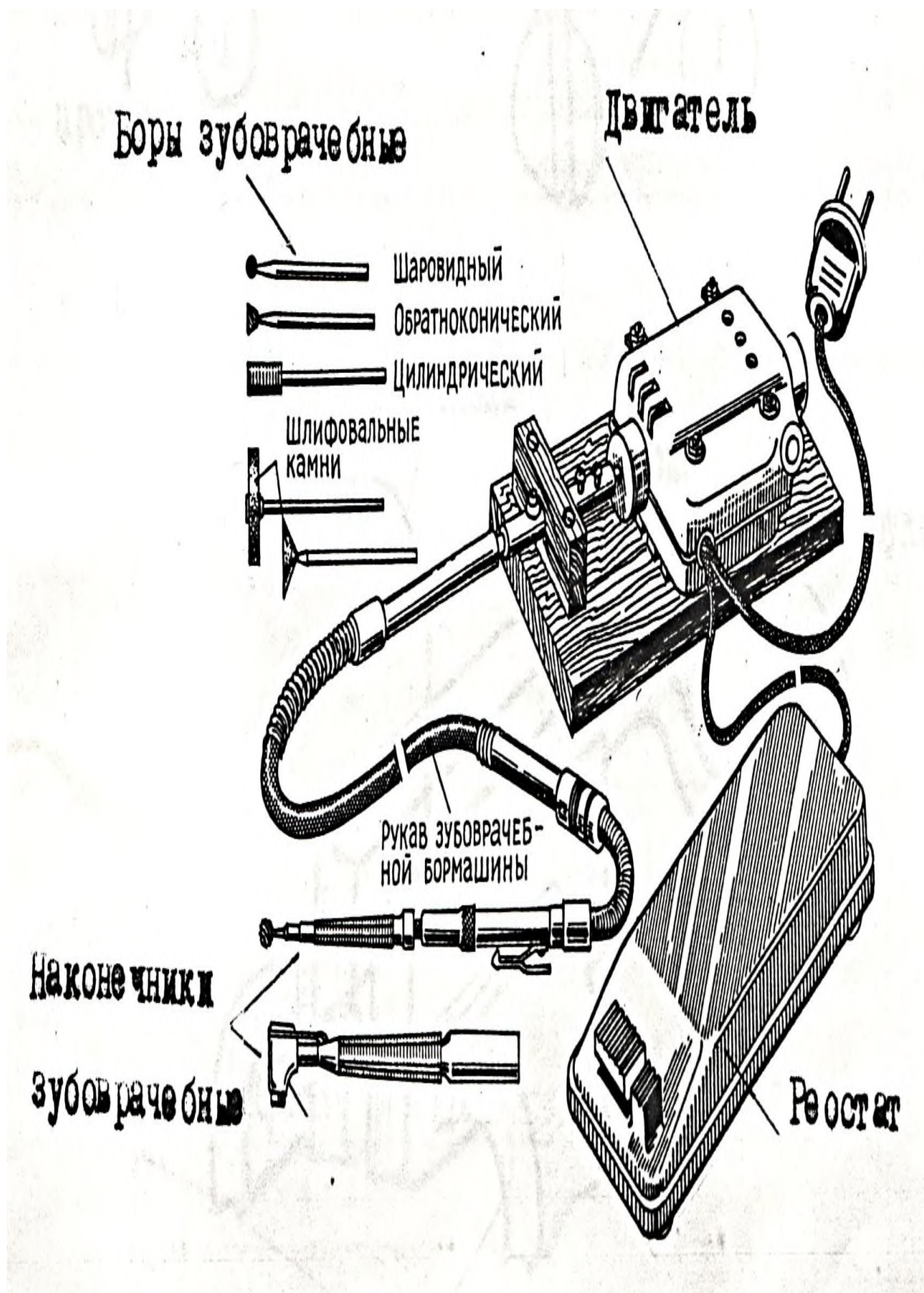
В качестве режущего инструмента служат боры, шароши, камни или вращающиеся напильники, в зависимости от выполняемой операции.

Для привода инструмента используем двигатель мощностью 60 - 100 Вт и 5000 - 8000 оборотов в минуту. Двигатель желательно применять коллекторный, так как это позволяет изменять скорость вращения режущего инструмента. В зависимости от обрабатываемого материала скорость вращения должна меняться.

Наиболее удобным является двигатель от швейной бытовой машинки с реостатом. Двигатель укрепляется на основании. На этом же основании крепится зубоврачебный рукав. При установке их нужно соблюсти соосность в обеих плоскостях. Вал двигателя и рукава соединяются с помощью переходной втулки. Для этого хорошо подходит отрезок шланга от автомобильного насоса.

Управление оборотами двигателя осуществляется с помощью реостата.

Работа с таким инструментом не требует специальных навыков и умений.



Приспособление для навивки цилиндрических пружин.

Методика навивки пружин из проволоки ВС и ОВС.

1. В зависимости от размеров пружины, которая будет испытывать усилие, подбирается необходимая проволока / диаметр, длина/. Длина проволоки подсчитывается по формуле $L = n + l + a$

Где: L - общая длина заготовки;
 n - количество витков в пружине;
 a - технологический запас 10 -15 мм
 l - длина одного витка / $3,14 \times D$ пружины/

2. Изготавливается рукоятка для навивки пружины (берется готовый стержень необходимого диаметра). Диаметр стержня должен быть меньше внутреннего диаметра пружины на 10-15%, так как при освобождении пружины ее диаметр увеличивается.

3. Количество витков пружины должен быть на 2 -3 витка больше, т.к. при освобождении готовой пружины количество витков уменьшается.

4. Для навивки пружины вставляем в прорезь отрезок проволоки необходимой длины и фиксируем ее путем отгиба в сторону вращения.

5. После этого стержень с проволокой зажимаем в тисках между двух досочек.

6. Путем вращения рукоятки в нужном направлении навиваем необходимое количество витков с учетом поправки. Стержень, вжатый в дерево, начинает втягивать свободный конец проволоки, витки которой плотно укладываются друг к другу. Сделав нужное количество витков, тиски разжимают и стержень с готовой пружиной вжимается.

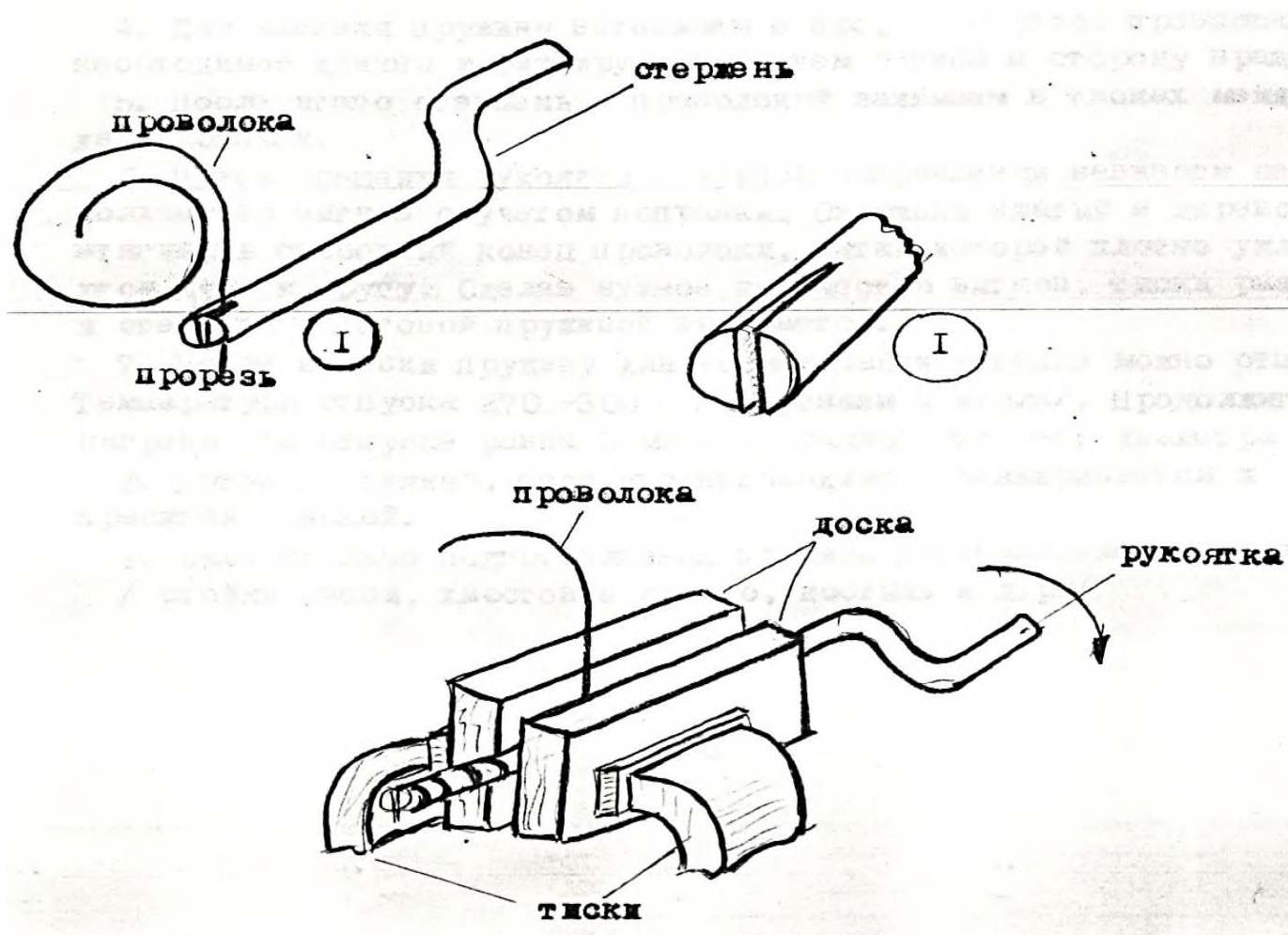
7. После навивки пружину для нормализации металла можно отпустить. Температура отпуска 270 -300 С (нагреваем в масле). Продолжительность нагрева при отпуске равна 5 мин. на каждый мм диаметра проволоки.

8. Готовая дружина, если это необходимо, обезжиривается и красится краской.

9. Окончательно подготовленная пружина устанавливается на поделку. (стойки шасси, хвостовое колесо, костыль и др.)

При изготовлении стендовых моделей используются цилиндрические пружины. Подобрать готовую пружину очень трудно, а иногда просто невозможно. Предлагаемое приспособление позволяет решить этот вопрос. Изготовить приспособление можно без особого труда на занятиях в объединении. Приспособление представляет собой стержень с прорезью на конце, в которую вставляется и закрепляется проволока. Для удобства работы стержень (второй конец) изгибают в виде «заводилки». Процесс изготовления пружины, который не требует специальных навыков, прост и доступен любому моделисту.

Внимание! При освобождении пружины необходимо быть осторожным, так как пружина раскручивается на 1-2 витка в обратную сторону.



Методика оформления экстерьера модели

Окраска имеет особое значение для модели-копии. Этим заканчивается её изготовление. Поэтому эта операция является особенно ответственной.

Плохая покраска, даже при хороших технических данных модели, может погубить результаты многодневной напряжённой работы моделиста. И наоборот, средняя по качеству изготовления модель, при хорошей отделке выглядит впечатляюще. Окраска моделей производится красками «РЕВЕЛЛ», «НЕЛЛЕР», «АИРФИКС» и аналогичными красками по свойствам.

Цвета краски выбирают согласно таблице и схеме окраски модели. Перед употреблением краска тщательно перемешивается. В зависимости от требования краска наносится на модель кистью или аэрографом.

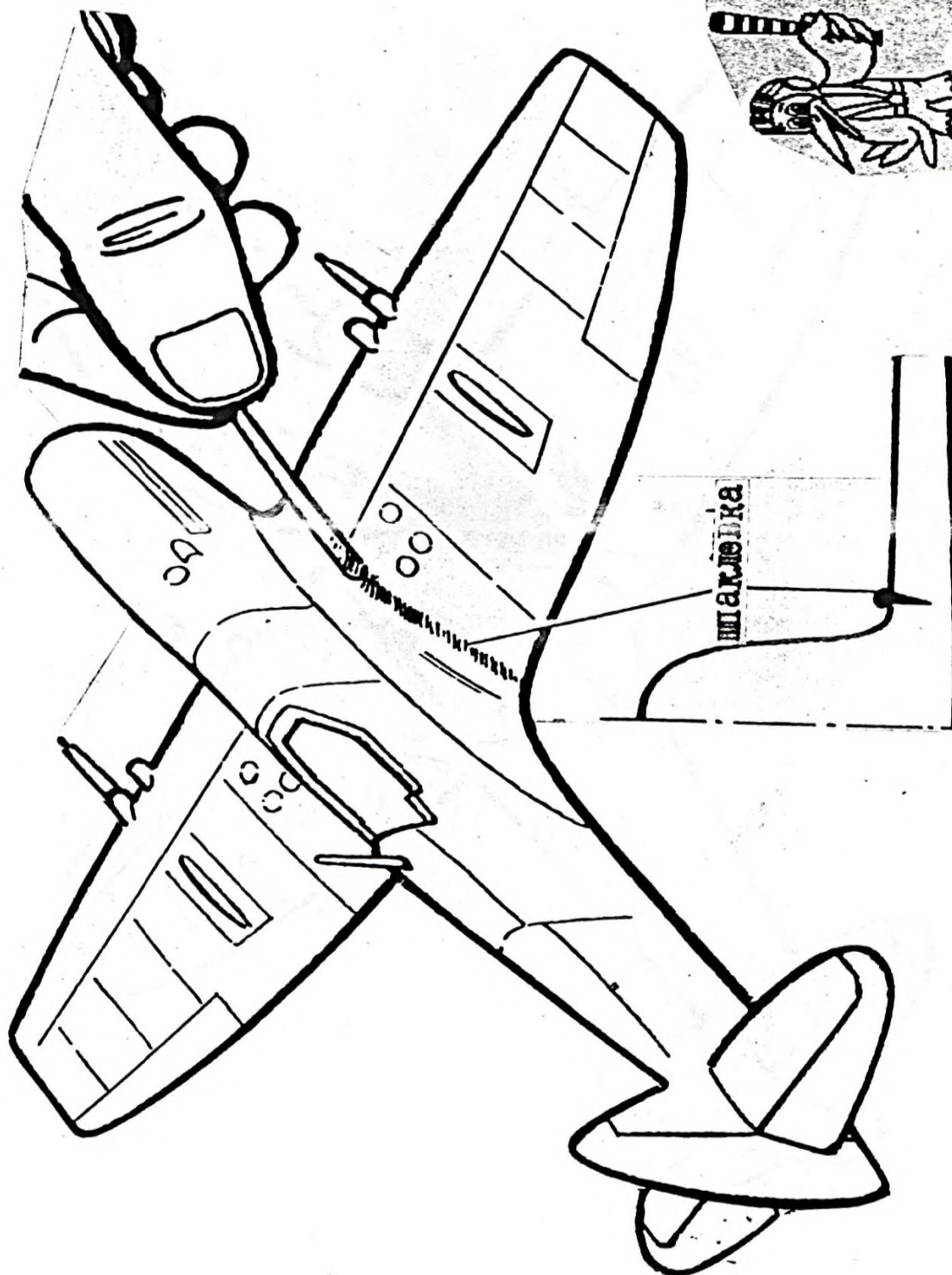
До начала покраски модель, её поверхность, обезжиривается путём протирки тампоном из мягкой ткани, смоченной в спирте. Ацетон, растворитель применять нельзя, так как они растворяют поверхность, предназначенную для окраски.

Разные по цвету краски нужно наносить в определённой последовательности – от светлых, к самым тёмным оттенкам.

В тех случаях, когда цвета граничат между собой, сначала наносят светлые цвета, а уже затем наносят интенсивные цвета, образующие чёткую границу. В этом случае сильный тон закрывает нижний, более слабый. Окраска слабым тоном по более сильному тону иногда неизбежна. В таких случаях для получения чистого цветового тона нужно делать промежуточное покрытие белой или алюминиевой краской, для отделения сильного тона от слабого. Перед нанесением последующего слоя краски, дают хорошо просохнуть предыдущему. Время сушки для каждой краски разное и его определяют согласно инструкции на таре.

После окраски проверяется качество и в случае необходимости производят устранение замеченных недостатков. Так как краски-растворители содержат вредные для здоровья вещества, работы по окраске моделей необходимо проводить в хорошо проветриваемом помещении. Следить за тем, чтобы краска не попадала на кожу. Попавшую краску немедленно удаляют и выпачканное место промывают.

При работе необходимо выполнять правила противопожарной безопасности.

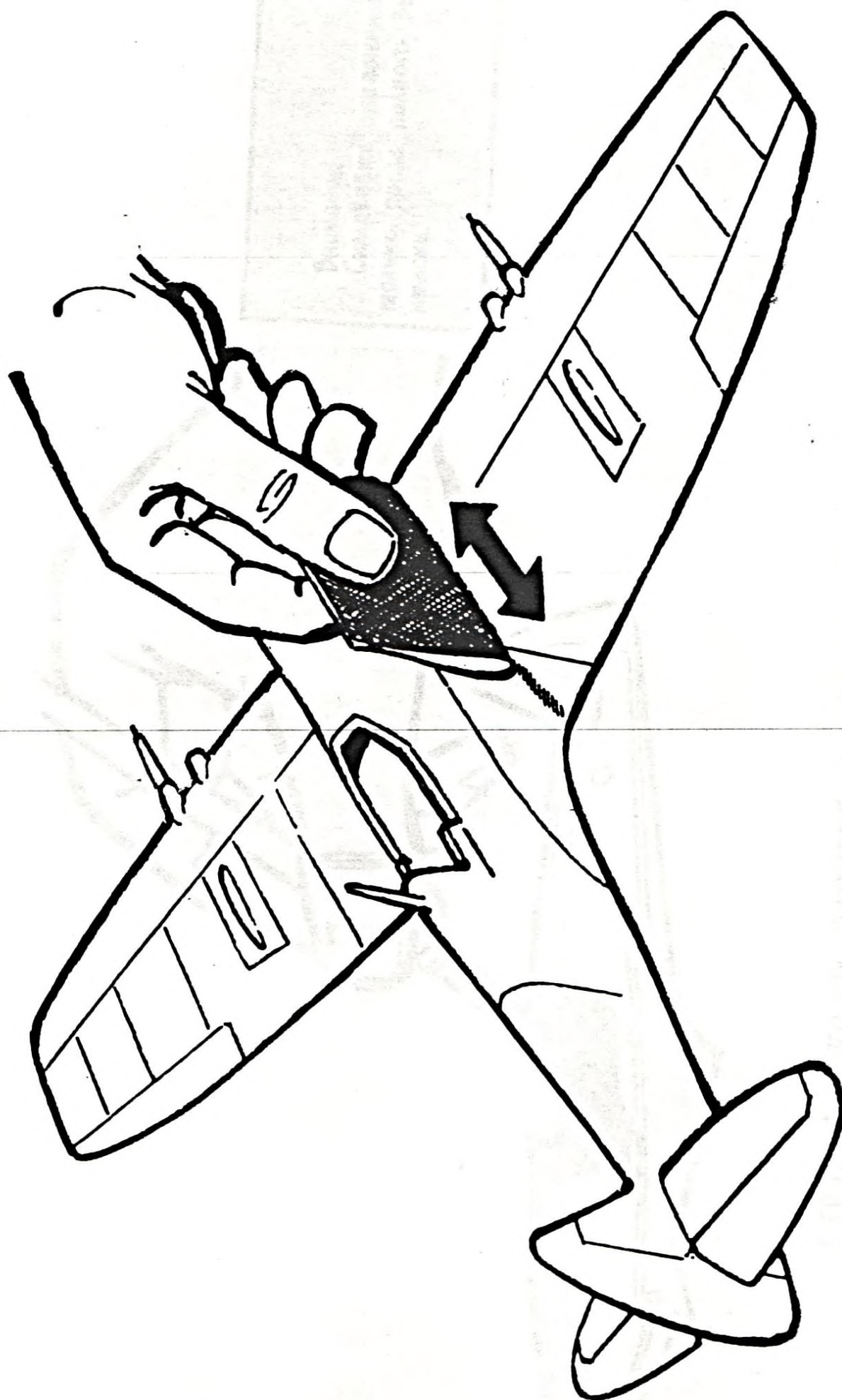


Внимание!

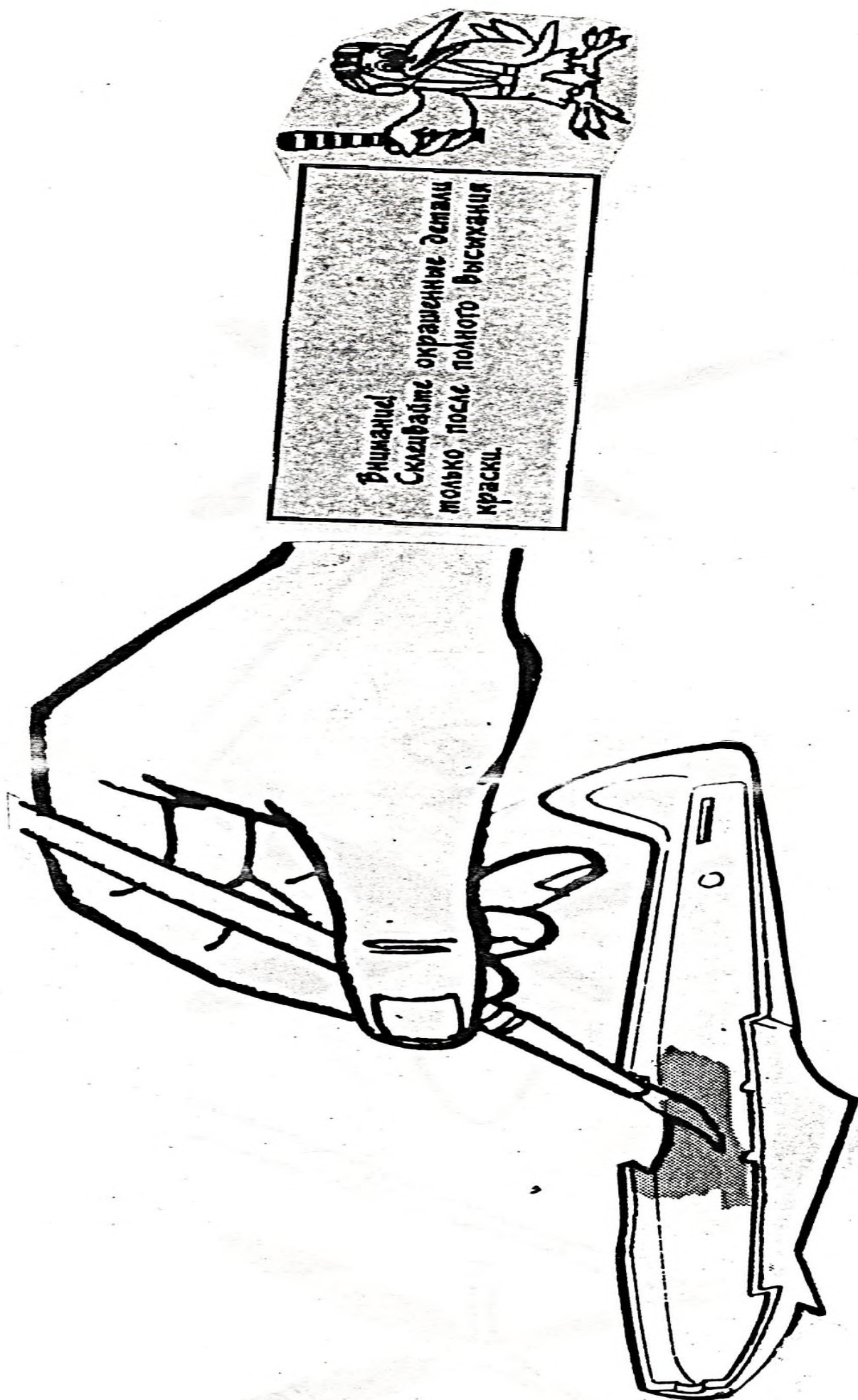
Нитрошпатлевка сохнет в течение 12-14 часов. На время высыхания влияет и толщина наносимого вами слоя, поэтому старайтесь наносить шпатлевку тонкими слоями с промежуточной просушкой.



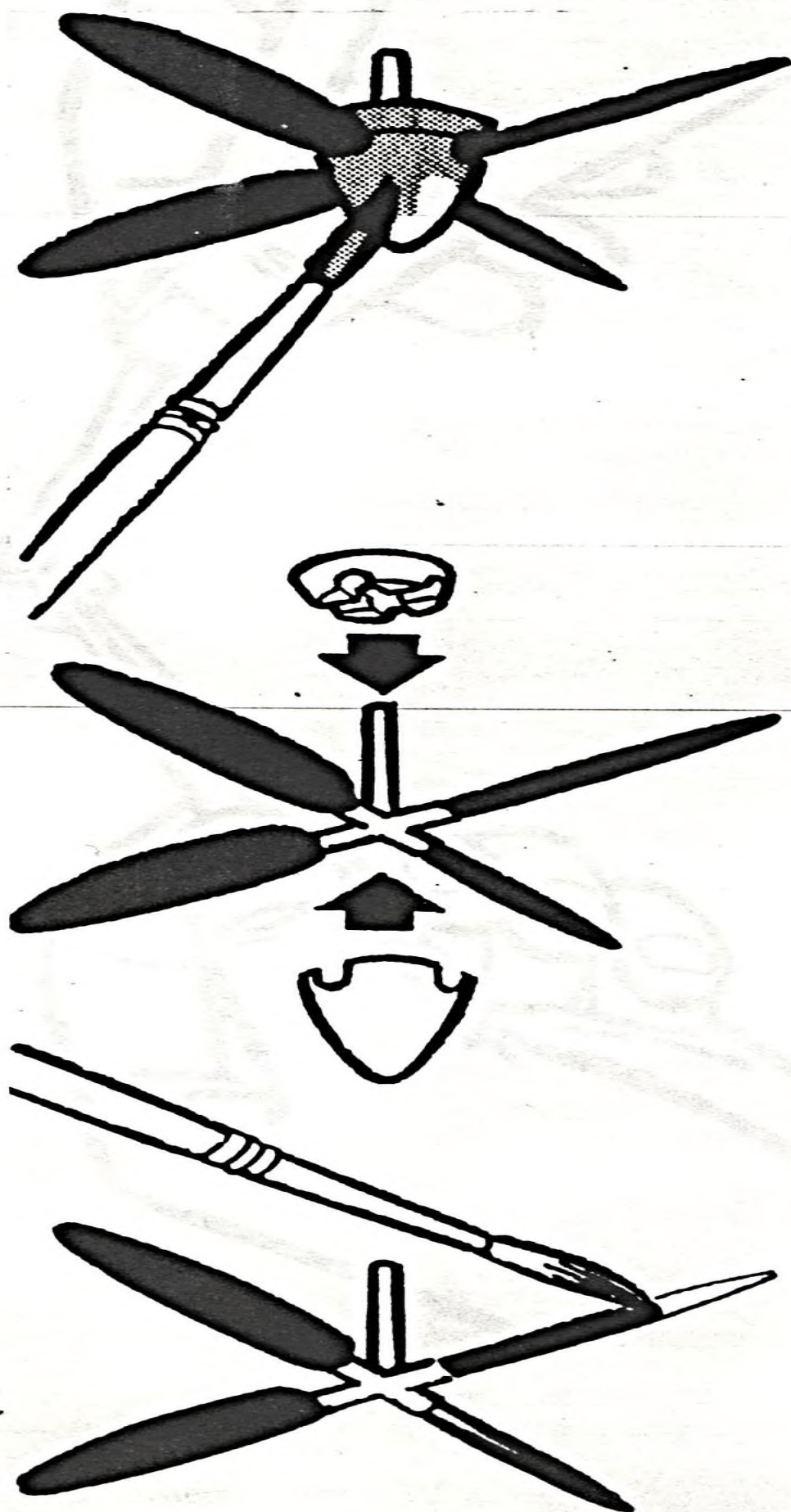
Нанесение шпатлёвки на стык фюзеляжа и крыла



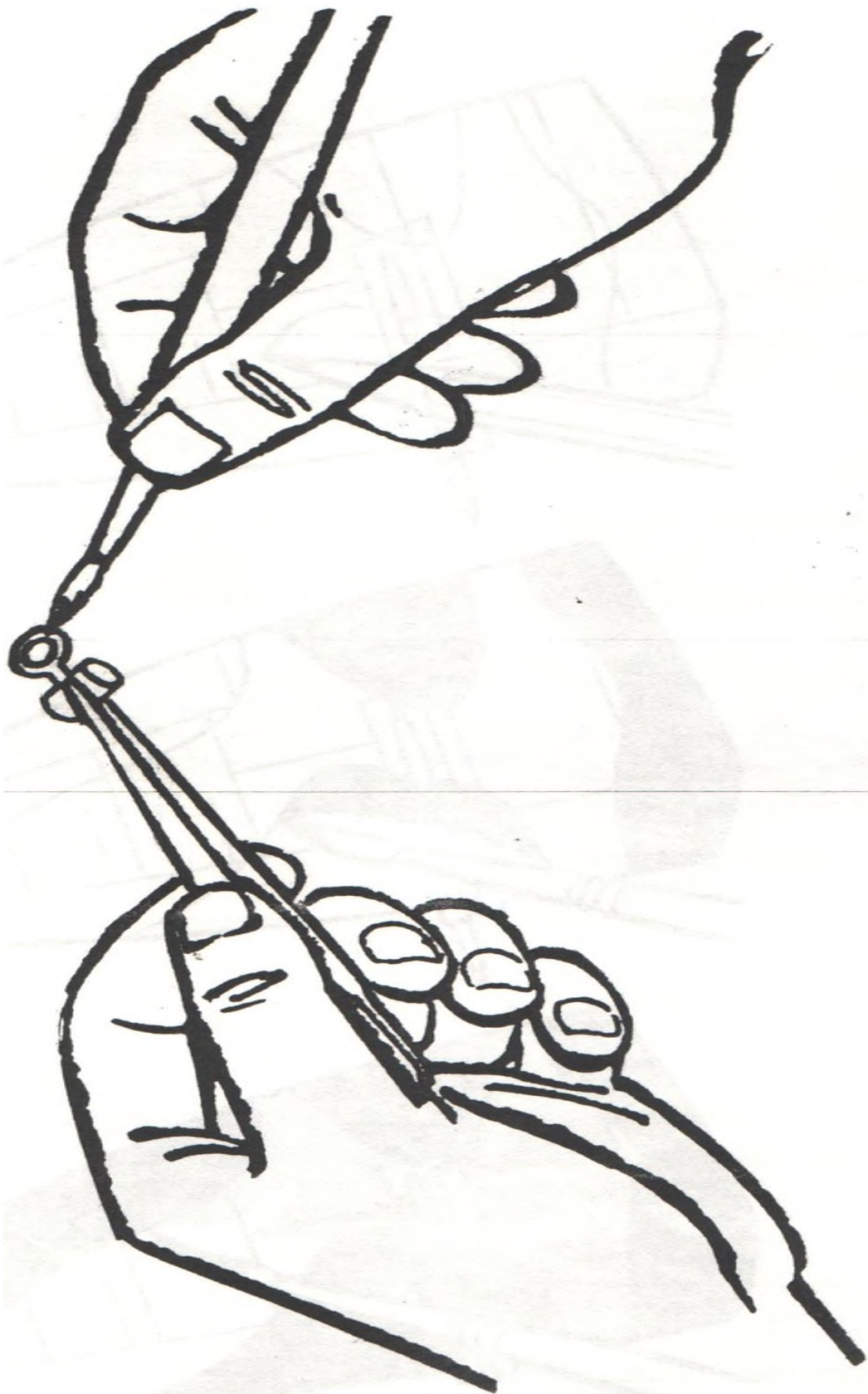
Зачистка шпатлёвки на стыке фюзеляжа и крыла



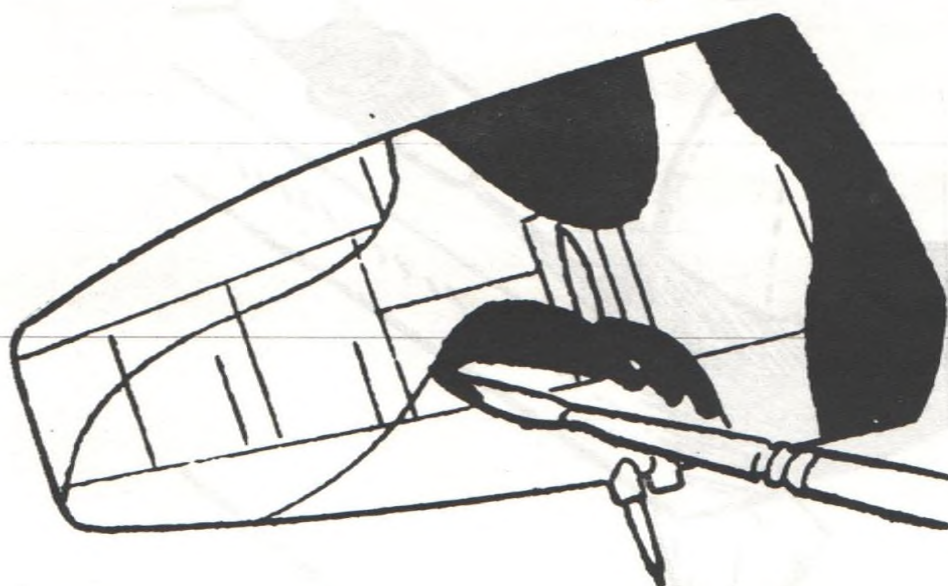
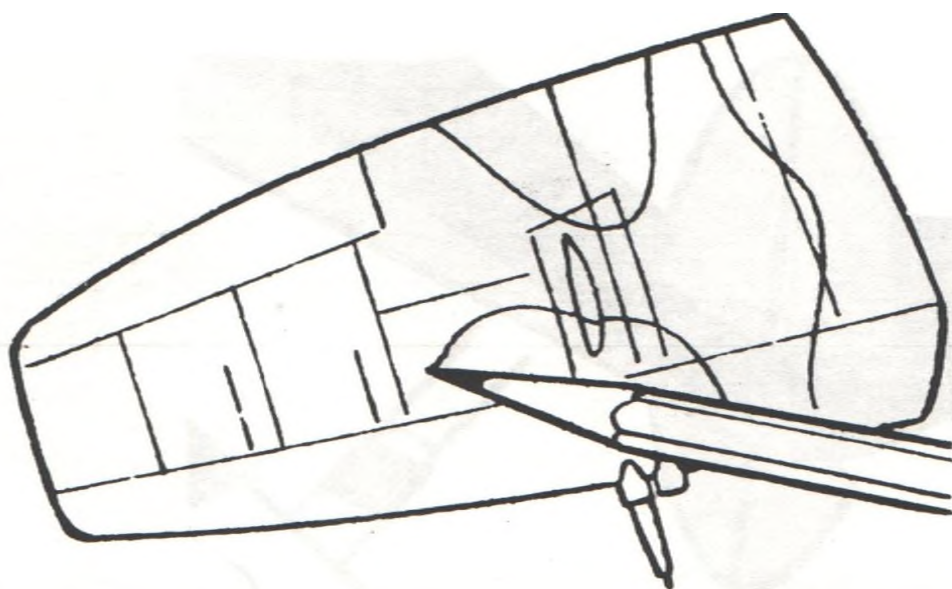
Окраска боковых панелей кабины пилота перед сборкой

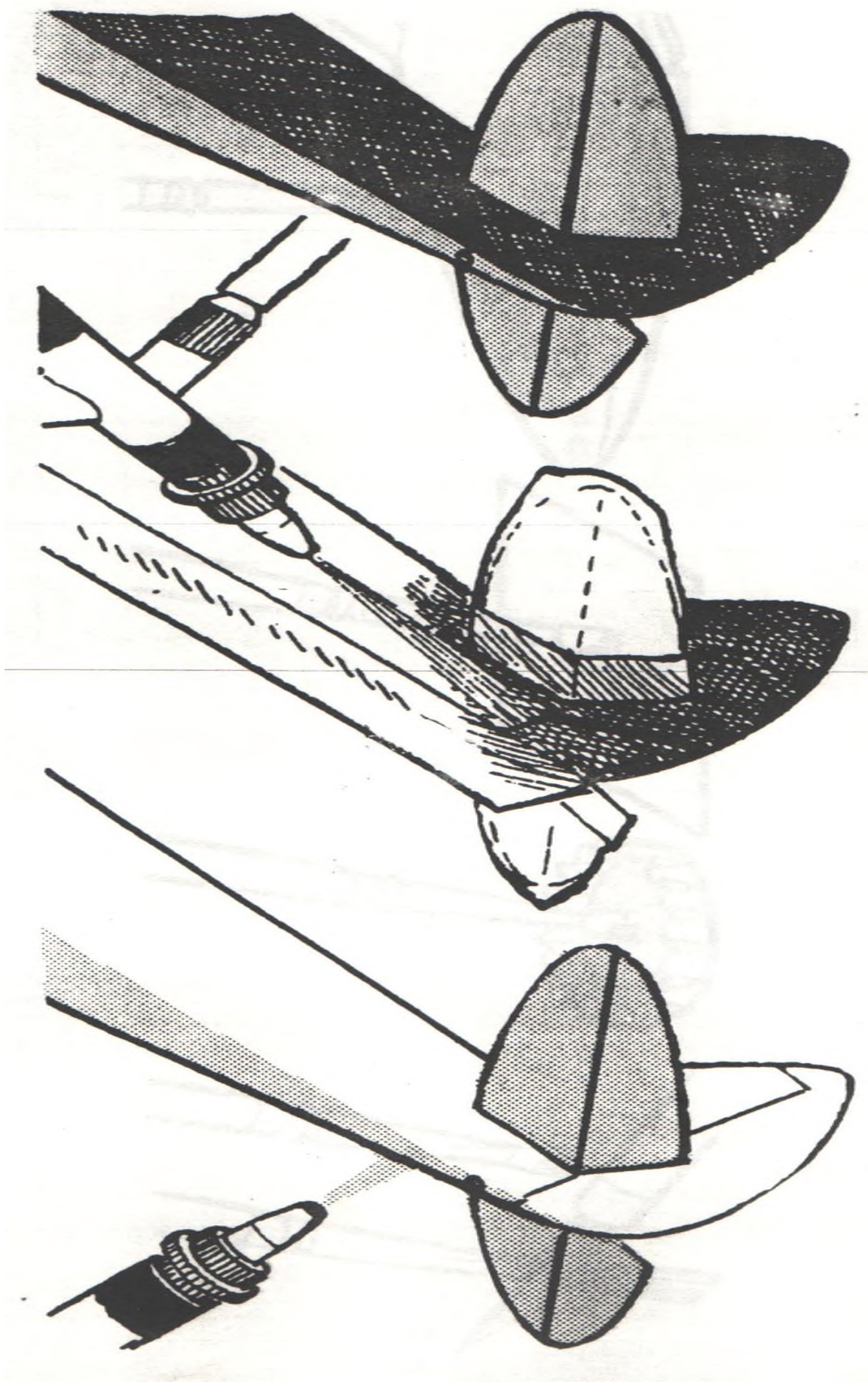


Окраска однолопастного винта и обтекателя

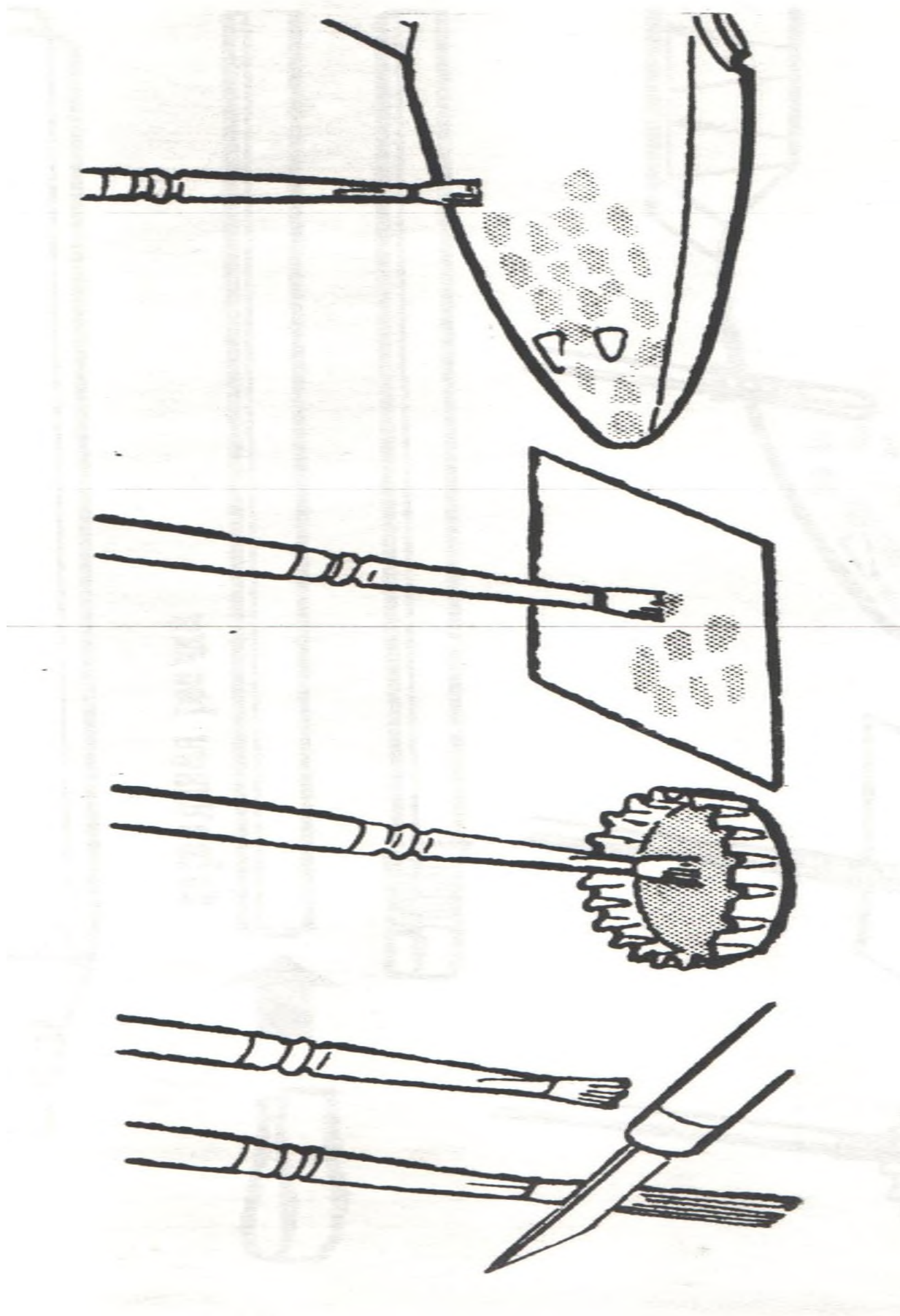


Окраска мелких деталей модели с помощью кисточки

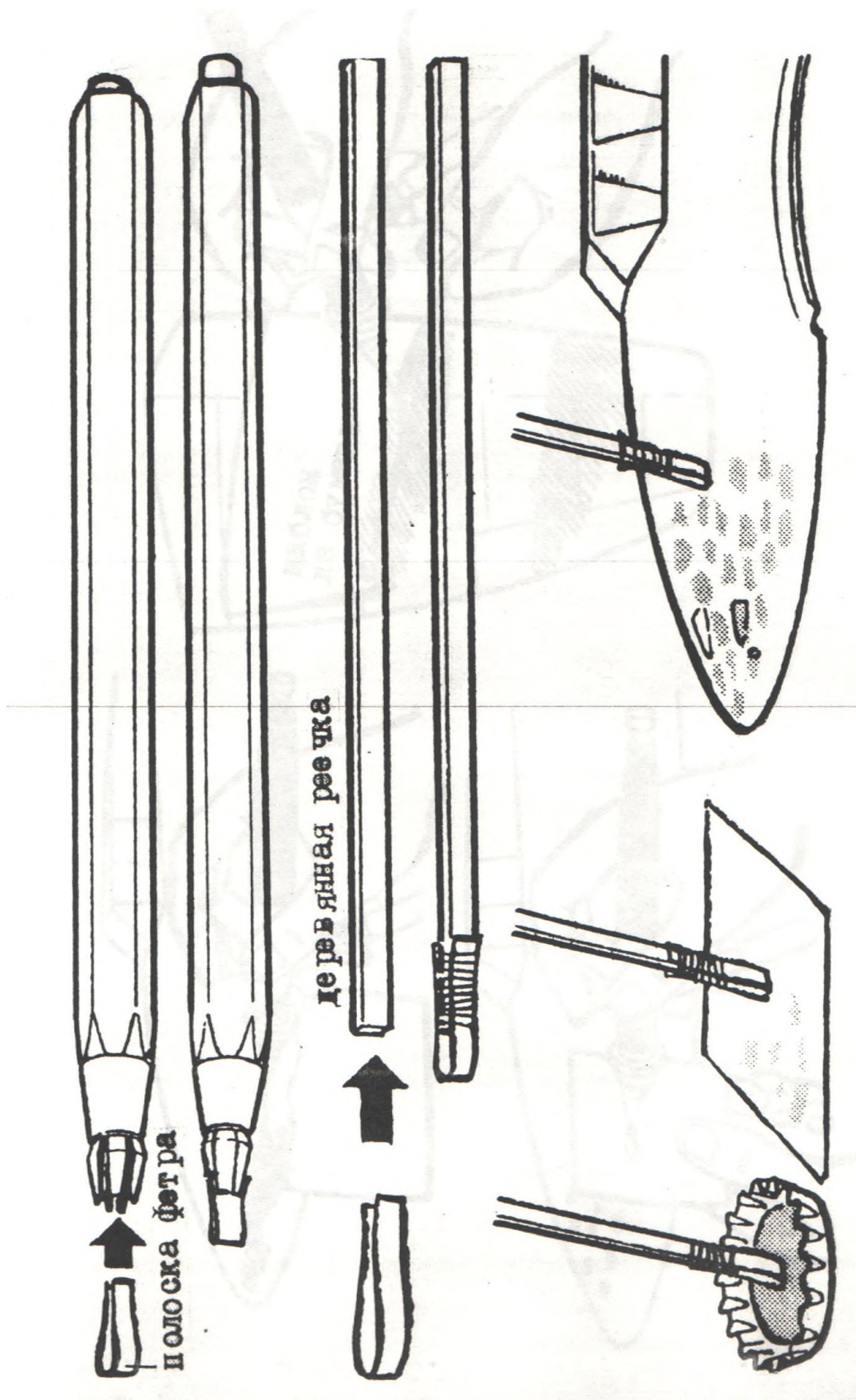




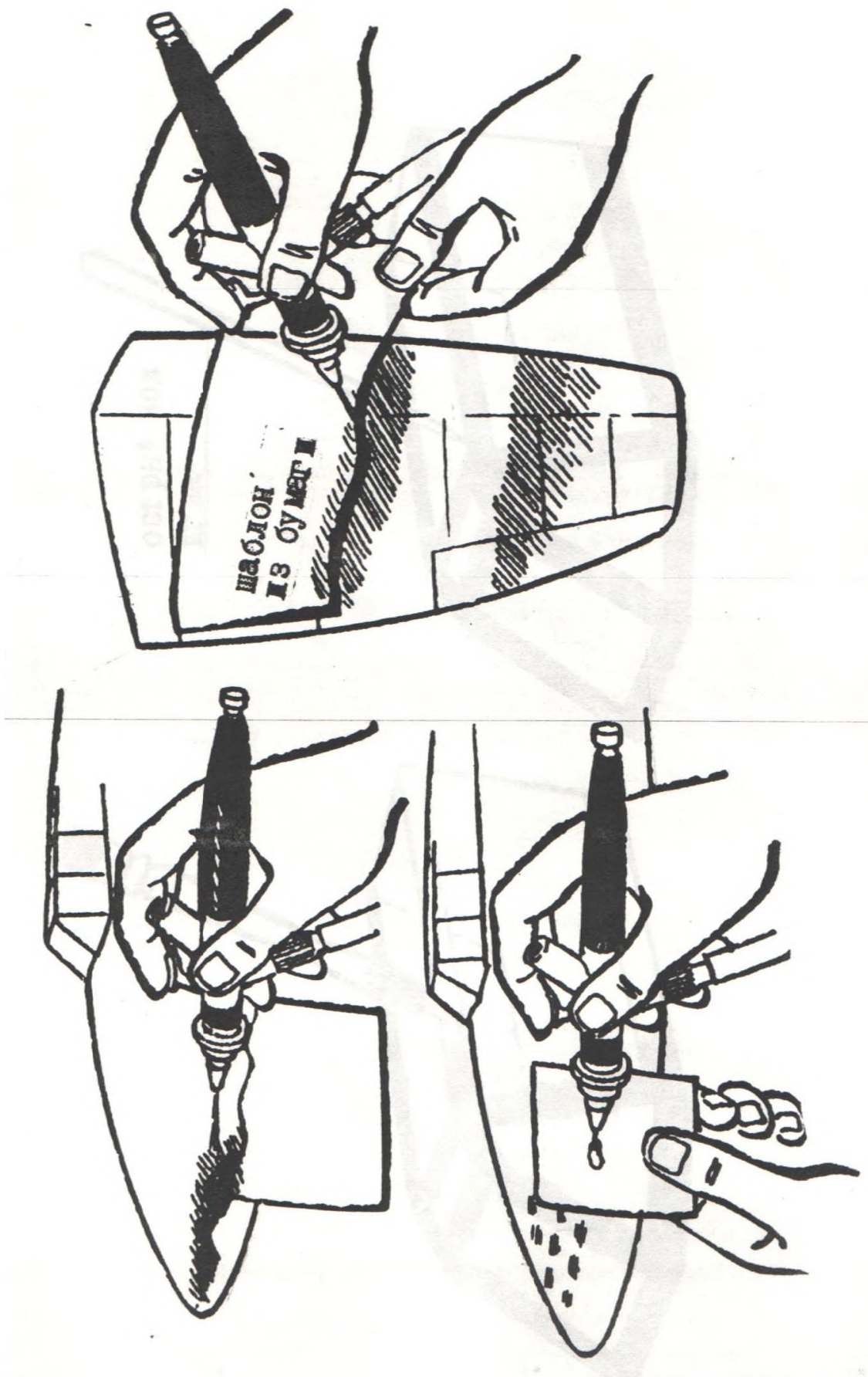
Разделение окрашиваемых поверхностей с помощью липкой ленты



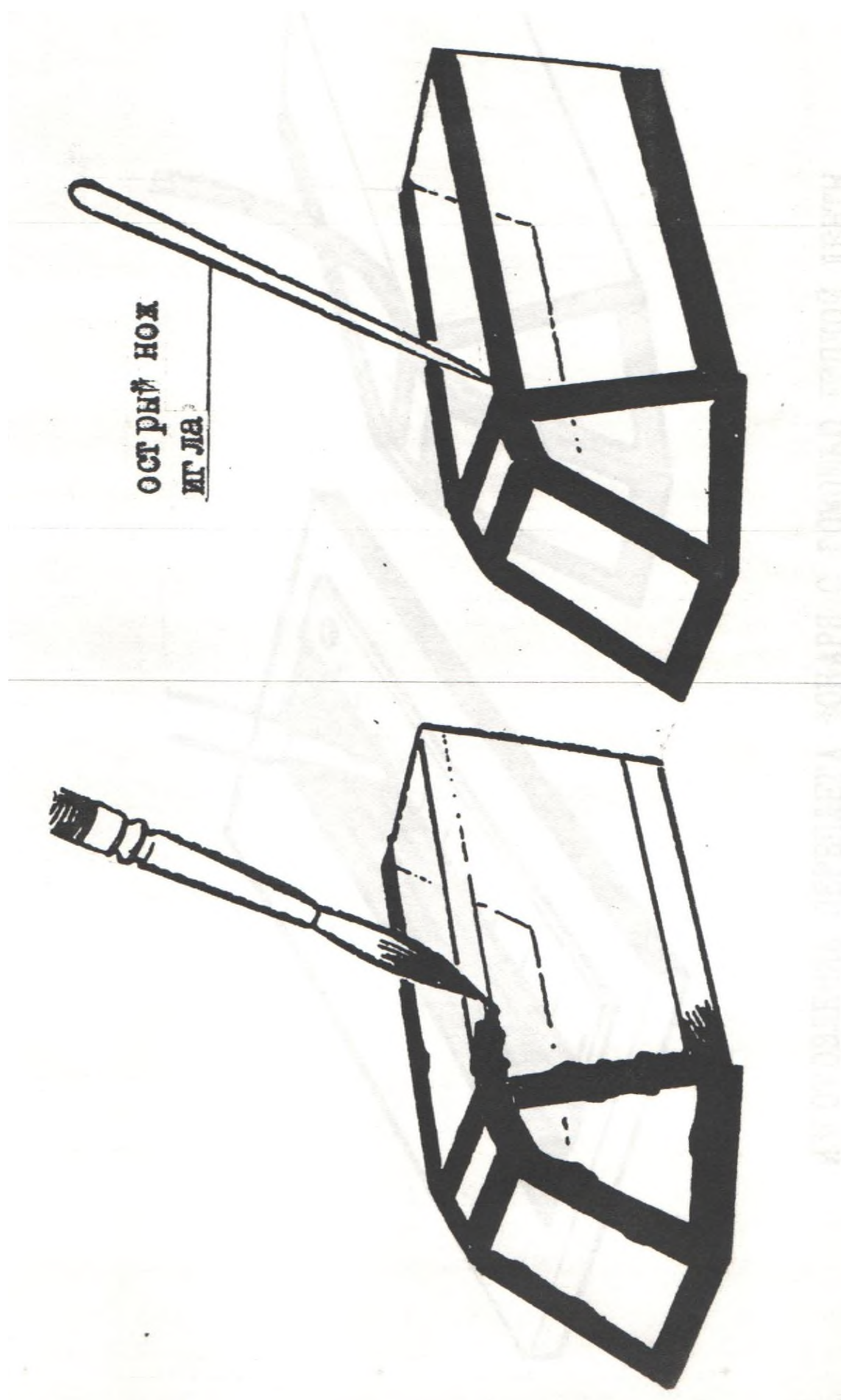
Нанесение «точечного» камуфляжа с помощью специально доработанной кисточки



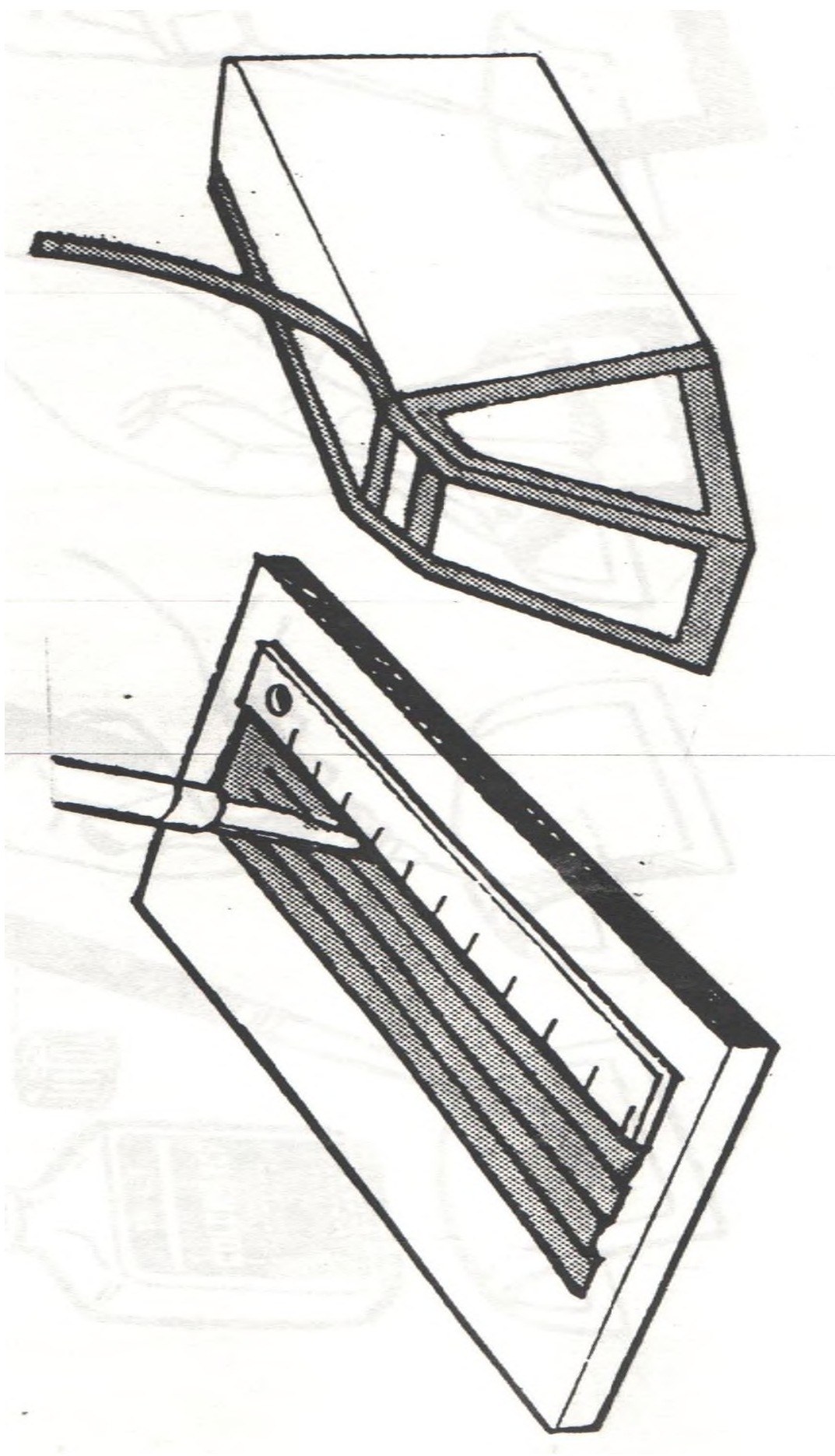
Нанесение камуфляжа с помощью специального тампона



Нанесение камуфляжа с помощью бумажного трафарета



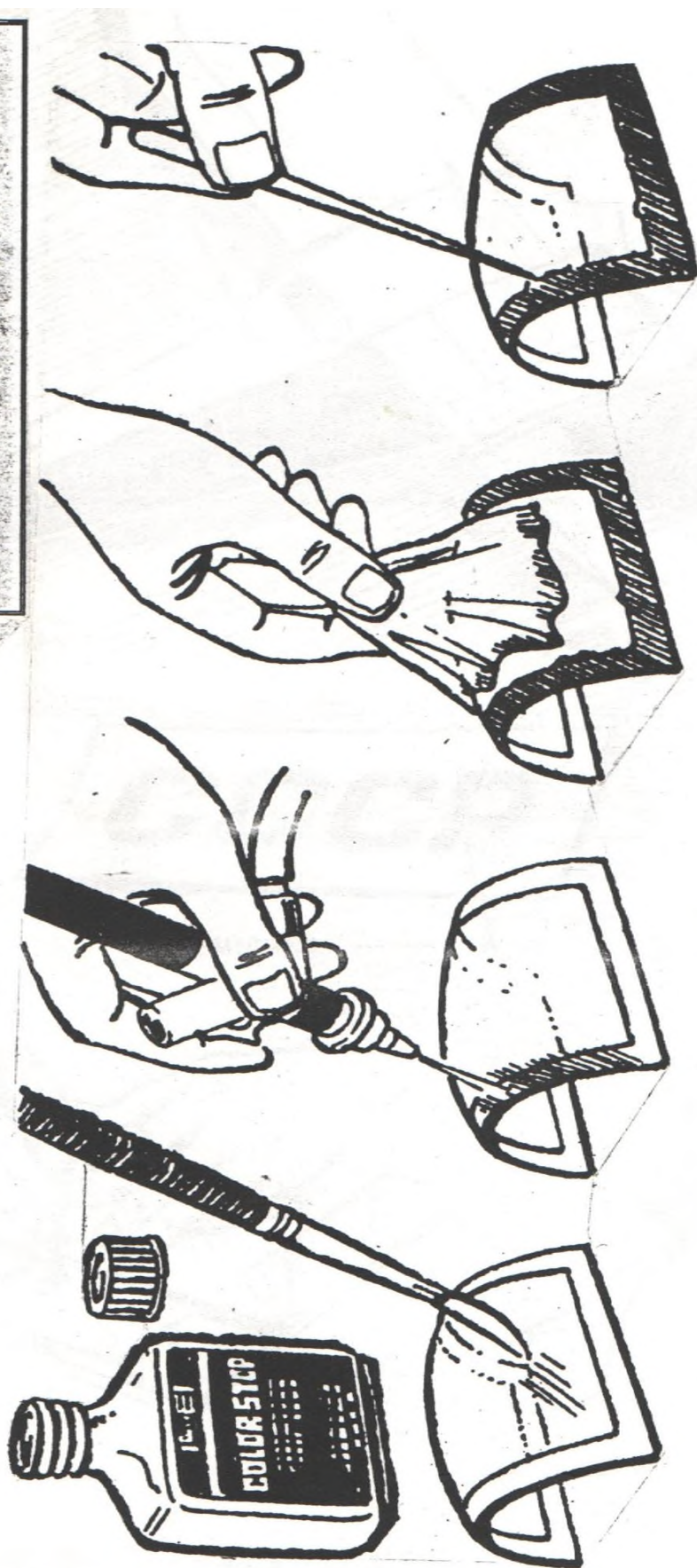
Окраска переплѣта фонаря модели самолѣта



Изготовление переплёта фонаря с помощью липкой ленты

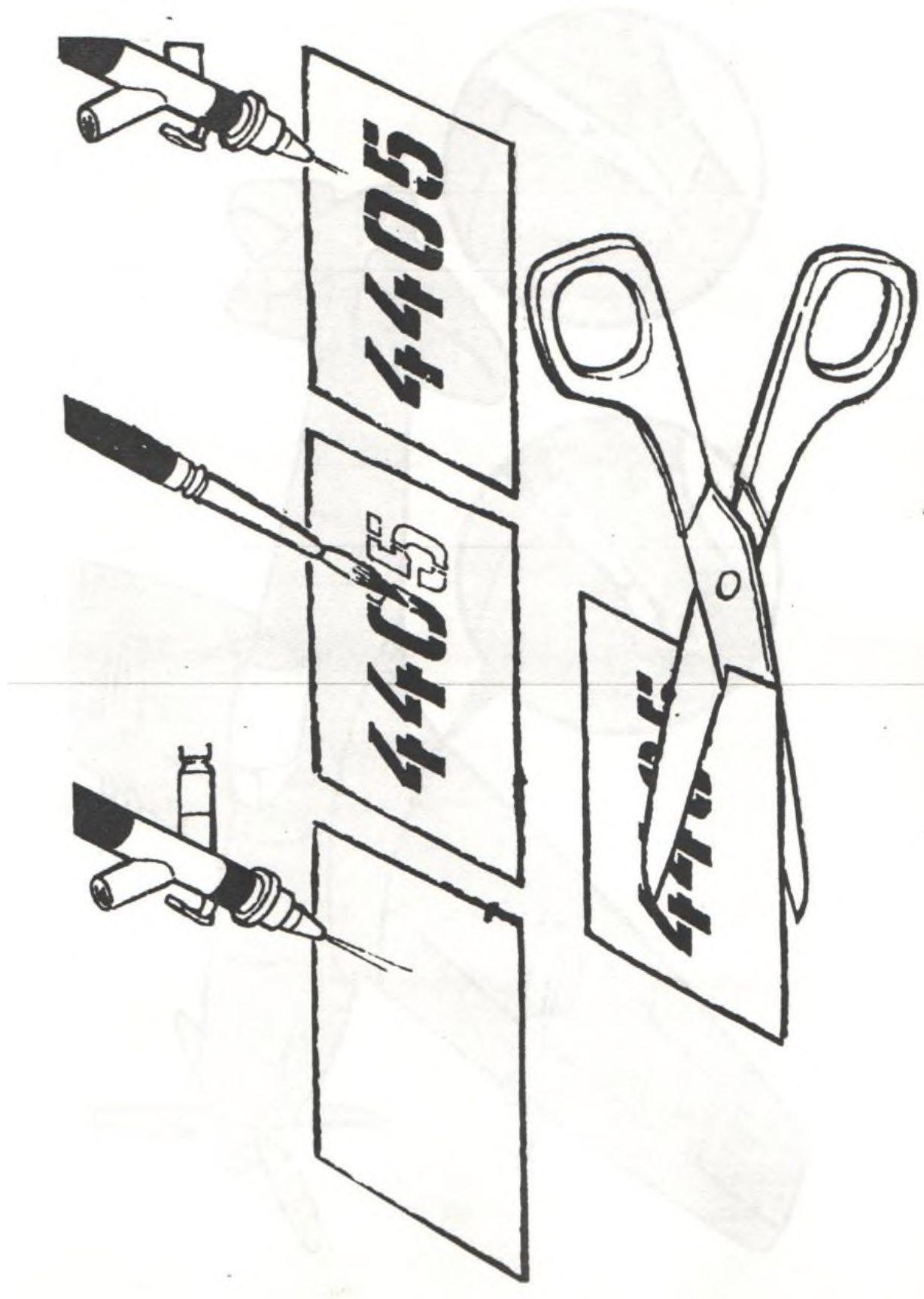


Маскирующую жидкость можно сделать самому. Нужно взять клеей ПВА объемом с наперсток, добавить в него 2-3 капли шампуня и осторожно перемешать. Следите, чтобы не было пузырьков. Маски накладываются кисточкой или плоской заочечной спичкой.

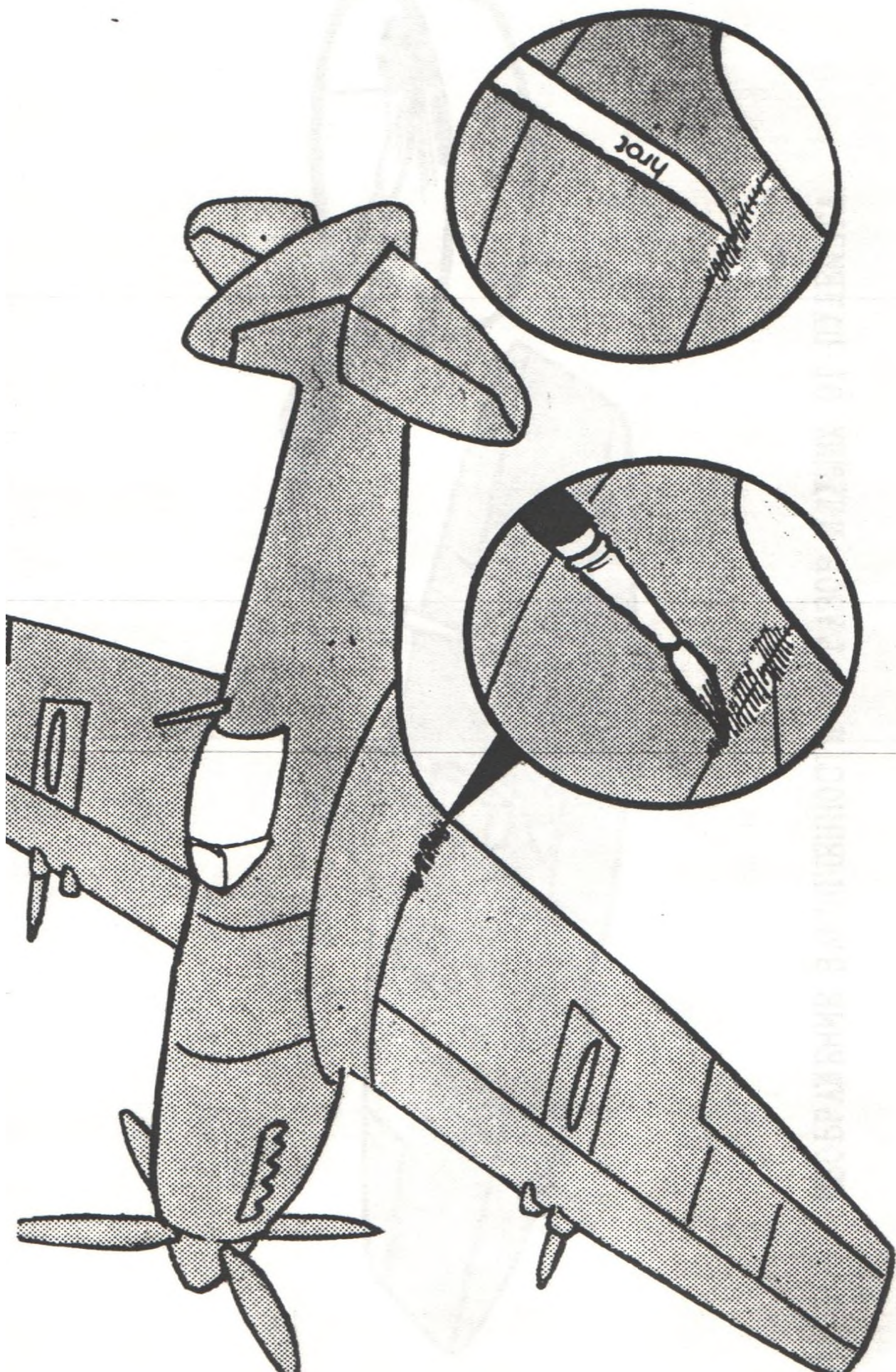




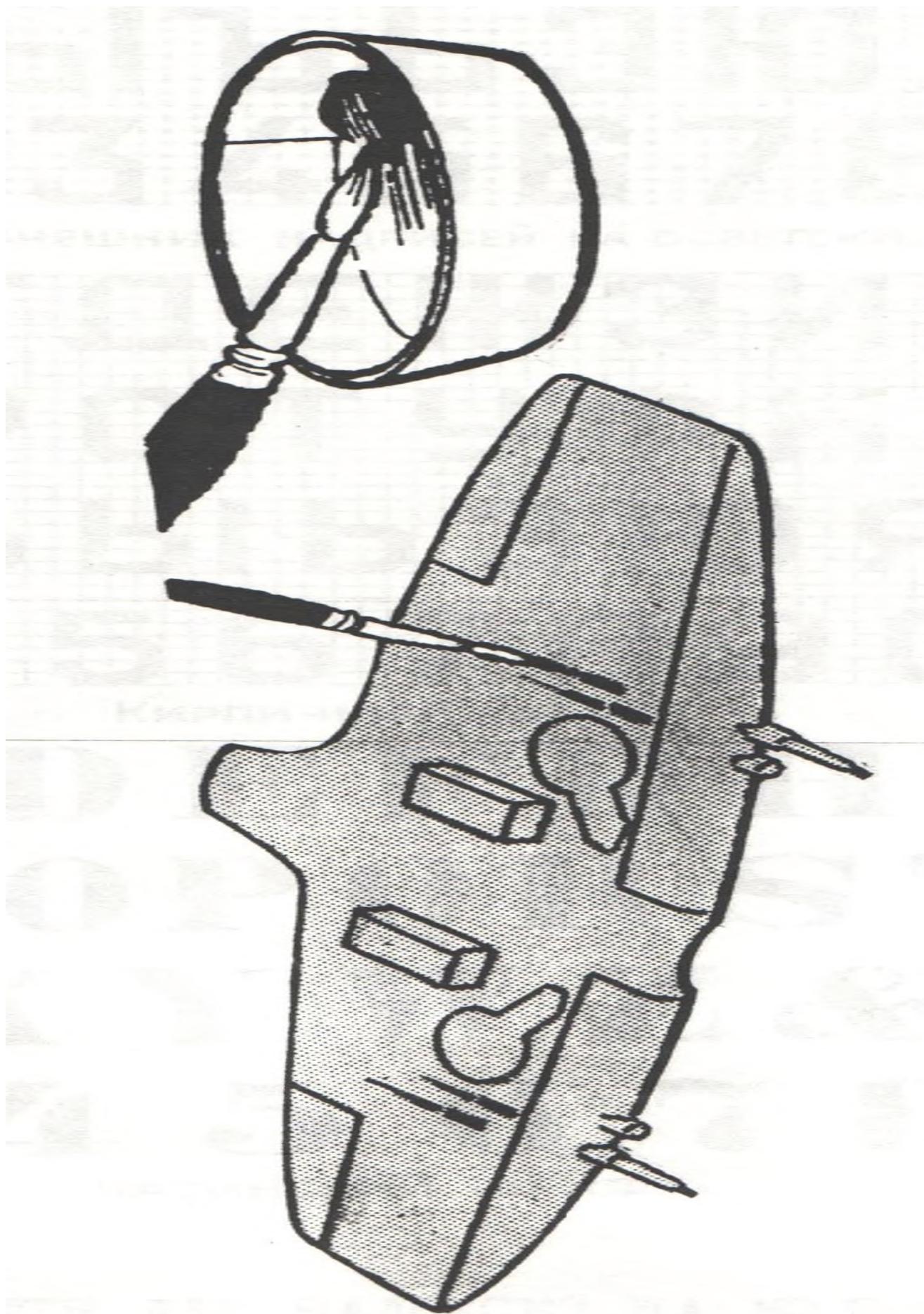
Изготовление трафарета и нанесение надписей аэрографом



Изготовление декали на гуммированной бумаге



Изображение потёртостей на крыле модели



Изображение заковченосты от газон, идущих от пулемёта

А Б В Г Д Е Ж З И К Л М
 Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш
 Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я
 № 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ШРИФТ ДЛЯ ВНЕШНИХ НАДПИСЕЙ НА СОВЕТСКИХ САМОЛЕТАХ

А Б В Г Д Е Ж З И К Л М
 Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш
 Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я :-
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 VIX

Кирпичный шрифт

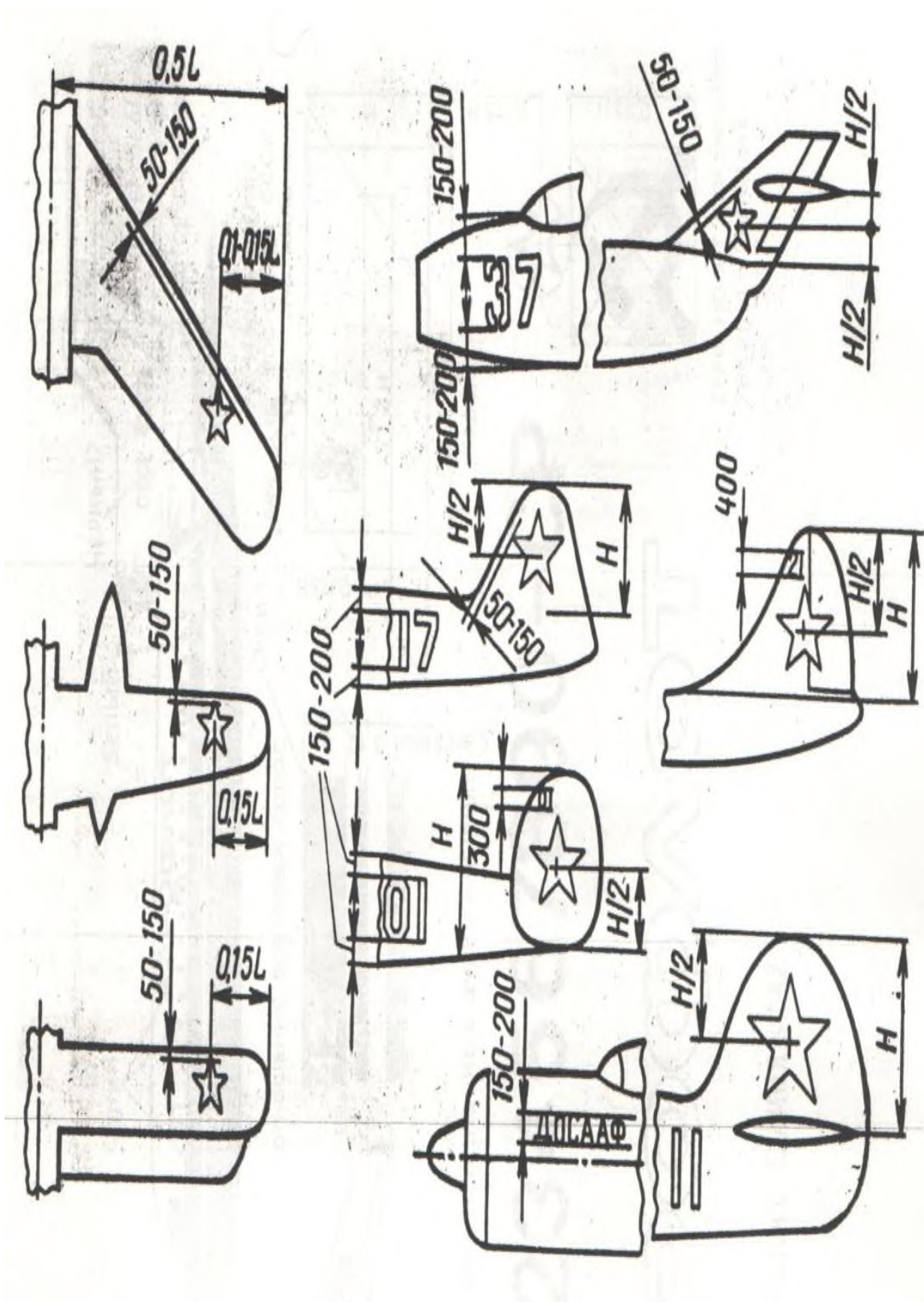
A B C D E F G H I J K
 L M N O P Q R S T U V
 X Y W Z &
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Латинский шрифт

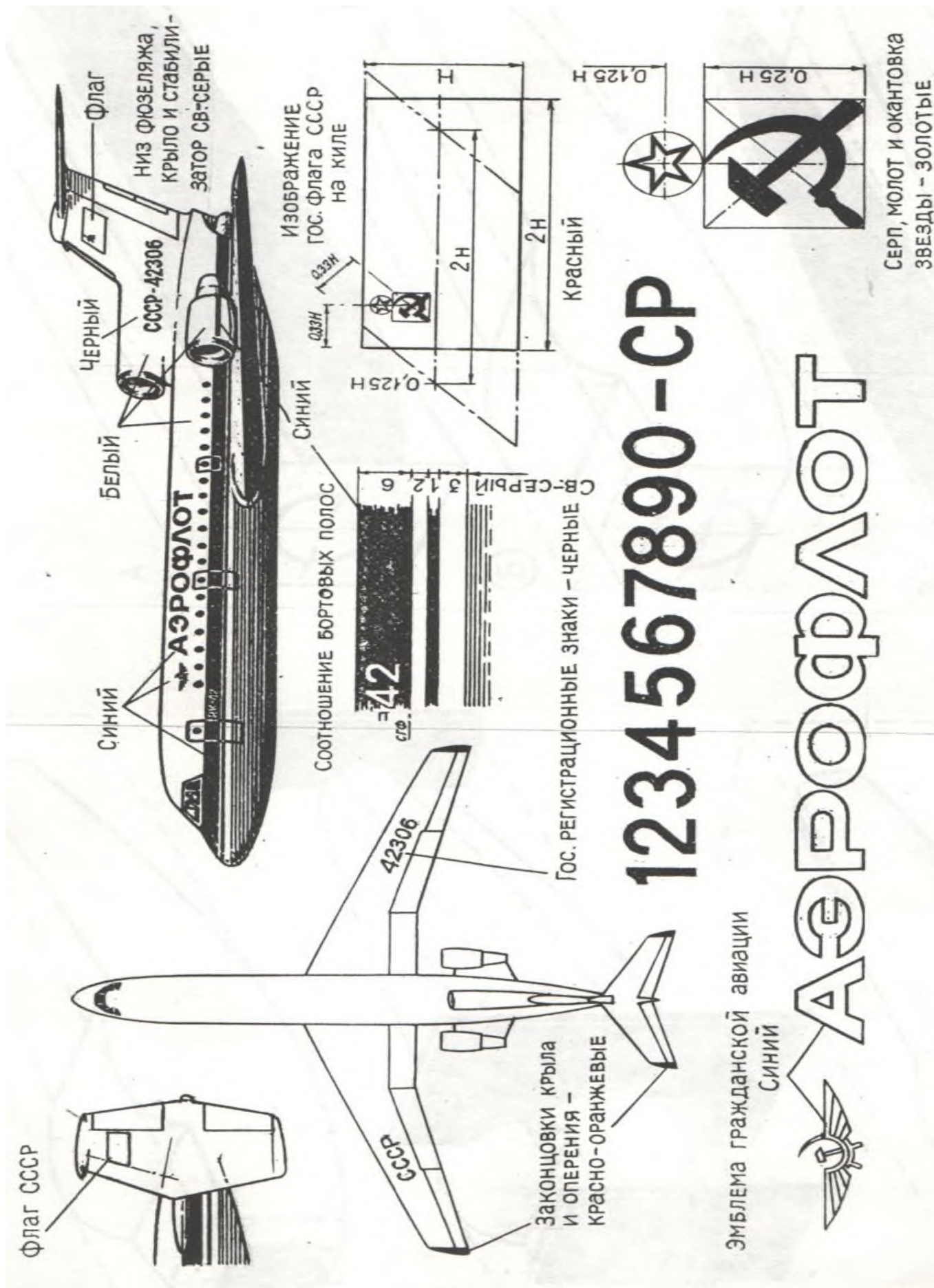
Шрифты для надписей на моделях



Нанесение надписей и опознавательных знаков



Расположение опознавательных знаков на военных самолётах



Окраска и надписи на гражданских самолётах